

**EL LENGUAJE EN LA ENSEÑANZA DE LAS EXPRESIONES ALGEBRAICAS
EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO DEL COLEGIO SAN BENITO
DE PALERMO**

ARIEL ALONSO PEÑA ARIZA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACION
MAESTRÌA EN PEDAGOGÌA
BUCARAMANGA**

2018

**EL LENGUAJE EN LA ENSEÑANZA DE LAS EXPRESIONES ALGEBRAICAS
EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO DEL COLEGIO SAN BENITO
DE PALERMO**

ARIEL ALONSO PEÑA ARIZA

**Trabajo de grado presentado para optar por el título de
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA**

Director

**AURORA INÉS GÀFARO ROJAS
PH. Dra. en Estadística y matemáticas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACION
MAESTRÌA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA**

2018

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Ariel Alonso Peña Ariza

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.1 ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA | 23 |
| 1.3 PREGUNTA PROBLEMATIZADORA: | 26 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 27 |
| 3. OBJETIVOS | 31 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 31 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 31 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 32 |
| 4.1 ANTECEDENTES | 32 |
| 4.2 A NIVEL INTERNACIONAL | 32 |
| 4.3 A NIVEL NACIONAL | 35 |
| 4.4 A NIVEL LOCAL | 37 |
| 4.5 COMPONENTE PEDAGÓGICO | 38 |
| 4.6 COMPONENTE DISCIPLINAR | 40 |
| 4.7 COMPONENTE DIDÁCTICO | 42 |
| 4.8 MARCO LEGAL | 44 |
| 4.9 MARCO CONCEPTUAL | 45 |
| 5. DISEÑO METODOLÓGICO | 61 |
| 5.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN | 61 |
| 5.2 POBLACIÓN PARTICIPANTE | 64 |
| 5.3 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 64 |
| 5.4 PROCESO METODOLÓGICO | 65 |
| 5.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN | 66 |
| 5.6 CRITERIOS ÉTICOS | 68 |
| 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS | 70 |

| | |
|--|-----|
| 6.1 ETAPA DIAGNÓSTICA | 72 |
| 6.2 RESULTADOS DE ACUERDO CON LA TAXONOMÍA SOLO | 73 |
| 6.3 ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | 78 |
| 6.4 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | 82 |
| 6.5 RAZONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN A DESARROLLAR | 86 |
| 6.6 EJECUCIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA | 87 |
| 6.7 JUSTIFICACIÓN | 87 |
| 6.8 OBJETIVO | 88 |
| 6.9 ESTÁNDARES | 88 |
| 6.10 DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE | 89 |
| 6.11 CONTENIDOS | 90 |
| 6.12 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SESIONES | 91 |
| 6.13 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA | 93 |
| 6.14 INTERPRETACIÓN DEL DESARROLLO DE LAS SESIONES, GUÍAS DE LOS ALUMNOS, DIARIOS DE CAMPO, VIDEO Y FOTOGRAFÍAS | 93 |
| 6.15 ANÁLISIS PRUEBA FINAL | 98 |
| 7. CRONOGRAMA | 111 |
| 8. PRESUPUESTO | 113 |
| 9. CONCLUSIONES | 114 |
| BIBLIOGRAFÍA | 118 |
| ANEXOS | 122 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Mapas de Santander, provincia de Vélez y San Benito | 26 |

LISTA DE GRAFICOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Gráfico 1. Índice Sintético de Calidad Educativa de Básica secundaria 2015 | 18 |
| Gráfico 2. Índice Sintético de Calidad Educativa de Básica secundaria 2016 | 18 |
| Gráfico 3. Resultados de progreso de calidad educativa de Básica secundaria pruebas saber 2016. | 19 |
| Gráfico 4. Resultados de desempeño de calidad educativa de Básica secundaria pruebas saber 2016 | 20 |
| Gráficas 5. Resultados de la prueba diagnóstica preguntas correctas e incorrectas de niños de octavo del Colegio San Benito de Palermo | 85 |
| Gráficas 6. Resultados de la prueba diagnóstica preguntas correctas e incorrectas de niños y niñas de octavo del Colegio San Benito de Palermo | 85 |
| Gráficas 7. Resultados de la prueba final preguntas correctas e incorrectas alumnos octavo del Colegio San Benito de Palermo | 109 |
| Gráficas 8. Resultados de la prueba final preguntas correctas e incorrectas niños y niñas de octavo del Colegio San Benito de Palermo | 110 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Resultados pruebas estudiantes colegio san Benito de Palermo | 22 |
| Tabla 2. Relación de competencias y componentes evaluados en matemáticas en noveno grado por año | 22 |
| Tabla 3. Representación de un número | 49 |
| Tabla 4. La suma de dos números cualquiera | 50 |
| Tabla 5. La resta de dos números cualquiera | 50 |
| Tabla 6. Suma y resta de tres números cualquiera | 50 |
| Tabla 7. Multiplicación de dos números cualquiera | 51 |
| Tabla 8. Un número elevado a una potencia | 51 |
| Tabla 9. Fases modelo investigación – acción | 63 |
| Tabla 10. Resultados de los alumnos de Octavo en la prueba diagnóstica de acuerdo a la Taxonomía SOLO | 73 |
| Tabla 11. Resumen de la categorización Taxonomía SOLO por alumno | 76 |
| Tabla 12. Análisis cualitativo de la prueba diagnóstica | 78 |
| Tabla 13. Análisis cuantitativo de la prueba diagnóstica | 82 |
| Tabla 14. Especificaciones de la secuencia didáctica | 86 |
| Tabla 15. Derechos básicos de aprendizaje | 89 |
| Tabla 16. Contenidos de la secuencia didáctica | 91 |
| Tabla 17. Análisis de sesiones y fichas de trabajo de los alumnos del grado octavo | 93 |
| Tabla 18. Categorización de acuerdo a la Taxonomía SOLO | 98 |
| Tabla 19. Resumen de las respuestas dadas por los alumnos en la prueba final | 101 |
| Tabla 20. Análisis cualitativo del avance de los alumnos de acuerdo a la Taxonomía SOLO | 103 |
| Tabla 21. Cronograma | 111 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| ANEXO A. ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES | 123 |
| ANEXO B. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN | 124 |
| ANEXO C. AUTORIZACIÓN RECTOR | 125 |
| ANEXO D. AUTORIZACIÓN RECTOR | 126 |
| ANEXO E. PRUEBA DIAGNÓSTICA | 127 |
| ANEXO F. SECUENCIA DIDÁCTICA | 129 |
| ANEXO G. PRUEBA FINAL | 159 |
| ANEXO H. REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA SECUENCIA< DIDACTICA | 161 |

RESUMEN

TITULO: EL LENGUAJE EN LA ENSEÑANZA DE LAS EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO*

AUTORES: Ariel Alonso Peña Ariza**

PALABRAS CLAVES: Expresiones algebraicas, variables, constantes, lenguaje matemático, lenguaje simbólico, lenguaje natural, herramienta de síntesis, aprendizaje significativo.

DESCRIPCION

El estudio pretende fortalecer el lenguaje de la enseñanza y expresiones algebraicas en los estudiantes de octavo. Se trabajó un enfoque cualitativo e investigación acción, con el modelo de Elliott. Se inició con un diagnóstico, se planteó y aplicó una secuencia didáctica se finalizó con una evaluación del proceso. Dentro de los resultados, se observó avances significativos, cabe resaltar que un 15% de los alumnos se ubicaron según el modelo en el nivel relacional, que es el más alto en la escala.

Los estudiantes de grado 8 del colegio san Benito de Palermo una vez presentada, desarrollada y evaluada la estrategia educativa son capaces de manejar e identificar el lenguaje y las expresiones algebraicas en las diferentes situaciones de su contexto educativo brindando un conocimiento significativo.

El efecto generado de las expresiones algebraicas en la población de estudiantes de 8 grado del colegio san Benito de Palermo fue formar estudiantes competentes en las ciencias básicas y aplicadas, donde se amplió el sentido de interpretación, comprensión y análisis, para que alcanzaran herramientas que le permitieran desarrollarlas en diferentes escenarios académicos, empresariales, comerciales y agroindustriales, que conlleve a tener una participación del contexto, municipal, departamental nacional e internacional dando oportunidades a la adquisición de nuevos conocimientos que fueron integrados en la disciplina propia de las ciencias exactas, como lo son la transformación e un lenguaje verbal a un simbólico mediante la utilización de las expresiones algebraicas que simplifican dichos procesos y que ayudan a la resolución de problemas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Educación. Facultad de Ciencias Humanas. Maestría en Pedagogía. Directora Aurora Inés Gáparo Rojas PH. Dra. en Estadística y matemáticas

SUMMARY

TITLE: THE LANGUAGE IN THE TEACHING OF THE ALGEBRAIC EXPRESSIONS IN THE STUDENTS OF THE 8TH GRADE.*

AUTHORS: Ariel Alonso Peña Ariza**

KEYWORDS: Algebraic expressions, variables, constants, mathematical language, symbolic language, natural language, synthesis tool, meaningful learning.

DESCRIPTION

The study aims to strengthen the language of teaching and algebraic expressions in eighth grade students. A qualitative approach and action research was worked with the Elliott model. It began with a diagnosis, was raised and applied a didactic sequence was finalized with an evaluation of the process. Within the results, significant progress was observed, it should be noted that 15% of the students were placed according to the model at the relational level, which is the highest on the scale.

The 8th grade students of the San Benito school in Palermo, once the educational strategy has been presented, developed and evaluated, are able to manage and identify the language and the algebraic expressions in the different situations of their educational context, providing significant knowledge.

The effect generated by the algebraic expressions in the population of 8th grade students of the San Benito school in Palermo was to train competent students in the basic and applied sciences, where the sense of interpretation, comprehension and analysis was extended, so that they reached tools that allowed to develop them in different academic, business, commercial and agroindustrial scenarios, which entails having a participation of the context, municipal, national and international departmental giving opportunities to the acquisition of new knowledge that were integrated into the discipline of the exact sciences, as they are the transformation of a verbal language into a symbolic language through the use of algebraic expressions that simplify these processes and help solve problems.

* Degree Work

** School of Education. Faculty of Human Sciences. Master's Degree in Pedagogy. Director Aurora Inés Gáparo Rojas PH. Dr. in Statistics and Mathematics

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge de la experiencia con los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo del municipio de San Benito – Santander, donde se observan varias dificultades en el conocimiento e implementación del lenguaje algebraico que se utiliza en las expresiones algebraicas.

Para lograr mejorar los resultados de esta dificultad en el grupo de estudiantes se realizó la propuesta fundamentada en el diseño y aplicación de una serie de actividades que a su vez forman una secuencia didáctica donde el lenguaje real y el lenguaje algebraico son una estrategia fundamental para articular las expresiones algebraicas con situaciones más vivenciales y cercanas a la realidad de los estudiantes.

El trabajo se encuentra dividido en seis capítulos; En el primer capítulo se realiza una descripción detallada del problema de investigación, los argumentos que dan credibilidad a dicha intervención, teniendo como eje principal una pregunta problematizadora que de una u otra manera ayudan a enfocar mejor la investigación.

En el segundo capítulo se evidenciará la justificación al planteamiento y desarrollo de esta investigación; en el tercer capítulo encontraremos los objetivos que se buscan alcanzar con el desarrollo de este trabajo.

El cuarto capítulo está conformado por el marco teórico, iniciando con unos antecedentes, reconociendo los aspectos internacionales, nacionales y locales del objeto de estudio; al igual que los componentes pedagógicos, disciplinares y didácticos que forman parte de esta estrategia, de igual manera se plantean aspectos importantes del marco legal y conceptual con lo cual se adquiere más

apropiación del objeto de estudio y por ende más alternativas de alcanzar los objetivos propuestos.

En el quinto capítulo se realiza la descripción del diseño metodológico, donde de manera detallada se encuentra el diseño de las diferentes actividades que forman parte de la secuencia didáctica que se aplicó en cada una de las sesiones del proceso, lo cual se estableció en el marco teórico.

El sexto capítulo muestra el análisis de carácter cuantitativo y cualitativo de la aplicación de la propuesta. Todos los aspectos relacionados con los resultados arrojados durante el proceso se tienen en cuenta desde la prueba diagnóstica, las diferentes sesiones y por ende la prueba final. La justificación, los objetivos, los estudiantes, DBA y contenidos; fortalecen el planteamiento de la descripción general de las sesiones.

Finalmente se encuentran las conclusiones, mostrando la prueba verídica de trabajo y de cumplimiento de las metas u objetivos propuestos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es evidente que uno de los mayores inconvenientes dentro del proceso de aprendizaje en el área de las matemáticas es la utilización por parte del docente de un lenguaje matemático que no es lo suficiente conocido por los estudiantes; “Desde el punto de vista de lo didáctico, la metodología de la enseñanza señala que un posible elemento que explica el fracaso en el aprendizaje de las matemáticas es la ignorancia de los docentes en relación con los esquemas de conocimiento que necesitan los alumnos para darles significado a los contenidos, así como de los modelos de conocimiento implícito de los niños sobre estos; más aún, los docentes plantean a los niños de manera prematura el uso del lenguaje convencional y los algoritmos, sin reconocer que se necesitan ciertos esquemas para darles sentido al lenguaje simbólico y a las reglas de cálculo. Por tanto, los saberes así aprendidos solo sirven en el contexto escolar y no funcionan como herramientas para resolver problemas en la vida cotidiana”¹

Se presenta una situación problemática pues se pretende construir un conocimiento con un vocabulario ajeno a su vivencia diaria; no obstante las ventajas del lenguaje algebraico, puesto que es el único que nos permite realizar demostraciones y cálculos matemáticos, como lo destaca Condillac² en El lenguaje de los cálculos, “la imposibilidad de efectuar cálculos en el registro de la lengua natural” las limitaciones del lenguaje verbal que hemos venido mencionando, es pedagógicamente equivocada la excesiva preferencia del lenguaje algebraico de los matemáticos, con la desafortunada exclusión de todos los demás,³ “se establece la tesis de la existencia de una ruptura en el proceso de enseñanza y de aprendizaje por la falta

¹ León Y Fuenlabrada (1996). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. P. 269. Santiago Delgado

² Duval 1994, p. 34. El Lenguaje de los cálculos.

³ Duval, 1994, p, 34. El lenguaje verbal como instrumento matemático

de comprensión del lenguaje algebraico, el cual dificulta el proceso de asimilación de las nuevas experiencias y la acomodación de los nuevos referentes para fortalecer los esquemas mentales y así lograr la puesta en práctica de lo adquirido en la resolución de problemas que plantea la vida cotidiana”.⁴

En las pruebas TIMSS (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) Colombia ha participado en dos ocasiones 1997 y 2007 en los grados 4º y 8º. En 1997 obtuvo un puntaje de 385 sobre 1000 puntos en el grado octavo; en el año 2007 alcanzó un puntaje de 380 puntos sobre 1000 en el mismo grado⁵. En el año 2011, se participó en las pruebas PIRLS (Estudio del progreso internacional en competencia lectora) 325.000 estudiantes del grado cuarto, provenientes de 49 naciones, entre ellas los países hispanos como, España, Colombia y Honduras. Colombia obtuvo un resultado de 448 puntos, ubicándolo por debajo de la escala central de PIRLS la cual es de 500 puntos⁶.

Los resultados obtenidos en las pruebas PISA que mide el conocimiento de alumnos de 15 años en tres áreas: competencia lectora, competencia matemática y competencia científica en el año 2013 Colombia ocupó el puesto 62 con un puntaje de 376 sobre 1000 puntos⁷

En las pruebas saber que se aplican por departamentos en Colombia, Santander en los últimos tres años 2013, 2014 y 2015 se ubica en el nivel mínimo la mayoría de sus estudiantes con un 52%, los demás se distribuyen entre satisfactorio con un 29%, insuficiente con un 14% y solo un 6% en el nivel avanzado. En el municipio

⁴ El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas 2015
<http://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/viewFile/636/532>

⁵ PRUEBA TIMSS (2007) Preguntas de ciencias y matemáticas,
<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Timss2007PreguntasGrado4> SOURCE: IEA Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), 1994-95.

⁶ PIRLS (2011). Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias

⁷PISA (2013): El examen más importante del mundo

San Benito Santander se ubica nuestro sitio de estudio; el Colegio San Benito de Palermo se ha presentado en los años 2015 y 2016.

Gráfico 1. Índice Sintético de Calidad Educativa de Básica secundaria 2015



Fuente: Ministerio De Educación Nacional. Colombia aprende. Índice Sintético De La Calidad Educativa 2015., 2015

Gráfico 2. Índice Sintético de Calidad Educativa de Básica secundaria 2016



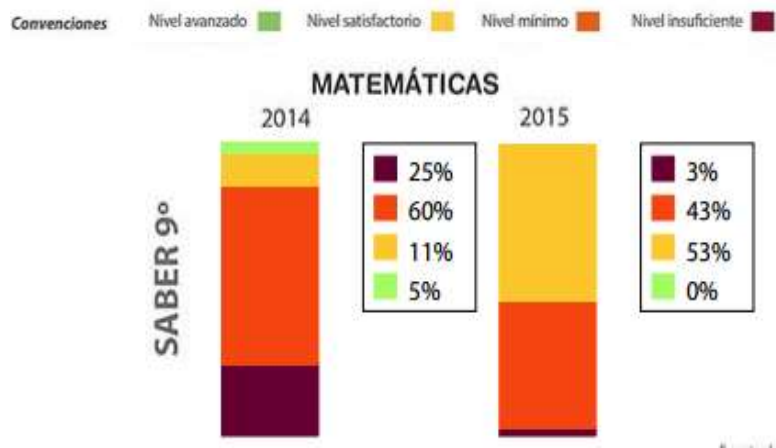
Fuente: Ministerio De Educación Nacional. Colombia aprende. Índice Sintético De La Calidad Educativa 2015., 2015

En estas gráficas, se observa el resultado global de la Institución Educativa durante los dos últimos años en el nivel de básica secundaria, donde la meta propuesta era alcanzar un nivel por encima de la escala Nacional, pero los resultados obtenidos en el año 2015 son preocupantes, por el descenso del grado y estando por debajo

del nivel nacional y del departamento; siendo este motivo por el cual se ve la necesidad de implementar estrategias pedagógicas para mejorar los desempeños de los educandos en las pruebas externas.

En lo que tiene que ver con la variable de Progreso, se observa lo presentado en la gráfica a continuación:

Gráfico 3. Resultados de progreso de calidad educativa de Básica secundaria pruebas saber 2016.



Fuente: Ministerio De Educación Nacional. Colombia aprende Índice Sintético De La Calidad Educativa 2015., 2016

Se puede evidenciar en este componente que los resultados no fueron los que se esperaban, los niveles de insuficiencia disminuyeron en el área de matemática en 12% pero el nivel avanzado no se vio progreso; siendo esto una necesidad de revisar las estrategias de enseñanza y compromisos de cada uno de los integrantes de la comunidad educativa de la institución como padres de familia, docentes y estudiantes para alcanzar los promedios que propone el MEN para cada año.

Gráfico 4. Resultados de desempeño de calidad educativa de Básica secundaria pruebas saber 2016



En la gráfica, se logra inferir que los desempeños del área de matemáticas están por encima del promedio nacional, de las pruebas saber que se realizan cada año, buscando que su desempeño vaya siempre un ascenso para lograr un promedio avanzado implicando que no se continúe en la búsqueda de mejorar día a día.

En el nivel de insuficiencia se ha presentado un avance al bajar de un 26% al 4%; en el mínimo también ha mejorado pasando de un 54% al 43%; en el satisfactorio ha tenido altibajos siendo el 2015 el mejor año con un porcentaje de 53%; y por último en el avanzado solamente en el año 2014 con un porcentaje de 5%, en los demás años no se ha puntuado en ese nivel. Con este análisis se evidencia que el 47% de la Institución se encuentra por debajo de la escala de satisfactorio siendo este análisis una situación problema para tener en cuenta y mejorar para las próximas pruebas.

En las pruebas de Milton Ochoa (Empresa de Asesorías académicas para estudiantes, docentes e Instituciones para el mejoramiento de la calidad de la educación), los resultados de estas pruebas muestran a los estudiantes entre el bajo y básico sin alcanzar un nivel alto ni superior como lo sugieren las mismas.

Por lo anterior enunciado en las pruebas de matemáticas y según “Esquinas (2009), el paso de la aritmética a la generalización algebraica va más allá de solo aprender reglas para efectuar operaciones, implica comprender lo que representan los símbolos que se están estudiando. Esta investigadora propone el siguiente ejemplo dialogado: Profesora: Si m es un número, ¿podrías decirme cómo representas el número siguiente? Alumna: n . P: Pero n es la letra siguiente, no el número siguiente. A: Porque es el siguiente a m ”⁸.

En el grado 8^o se presentan dificultades en el área de Matemáticas cuando el lenguaje natural se sustituye por un lenguaje simbólico, Esquinas (2009), “el estudiante se enfrenta a un nivel de abstracción mayor y a una serie de símbolos que puede parecerle inoperable. El paso de la aritmética a la generalización algebraica va más allá de solo aprender reglas para efectuar operaciones, implica comprender lo que representan los símbolos que se están estudiando”.⁹ Y surge la necesidad de formular algunos interrogantes:

- ¿Los estudiantes reconocen el lenguaje matemático en las expresiones algebraicas?
- ¿Entender el lenguaje matemático mediante el contexto real condiciona la enseñanza de esta disciplina?
- ¿Cómo evaluar los avances que pueden tener los estudiantes, utilizando si entorno para mejorar el lenguaje matemático en la enseñanza de las expresiones algebraicas?

⁸ UNICIENCIA. Vol. 28, No. 2, [15-44]. Julio, 2014. Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia. <http://www.revistas.una.ac.cr/uniciencia>.

⁹ ESQUINAS, Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia

Tabla 1. Resultados pruebas estudiantes colegio san Benito de Palermo

| PRUEBAS ESTUDIANTES COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO | | | | | | |
|---|------|------|------|------|--------------------------------------|--------|
| SABER 9° | | | | | ASESORÍAS ACADÉMICAS MILTON OCHOA | |
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | |
| INSUFICIENTE | 26% | 36% | 25% | 4% | BAJO | 31.25% |
| MÍNIMO | 54% | 53% | 59% | 43% | BÁSICO | 68.75% |
| SATISFACTORIO | 20% | 11% | 11% | 53% | ALTO | 0% |
| AVANZADO | 0% | 0% | 5% | 0% | SUPERIOR | 0% |

Fuente: Elaboración propia basado en los resultados de las pruebas saber 9° y Milton Ochoa en matemáticas.

Tabla 2. Relación de competencias y componentes evaluados en matemáticas en noveno grado por año

| AÑO | COMPETENCIA | COMPONENTE |
|------|--|---|
| 2013 | Muy fuerte en Razonamiento y argumentación Débil en Comunicación, representación y modelación Débil en Planteamiento y resolución de problemas | Similar en el componente Numérico-Variacional Fuerte en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación Débil en el componente Aleatorio |
| 2014 | Muy débil en Razonamiento y argumentación Muy fuerte en Comunicación, representación y modelación Débil en Planteamiento y resolución de problemas | Muy débil en el componente Numérico-Variacional Muy fuerte en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación Fuerte en el componente Aleatorio |
| 2015 | Débil en Razonamiento y argumentación Fuerte en Comunicación, representación y modelación Débil en Planteamiento y resolución de problemas | Muy débil en el componente Numérico-Variacional Fuerte en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación Muy fuerte en el componente Aleatorio |

“El informe que presenta estas pruebas y en comparación con los establecimientos educativos con puntajes promedio similares en el área y el grado, la institución es relativamente muy débil en el componente Numérico-Variacional en los últimos años”¹⁰, por esta razón ésta propuesta se enfoca en trabajar con estos Pensamientos para diseñar una estrategia y así fortalecer la competencia comunicativa y familiarizar el lenguaje simbólico con el lenguaje cotidiano para adquirir herramientas que ayuden a los estudiantes y a la institución a superar dichas debilidades en las próximas pruebas.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto se va a desarrollar en el Colegio San Benito De Palermo, lugar de trabajo del autor de este estudio, con educandos del grado octavo en el área de matemáticas durante el segundo y tercer periodo académico del 2017, ubicado en el Municipio de San Benito,

El municipio fue fundado en 1572 por Martín Galeano, se elevó a la categoría de municipio en 1751 y en 1887 fue adscrito a la provincia de Vélez. Se encuentra demarcado por el río Suarez y la quebrada Ropero. Ubicado sobre la Cordillera Oriental en el sitio denominado “Ramal de los Yariguies”. Limita con el Norte con los municipios de Aguada y Guadalupe, por el sur con el municipio de Güepsa, por el oriente con el municipio de Suaita y el departamento de Boyacá y por el occidente con la Aguada y la Paz. La economía, es la caña de azúcar y otros cultivos como el café, cítricos, guayaba y maíz. Cuenta con una población de 3986 habitantes, distribuidos en 9 veredas y dos instituciones educativas una denominada la Carrera y la otra Colegio San Benito de Palermo.¹¹

10 Pruebas Saber-ICFES: Colegio San Benito de Palermo de Santander

11 Revista 25 Años: Educando para el mañana, Colegio San Benito de Palermo (1988-2013)

El Colegio San Benito de Palermo, surge por necesidad de la comunidad Sanbeneditina de brindarles a sus hijos la oportunidad de continuar con estudios de educación básica secundaria. Es así como en el concejo municipal en el año de 1.988 crea por acuerdo el Instituto Técnico Agropecuario San Benito de Palermo, el cual inicio sus labores con el grado sexto en el año 1.989 en las instalaciones de la Escuela Urbana. Mediante resolución 409 de septiembre 30 /96 fueron aprobados estudios de educación básica y media técnica en modalidad agropecuaria; en este año la institución proclama su primera promoción de bachilleres agrícolas.

Mediante resolución 05220 del 26 de mayo del 2.004; emanada de la Secretaría de Educación se ofrece el Bachillerato técnico en informática, actualmente sostiene convenios de articulación con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

El colegio San Benito de Palermo cuenta con cinco sedes: sede A: Colegio San Benito de Palermo sección secundaria y Media técnica (casco urbano), Sede B escuela Urbana Pueblo viejo, sede C Escuela Rural Chinchamato, Sede D Escuela Rural Santa Isabel y Sede E Escuela Rural Juntas.

Cada sede cuenta con una planta física, escenarios propios, ofreciendo los niveles de Preescolar y básica primaria; al colegio se encuentran vinculados 17 docentes, 3 administrativos y 209 estudiantes en el 2016.¹² Específicamente, en la sede principal (A), se va a realizar este estudio donde hay presencia de 11 docentes, 3 administrativos y 121 estudiantes desde el grado sexto hasta el once grado, distribuidos de la siguiente manera: un sexto, séptimo, octavo, noveno, decimo y once con 16, 19, 18, 16, 29 y 23 estudiantes respectivamente.¹³

¹² Institución Educativa San Benito De Palermo, Libros de Registros, Colegio San Benito de Palermo, Santander (2016)

¹³ SIMAT, Sistema de matrícula estudiantil

Los estudiantes del grado octavo al igual que en noveno como se notó en el apartado en la descripción del problema presentan dificultades en los resultados de las distintas pruebas Saber y Asesorías Milton Ochoa en las diferentes temáticas tales como el componente Numérico y el Variacional. El programa direccionado por los estándares de calidad establecidos por el MEN indican que en el primer periodo académico del grado octavo, se debe impartir son

- Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.
- Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
- Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.”¹⁴

Adicionalmente, los 5 pensamientos matemáticos (Pensamiento Numérico, Espacial, Métrico, Aleatorio y Variacional), deben ser transversales a dichos contenidos. Por tanto, en esta propuesta se desea dar solución a los interrogantes planteados, desde esta mirada.

¹⁴ Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden

Figura 1. Mapas de Santander, provincia de Vélez y San Benito



Fuente: Organización Territorial De Santander (Colombia). Provincias regionales de Santander TELEOFTALMOLOGI@SANTANDER.COM.CO. Provincia de Vélez – Santander, MI MUNICIPIO DE SAN BENITO. Geografía

1.3 PREGUNTA PROBLEMATIZADORA:

¿Qué efecto genera el fortalecimiento del lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo?

2. JUSTIFICACIÓN

Es con la ayuda del lenguaje que se comunica, se da entender, se transmite información y se realiza la enseñanza y el aprendizaje de nuevos conocimientos. Para enseñar matemáticas se debe alcanzar la instancia de llevar el lenguaje simbólico al lenguaje cotidiano para que el aprendizaje sea significativo y más aplicable al mundo real. Dentro de la misma vertiente de investigaciones que se ocupan de la interacción del lenguaje algebraico con otros lenguajes, se encuentra el estudio realizado por Filloy y Rojano (1991), en el cual las respuestas de estudiantes de 12 a 13 años de edad a problemas de traducción del lenguaje natural al álgebra y viceversa son analizados en el marco de una serie de tendencias cognitivas presentes en el aprendizaje de conceptos más abstractos (Filloy 1991 y 1993).

El momento de la entrevista clínica, en el estudio mencionado, fue elegido para poder observar las tensiones existentes entre los significados atribuidos a los conceptos algebraicos elementales en vías de construcción y los significados provenientes de los campos conceptuales aritmético y de pre-álgebra, sobre los cuales se erige el nuevo conocimiento, el algebraico.

Dicha tensión, afirman Filloy y Rojano, es el resultado de la necesidad de dotar de un nuevo sentido (a través del uso) a las nuevas operaciones y conceptos, lo que a su vez dotará de nuevos significados a las expresiones algebraicas representadas por los mismos signos (de la aritmética) o versiones más elaboradas de ellos. Cabe hacer notar que, en términos de instrucción, el momento de observación señalado se corresponde con el momento en que los alumnos habían recibido enseñanza en pre-álgebra y apenas habían sido introducidos al álgebra elemental con el tema de resolución de ecuaciones lineales y problemas verbales asociados".¹⁵

¹⁵ Filloy y Rojano, La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación

Por tal razón, ante estas necesidades de representación y modelaje para la adquisición de conocimiento algebraico, entra en protagonismo el papel del docente al aplicar estrategias que faciliten y contribuyan al desarrollo de la transición de la aritmética al álgebra, dentro de su ambiente escolar, que es donde se ponen de manifiesto las inquietudes, y donde ellos tendrán la oportunidad de aplicar sus conocimientos en el contexto práctico de manera significativa¹⁶.

Con esta investigación se pretende dar a conocer la inherente relación existente e infinita entre el lenguaje y la matemática, sus implicaciones y el papel que debe cumplir el docente en el proceso enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos, que sin duda alguna es una problemática que ha seguido su curso año tras año afectando la comprensión, enseñanza y aprendizaje de la ciencia matemática fuera y dentro del aula.

La institución con el nuevo proyecto de investigación se beneficia en varios aspectos como: el descubrir falencias en los procesos de enseñanza actuales y buscar acciones que las mejoren; el realizar actividades que sean de gran interés para los alumnos y los lleven a participar de la clase de matemática con empeño logrando encontrar con el docente nuevas metodologías para el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo a la actualidad; se espera mejorar las pruebas internas y externas con logros que estén de acuerdo a las exigencias del MEN.

Para esto se aplicará la secuencia didáctica para contribuir en la superación de dificultades en las pruebas saber, teniendo en cuenta antecedentes no tan positivos en pruebas nacionales e internacionales, donde se encuentran falencias en el manejo del lenguaje de expresiones algebraicas, en la enseñanza del álgebra del grado octavo de las Instituciones educativas.

¹⁶ Socas 2011, La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación <http://www.sinewton.org/numeros> - Volumen 77, julio de 2011, páginas 5–34.

Es por este aprendizaje significativo es una clara evidencia de la utilidad y de los resultados prácticos que esta investigación nos puede arrojar; determinará las diferentes estrategias que lograrán mejorar los resultados en las pruebas, las cuales mejorarán en la medida que se fortalezcan las competencias relacionadas con la solución de diferentes situaciones de la cotidianidad y que requieren de esa competitividad. Esta contextualización y comprensión de este lenguaje algebraico en el educando harán de él un agente transformador que genere impacto social de su entorno familiar y que trascienda en su contexto.

Esta investigación quiere generar un choque social desde el estudiante como agente activo de su proceso de aprendizaje que trascienda en su contexto social; así mismo podrán apropiarse del conocimiento y asociarlo con su realidad, dando solución a diferentes situaciones de la cotidianidad, facilitando el acceso al conocimiento, entendiendo el mundo real, haciendo procesos de generalización y afrontar de una manera más sencilla a la resolución de problemas; en los docentes dar herramientas de ejemplificación para tener mayor apropiación del conocimiento; en la Institución para obtener mejores resultados en las diferentes pruebas que se aplican, que aumente los indicadores académicos y que exista una interdisciplinariedad donde el estudiante asociará los diferentes conocimientos sin tener en cuenta un área específica.

El estudiante al ser competente puede ser el protagonista de su contexto, mejorando la principal actividad económica de la región que es la elaboración de la panela ayudando a su tecnificación y por ende mayor rendimiento y producción, ofreciendo una mejor calidad de vida a su familia y a su contexto social.

En los Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) se propone el Álgebra como uno de los cinco bloques de contenido, junto con Números y Operaciones, Geometría, Medida, Análisis de datos y Probabilidad, con la particularidad de que este bloque se debe

desarrollar, no sólo en los niveles de enseñanza secundaria, sino incluso desde Preescolar.

Ciertamente no se trata de impartir un "curso de álgebra" a los alumnos de educación infantil y primaria, sino de desarrollar el pensamiento algebraico a lo largo del período que se inicia en la educación inicial hasta el bachillerato (grados K-12). En el "álgebra escolar" se incluye el estudio de los patrones (numéricos, geométricos y de cualquier otro tipo), las funciones, y la capacidad de analizar situaciones con la ayuda de símbolos.

El concepto de función es una de las principales ideas de las matemáticas. Por ello se considera que es necesario, y posible, iniciar su utilización y estudio en el tercer ciclo de primaria, formando parte de la nueva visión del razonamiento algebraico, en lugar de retrasarla a los niveles de secundaria. Pero el estudio de las funciones deberá centrarse en indagar relaciones en contextos significativos para los alumnos usando diversos métodos de representación para analizar dichas relaciones.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer el lenguaje matemático en las expresiones algebraicas como instrumento de un aprendizaje significativo.
- Apropiar herramientas de síntesis de las expresiones algebraicas de acuerdo a su contexto real.
- Evaluar el aprendizaje del lenguaje matemático y natural, mediante situaciones del contexto.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

El hombre en su afán de conocer, dominar y sobrevivir en el mundo que lo rodea, ve la necesidad de explorar y darle solución a diferentes situaciones que se le presentan, para ser más fácil su diario vivir. Es allí donde aparecen las ciencias y entre ellas las matemáticas. Para su estudio es necesario tener en cuenta la adquisición y la familiarización de dos tipos de lenguaje; el lenguaje simbólico y el lenguaje cotidiano. “Para pensar y comunicar ideas matemáticas necesitamos representarlas de alguna manera. Y la comunicación nos exige que la representación sea externa, tomando la forma del lenguaje hablado, símbolos escritos, dibujos u objetos físicos. Una idea matemática particular casi siempre puede ser representada en alguna o en todas las formas de representación posibles¹⁷.

4.2 A NIVEL INTERNACIONAL

En una investigación realizada por Garriga Mateo (2011), se menciona el grado de insatisfacción ya que se constata que los niños durante cuatro años lectivos en primero lugar se están ampliando sus conocimientos con el objetivo de ser competentes en la resolución de expresiones algebraicas y en segundo lugar se está evidenciando en algunos estudiantes serias dificultades para actuar con un grado suficiente de eficiencia y precisión.¹⁸

En un estudio realizado en la universidad complutense de Madrid por Ana María Esquinas Sanchos (2009), se propone replantear las principales dificultades de

¹⁷ Hiebert, Educación y Educadores, volumen 12, No. 3, El lenguaje verbal como instrumento matemático, Héctor Hernando Díaz (1992)

¹⁸ Garriga Mateo “El lenguaje algebraico: un estudio con alumnos de tercer curso de educación secundaria obligatoria” España (2011)

aprendizaje del lenguaje algebraico donde la necesidad es dar respuesta a los continuos obstáculos con los que los docentes se encuentran a lo largo del proceso de aprendizaje me ha impulsado a profundizar en los fundamentos de la didáctica y del conocimiento, en general, y, en particular, de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. La delimitación y aclaración de conceptos del lenguaje algebraico, como símbolo y signo, semántica y sintaxis, serán fundamentales para realizar un análisis exhaustivo de los procesos de formalización que debe realizar el estudiante de matemáticas en esta etapa.¹⁹

En la investigación de M^a de las Mercedes Palarea Medina (1998) de la Universidad de la Laguna, pretende expresar el proceso y los resultados de la investigación, relacionada con el álgebra escolar, que permitirá elaborar una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje del Álgebra en dicha etapa, propuesta didáctica original de un diseño que intente aportar mejoras en la enseñanza-aprendizaje del Álgebra.

Es claro que ante un mismo problema, diferentes personas utilizan distintas estrategias para afrontar su solución. Estas estrategias, a veces, son características y específicas de una situación determinada, pero, otras veces, se puede identificar un patrón, un modo de funcionamiento o estilo general, característico de un individuo, o de un grupo de individuos, ante tareas y problemas en muy variadas situaciones. Estos estilos o estrategias, reflejan diferencias en la forma en que los sujetos piensan, estudian, perciben, memorizan, resuelven problemas, hacen representaciones, etc.²⁰

¹⁹ Ana María Esquinas Sanchos “Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: del símbolo a la formulación algebraica: aplicación a la práctica docente”, Madrid (2009)

²⁰ M^a De Las Mercedes Palarea Medina (1998), “la adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en álgebra por alumnos de 12 a 14 años”

Manuel Antoni Cardona Márquez (2007) de la Universidad pedagógica Nacional Francisco Morazán, donde se expone el afán de docentes por el rechazo de muchos alumnos hacia el pensamiento algebraico.²¹

Elimar C. Beiza J. de la universidad de Carabobo (2015) plantea una investigación y un estudio etnográfico realizado en estudiantes del primer año de Educación Media General de la Unidad Educativa Eleazar Agudo” cuyo estudio principal es Interpretar la comprensión del lenguaje matemático y sus representaciones en los estudiantes del primer año de Educación Media General de la Unidad Educativa “Eleazar Agudo” Caserío Las Dos Bocas, Parroquia Negro Primero del Municipio Valencia, Estado Carabobo desde un enfoque semiótico sociocultural.²²

En otro estudio realizado por Juan D. Godino Vicenç Font²³ investiga que el razonamiento algebraico implica representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las matemáticas. A medida que se desarrolla este razonamiento, se va progresando en el uso del lenguaje y el simbolismo necesario para apoyar y comunicar el pensamiento algebraico, especialmente las ecuaciones, las variables y las funciones. Este tipo de razonamiento está en el corazón de las matemáticas concebido como la ciencia de los patrones y el orden, ya que es difícil encontrar un área de las matemáticas en la que formalizar y generalizar no sea central. En consecuencia, los maestros en formación tienen que construir esta visión del papel central de las ideas algebraicas en la actividad matemática, y sobre cómo desarrollar el razonamiento algebraico a lo largo de los distintos niveles.

²¹ Manuel Antoni Cardona Márquez (2007), “desarrollando el pensamiento algebraico en alumnos de octavo grado del CIIE a través de la resolución de problemas” Tegucigalpa

²² Elizar C. Beiza J. de la universidad de Carabobo (2015), “Semiótica en la comprensión del lenguaje matemático”

²³ Juan D. Godino Vicenc Font, Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros

4.3 A NIVEL NACIONAL

En otra investigación por Dairo David Díaz, Jorge Armando Palomino Vélez y Francisco Javier Primero Vergara (2009) en la universidad de Sucre, en el cual se realizó algunas reflexiones en torno al lenguaje matemático y cómo su manejo, dentro del aula de clases (por docentes y alumnos), se ha convertido en una dificultad para el aprendizaje de conocimientos matemáticos, al igual que se caracteriza a este como herramienta que contribuye a la perfecta comprensión de las matemáticas dentro del ámbito escolar, con el objetivo de reflexionar sobre el tema partiendo de un cuestionamiento sobre el lenguaje matemático como soporte para mejorar la calidad de los aprendizajes de la matemática en la Institución Educativa.²⁴

Diana Marcela Guerrero Ocampo de la Universidad Nacional de Colombia (2011), hace otra investigación donde se indagó estrategias metodológicas con las cuales se analizó y se escogieron siete de éstas teniendo en cuenta el contexto en el que se trabaja y los temas, estas son: participación activa, manejo del lenguaje (por la docente), manejo del lenguaje (por el estudiante), utilizar lo que se sabe para aprender lo nuevo, contextualización y re conceptualización, uso de material didáctico y proceso de evaluación.

Al aplicar las siete estrategias metodológicas, permitió ver las expresiones algebraicas y en general las matemáticas, de una manera más entendible, agradable y motivante, además de ir cambiando modelos tradicionales, proporcionándoles a los estudiantes herramientas y momentos de acercamiento más placentero con las matemáticas, procurando la formación integral en ellos.

²⁴ Dairo David Díaz Díaz, Jorge Armando Palomino Vélez y Francisco Javier Primero Vergara, el lenguaje matemático y su implicación en el aprendizaje de esta disciplina (2009)

El interés también está en conseguir que los estudiantes del grado octavo, fundamenten bien los conceptos básicos del álgebra y puedan así tener apertura al aprendizaje de la trigonometría, el cálculo y todas aquellas aplicaciones que requieren de las estructuras algebraicas.²⁵

En otra investigación por Freddy Fernández Palechor de la universidad de Manizales (2013) sobre “Estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de la matemática en la transición de la aritmética al álgebra” Usar estrategias metodológicas para bajar los niveles de predisponer al estudiante, el educador debe tener presente la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que ayuden a liberar al estudiante de esta predisposición, y de verdad que se encontró en las actividades lúdicas ese elemento manumisor que permite que el estudiante cambie la actitud frente al concepto de “cosa difícil de aprender”, y para ello, se han diseñado diversidad de instrumentos que sirven de enlace para conseguir el objetivo.²⁶

En otra investigación realizada por Erika Sofía González Trujillo (2012), orientada al estudio al observar que existen serias dificultades para comprender y comunicar en lenguaje simbólico. Teniendo en cuenta que uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza del álgebra es que el niño logre comunicar en lenguaje algebraico relaciones, regularidades y procesos en forma general y el uso del lenguaje simbólico; la asimilación y comunicación que debería existir entre el lenguaje natural y simbólico, está asociado a la aplicación fórmulas y algoritmos mas no a la comprensión de las mismas. Como consecuencia de esto, no hay significado en el

²⁵ DIANA MARCELA GUERRERO OCAMPO, “Incidencia motivacional de las estrategias metodológicas aplicadas en la enseñanza de las expresiones algebraicas, en octavo grado, en un colegio de carácter oficial de la ciudad de Manizales” (2011)

²⁶ FREDDY FERNÁNDEZ PALECHOR, “Estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de la matemática en la transición de la aritmética al álgebra” (2013)

lenguaje simbólico, sino por el contrario se ha convertido en una búsqueda de algoritmos entre letras.²⁷

4.4 A NIVEL LOCAL

En una investigación realizada por Juan Alberto Cañas y Nelson Antonio Gómez Camacho de la universidad Industrial de Santander (2010), basando principalmente su estudio en talleres diagnósticos, procedimentales y finales que permiten determinar la forma como los estudiantes llevan un proceso o pasos para el planteamiento y la modelación de la situación problema. Esta situación se aborda por el bajo nivel que presentan los estudiantes de octavo grado, el cual se ve reflejado en los resultados de las pruebas ICFES, Saber y otras que se llevan en el área de matemáticas, lo cual busca potenciar el desarrollo matemático en cuanto al pensamiento Variacional y numérico mostrando de esta forma la matemática como una herramienta útil en el proceso del pensamiento crítico y constructivo del sujeto, llegando así a que el trabajo aporte a las Instituciones en la mejora de los resultados de las diferentes pruebas matemáticas, como las pruebas saber, ICFES y demás competencias; donde se quiera de alguna forma medir el desempeño de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.²⁸

Claudia patricia Marín Castrillón y Julio César Cardona Giraldo²⁹ en su tesis el lenguaje algebraico, una alternativa para la modelación y resolución de problemas, plantean la dificultad que presentan los estudiantes para modelar problemas donde se debe hacer uso de las expresiones algebraicas. Estas observaciones están soportadas en los resultados que se tienen de las Pruebas Saber, en los cuales se

²⁷ Erika Sofía González Trujillo (2010). Del Lenguaje natural al Lenguaje algebraico. El significado de la variable. Una propuesta didáctica basada en el Planteamiento y Resolución de problemas.

²⁸ Juan Alberto Cañas y Nelson Antonio Gómez Camacho, "sugerencias metodológicas para apoyar la superación de algunas dificultades en la traducción del lenguaje natural al algebraico de situaciones problema con enunciado literal en ecuaciones de primer grado" (2010)

²⁹ Claudia patricia Marín Castrillón y Julio César Cardona Giraldo (2007), lenguaje algebraico, una alternativa para la modelación y resolución de problemas

comprueba el mal desempeño que han tenido los estudiantes en el t3pico del 3lgebra, el cual tiene que ver con el pensamiento Variacional. Con esta propuesta se pretende que los estudiantes se familiaricen y se ejerciten en la habilidad para modelar y resolver problemas con expresiones algebraicas.

Remiti3ndonos a un caso m3s particular como es el tema de operaciones b3sicas entre expresiones algebraicas, “en el aula de clase se observa que los estudiantes reconocen en 3stas solo procedimientos algor3tmicos que poco o nada tienen que ver con su contexto”³⁰, raz3n por la cual cuando se enfrentan a problemas, que para ser resueltos requieren ser modelados a trav3s de expresiones algebraicas, presentan dificultades que evidencian las pocas competencias desarrolladas en su proceso.

4.5 COMPONENTE PEDAG3GICO³¹

El pensamiento propio de los ni3os de estas edades, denominado pre operacional, es, sin embargo, en gran medida intuitivo y guiado por las apariencias de los objetos. El egocentrismo, el artificialismo y la irreversibilidad del razonamiento son algunas caracter3sticas de este pensamiento intuitivo.

A partir de los 7 u 8 a3os aproximadamente, estas barreras del pensamiento preoperatorio se superan. El ni3o es cada vez m3s capaz de coordinar sus esquemas representativos a3os que cumplen ciertas reglas o leyes de car3cter l3gico (asociatividad, reversibilidad, etc.).

Son las operaciones, que en estas edades se aplican a objetos concretos o a representaciones de objetos concretos. Gracias a la aplicaci3n de estas

³⁰ Ministerio De Educaci3n Nacional. Propuesta de programa curricular octavo grado educaci3n b3sica secundaria. Bogot3: ICFES, 1990. p76

³¹ Piaget. Perspectiva constructivista de Piaget y enfoque constructivista.

operaciones concretas, el niño puede construir nuevos invariantes cognitivos, de naturaleza representativa. Las conservaciones son quizá el mejor ejemplo: el niño operacional es capaz de razonar que ciertas propiedades de los objetos lógicamente no han de cambiar aunque sí cambien las apariencias.

Es capaz, además, de pensar sobre transformaciones y no sólo sobre estados estáticos, o de descentrarse y tener en cuenta los cambios simultáneos en varias dimensiones de las situaciones y cómo unos pueden influir (compensar, anular, etc.) en otros. Sin embargo, estas estructuras son todavía concretas, están ligadas a la acción del sujeto sobre objetos concretos o sus representaciones. A partir de los 11 o 12 años, las operaciones se desligan de sus referentes concretos para poder manipular entes no físicos, puramente lógicos o hipotéticos.

Esta nueva forma de operaciones, llamadas formales, caracterizan el último estadio de desarrollo, en el que los adolescentes son capaces de pensar de forma totalmente abstracta e hipotética-deductiva, de analizar sistemáticamente las variaciones o combinaciones posibles en determinadas situaciones, etc. (ver, por ejemplo, Flavell, 1977; p. 119 y siguientes de la trad. cast.).

Un aspecto también relevante en la teoría de desarrollo cognitivo de Piaget (especialmente si tenemos en cuenta en qué medida contrasta con las propuestas alternativas que veremos en capítulos posteriores) es el papel otorgado al lenguaje en este proceso. Piaget (1923) niega que el lenguaje pueda ser un factor esencial en la constitución del pensamiento. Para él las operaciones lógicas que constituyen el pensamiento son anteriores y precursoras de la adquisición del lenguaje y tienen su origen en la acción del sujeto sobre los objetos, como hemos visto.

El lenguaje, para Piaget³², es sólo una manifestación más (junto con el dibujo, la imitación, el juego simbólico, etc.) de la capacidad de simbolizar que el niño adquiere a lo largo de su segundo año de vida, si bien la manifestación que evolutivamente prevalecerá como instrumento al servicio de un pensamiento que es previo a su adquisición (Sinclair, 1978), y que será especialmente importante para las formas de pensamiento más sofisticadas, como son las operaciones formales.

Perspectiva constructivista de Piaget – 275 – El lenguaje, según Piaget, se adquiere y usa de forma individual (incluso cuando el niño se encuentra con otros niños: son los llamados monólogos colectivos) y sólo en etapas evolutivas posteriores es posible un verdadero uso social del lenguaje, cuando el niño ha sido capaz de superar su egocentrismo y adoptar la perspectiva del otro. Como veremos, esta visión es radicalmente diferente a la defendida por Vigotski y las teorías de corte sociocultural.

En resumen, vemos como en la descripción del desarrollo existe una continuidad funcional: el funcionamiento del sistema cognitivo humano (tendencia a la adaptación y al equilibrio, procesos de asimilación y acomodación, principio de organización, etc.) es básicamente el mismo a lo largo de todo el desarrollo, si bien la manifestación este desarrollo en diferentes puntos es cualitativamente diferente: las estructuras cognitivas, a diferencia de su aspecto funcional, son discontinuas y avanzan a saltos.

4.6 COMPONENTE DISCIPLINAR³³

Esta naturaleza involucra al pensamiento numérico en la comprensión del significado de los números, de sus diferentes representaciones, en el

³² Piaget. Perspectiva constructivista de Piaget y enfoque constructivista.

³³ Didáctica de la Matemática. Pensamiento Variacional y de sistemas algebraicos y analíticos

reconocimiento del valor absoluto y relativo de los números, en la comprensión de las diferentes operaciones y en la utilización de las operaciones y los números en la formulación y solución de problemas y la comprensión de la estrecha relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario para su resolución.

Hecha esta aproximación teórica a la naturaleza del pensamiento numérico, se requiere estudiar la naturaleza del pensamiento Variacional para luego plantear sus posibles articulaciones didácticas. El pensamiento Variacional, aproximación a su naturaleza. En los lineamientos curriculares (MEN, 1998; 72) propone abordar el estudio del pensamiento Variacional desde la educación básica. Lo plantea como una posibilidad para superar "...la enseñanza de contenidos matemáticos fragmentados y compartimentalizados, para ubicarse en el dominio de un campo conceptual, que involucra conceptos y procedimientos interestructurados y vinculados que permitan analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias y las propiamente matemáticas donde la variación se encuentra como sustento de ellas".

Así pues, el pensamiento Variacional se ocupa del desarrollo matemático de la variación y el cambio, involucrando cantidades y magnitudes. Es una forma dinámica de pensar que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que cavarían en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de las mismas o distintas magnitudes en los procesos recortados de la realidad. (Vasco, 2003).

Es decir, desde contextos de la ciencia matemática, de otras ciencias o de la vida cotidiana, el pensamiento Variacional contribuye al desarrollo de competencia para observar, registrar y usar el lenguaje y el pensamiento matemático en el campo del álgebra, las funciones y el cálculo. Por ello se plantea el pensamiento Variacional articulado a la estructura simbólica de los sistemas algebraicos y analíticos.

Asociados a este pensamiento se encuentran objetos matemáticos que se expresan en sistemas de representación como los enunciados verbales, la tabulación, las representaciones gráficas diversas, las formulas y las diferentes expresiones analíticas. Por ello, la naturaleza algebraica y analítica de este pensamiento, está articulada con los otros pensamientos matemáticos porque su tendencia a generalizar el conocimiento matemático (abstracción), requiere de estructuras invariantes (patrones), de regularidades, en medio de la variación y el cambio.

Además, porque el desarrollo de competencias asociadas a este pensamiento, requiere de los objetos matemáticos asociados a los proceso de modelación de sistemas a través de las funciones para poder cuantificar la variación y el cambio. Estos objetos matemáticos están asociados a estructuras de los diferentes sistemas matemáticos, especialmente el numérico.

Los Derechos Básicos del Aprendizaje (DBA) son una herramienta que el MEN pone a disposición de toda la comunidad educativa como referentes para articular el currículo, planes de área, planes de clase para los docentes y como información sobre los conocimientos conceptuales fundamentales que deben alcanzar los estudiantes de manera que ellos y sus padres tengan un referente de las cogniciones que se evalúan en las pruebas de estado y de acceso a la educación superior. Las funciones de variable real, contenido curricular del presente estudio, están incluidas en los numerales del 3 al 10 de los DBA del grado decimo.

4.7 COMPONENTE DIDÁCTICO³⁴

Para generar un marco en el cual situar la noción de secuencia didáctica y la pedagogía por proyectos, retomamos este concepto de configuración y

³⁴ Herramienta para la vida: hablar, leer y escribir para comprender el mundo. Referentes para la didáctica del lenguaje en el primer ciclo. Mauricio Pérez Abril Catalina Roa Casas

desarrollamos un poco los aspectos referentes a las diversas determinaciones que la acotan. En este sentido, consideramos que la configuración, como práctica social y dada su multideterminación, está soportada en un sistema de saberes explícitos, entendidos como la red distribuida de conocimientos situados en ciertas instituciones a las que el docente acude, ligados a ciertos grupos y comunidades de conversación a los que se pertenece (redes, grupos de discusión, seminarios, grupos de reflexión e investigación), a ciertos libros y tendencias teóricas, ciertos instrumentos (materiales, textos guía).

En este sentido, consideramos que el objeto de la didáctica lo constituyen las prácticas de enseñanza, y las formas que estas toman, es decir, las configuraciones de diferente tipo, en su doble dimensión explicativa y propositiva. Las secuencias didácticas, las actividades y la pedagogía por proyectos pueden comprenderse como tipos de configuración. Por su parte, la investigación en didáctica deberá ocuparse, en esta lógica, de la comprensión y explicación de esas prácticas de enseñanza y la generación de criterios y alternativas para orientar dichas prácticas. El esquema general de desarrollo de la secuencia tiene tres fases: preparación, producción, evaluación.

La preparación es el momento en que se formula el proyecto y se explicitan los nuevos conocimientos que se han de adquirir, formulados como criterios que guiarán la producción; es también la fase de la primera elaboración de los conocimientos necesarios para llevar a cabo la tarea: contenidos, situación discursiva, tipo de texto, etc. Tiene lugar actividades muy variadas como lecturas, búsqueda de información, ejercicios, etc. El objetivo de estas actividades es ofrecer modelos de estrategias de planificación para que más adelante los alumnos sean capaces de realizarlas de forma autónoma.

La fase de producción es aquella en que los alumnos escriben el texto. Puede tener características muy diferentes, según el tipo de secuencia, de texto, de objetivos,

etc.: se puede llevar a término individualmente, colectivamente o en grupo; puede ser de larga o de corta duración, etc. Durante la tarea, los escritores pueden utilizar el material elaborado durante la fase de preparación.

La interacción oral con los compañeros y sobre todo con el maestro es el instrumento imprescindible para aprender a seguir procesos adecuados de producción escrita.

La evaluación debe basarse en primer lugar en la adquisición de los objetivos planteados, que son los criterios que habrán guiado la producción. Es por lo tanto una evaluación formativa. Las tres fases pueden interrelacionarse. Se pueden dar fases de evaluación, por ejemplo, que lleven a la necesidad de intensificar la preparación en algunos aspectos no previstos, con una nueva elaboración de la información, aportaciones nuevas, etc.

En otras palabras, una secuencia didáctica concreta unos propósitos específicos de enseñanza y aprendizaje, planeados por el docente, y vincula unos saberes y saberes hacer particulares, en el marco de una situación discursiva que le otorga sentido. En una secuencia didáctica, que está constituida por una sucesión de acciones e interacciones, debe ser posible evidenciar el criterio de asignación de complejidad entre las actividades a medida que transcurre su desarrollo.

4.8 MARCO LEGAL

La ley General de Educación, Ley 115 de 1994, establece los fines de la educación de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia; en su artículo 5, numeral 7, prescribe que la educación se desarrollará atendiendo a “El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura,

el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones”³⁵

Los Lineamientos Curriculares, formulados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en cumplimiento del artículo 78 de la misma Ley, determinan las directrices generales sobre el currículo. Teniendo en cuenta que, en el presente trabajo de investigación, el Lenguaje algebraico es el tema principal, los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas nos presentan el pensamiento Variacional y los sistemas algebraicos y analíticos donde se identifica el álgebra, en su sentido simbólico, liberada de su significación geométrica como uno de los núcleos conceptuales matemáticos en que está involucrada la variación, específicamente el significado de variable. Así mismo, plantea que la variación promueve en el estudiante la utilización del lenguaje algebraico matemático.

De acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, el pensamiento Variacional está estrechamente relacionado al sistema algebraico y analítico. Su relación muestra que “el álgebra es un sistema potente de representación y de descripción de fenómenos de variación y cambio y no solamente un juego formal de símbolos no interpretados” En ese sentido es que nuestra propuesta cobra valor porque hace énfasis en ese lenguaje simbólico y su adquisición.³⁶

4.9 MARCO CONCEPTUAL

Las matemáticas son fundamentales para el desarrollo intelectual de los niños, les ayuda a ser lógicos, a razonar ordenadamente y a tener una mente preparada para el pensamiento, la crítica y la abstracción. El proyecto de investigación acción se sustenta en trabajos realizados por diferentes investigadores que han trabajado en

³⁵ Constitución política de Colombia Ley 115 de Febrero 8 de 1994.

³⁶ MEN, Ministerios de educación nacional

las dificultades que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje en especial del área de las matemáticas.

Examina la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas considerándolas como un lenguaje. Su pretensión es que, al plantear las matemáticas y su enseñanza en su dimensión lingüística, se pueden comprender mejor muchos de los acontecimientos que ocurren diariamente en las clases de matemáticas y, asimismo, pueden surgir interrogantes sobre cuestiones decisivas que, de otra forma, no lo harían. El presente volumen es de considerable interés para el profesorado en general, para estudiantes de didáctica de las matemáticas y para cualquier persona vinculada a los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

El álgebra es la rama de las matemáticas que estudia la cantidad considerada del modo más general posible. En álgebra, para lograr la generalización, las cantidades se representan por medio de letras, las cuales pueden representar todos los valores. Así, a representa el valor que nosotros le asignemos, y por tanto puede representar 20 o más de 20 o menos de 20, a nuestra elección, aunque conviene advertir que cuando en un problema asignamos a una letra un valor determinado, esa letra no puede representar, en el mismo problema, otro valor distinto del que le hemos asignado.³⁷

El álgebra “parte de las matemáticas en el cual las operaciones aritméticas son generalizadas empleando números, letras y signos. Cada letra o signo representa simbólicamente un número u otra entidad matemática”.³⁸

³⁷ Baldor (1941). El lenguaje algebraico desde el modelo 3UV en el marco de la enseñanza para la comprensión.

³⁸ Diccionario de la Real Academia Española (RAE) 2003

Como investigador Godino & Font (2003), constaban la existencia en los primeros años de escolaridad de una concepción tradicional y limitada del álgebra escolar denominada “aritmética generalizada”. Según esto, el álgebra es “un campo de las matemáticas donde se manipulan letras que representan números no especificados”. De acuerdo con los autores, “objetos que se ponen en juego en la aritmética y la “aritmética generalizada” son los mismos: números, operaciones sobre números y relaciones entre los números; las diferencias entre ambas partes de las matemáticas están en la generalidad de las afirmaciones”³⁹

Siguiendo con los investigadores se destacan las características del álgebra así: El uso de símbolos, habitualmente letras, que designan elementos variables o genéricos de conjuntos de números, u otras clases de objetos matemáticos y, la expresión de relaciones entre objetos mediante ecuaciones, fórmulas, funciones, y la aplicación de unas reglas sintácticas de transformación de las expresiones.

Símbolo algebraico: Letras o figuras que representa un número o variable o bien cualquiera de los entes para los cuales se ha definido la igualdad y la suma (RAE – 2003).

Variable: El significado del término variable es múltiple y esto hace que, para los estudiantes, se haga más difícil entenderlo. Teniendo en cuenta el diccionario RAE, el significado de variable es:

- Adj. Que varía o puede variar.
- Adj. Inestable, inconstante y mudable.
- Adj. Gram. Dicho de una palabra: que admite flexión.

³⁹ Juan D. Godino. Niveles de alegorización de la actividad matemática escolar. implicaciones para la formación de maestros.

- F. Mat. Magnitud que puede tener un valor cualquiera de los comprendidos en un conjunto.

Godino, Gonzato, Aké & Wilhelmi (2014), afirman que las variables son símbolos que se ponen en lugar de los números o de un cierto rango de números y que estas tienen significados diferentes dependiendo de si se usan como representaciones de cantidades que varía, como representaciones de valores específicos desconocidos, o formando parte de una fórmula.⁴⁰

Para Godino & Font (2003), las variables son uno de los instrumentos más poderosos para expresar las regularidades que se encuentran en matemáticas. El principal interés del uso de letras (variables) en matemáticas es que permiten expresar relaciones generales entre los objetos de una manera eficaz. Según los autores las variables se clasifican de la siguiente manera:

Las variables como incógnitas: Cuando se usan para representar números (u otros objetos) uno de cuyos valores posibles hace verdadera una expresión. La incógnita interviene como un objeto matemático desconocido que se manipula como si fuera conocido.

Las variables como indeterminadas o expresiones de patrones generales: Es el caso cuando la variable se usa en enunciados que son ciertos para todos los números (o elementos del conjunto que se trate).

La variable como consonante o parámetros: Es el caso de la letra a en la fórmula de la función de prosperidad $y = ax$. En un primer momento se ha de considerar que la letra a no varía y que sólo lo hacen de manera conjunta la x y la y . De esta manera se obtiene una función de proporcionalidad concreta. En este primer momento no

⁴⁰ Godino, Gonzato, Aké & Wilhelmi (2014). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

hay diferencia entre tener $y = ax$ o $y = 2x$. En un segundo momento se ha de considerar que a puede variar y tomar cualquier valor, con lo que obtenemos la familia de todas las funciones de proporcionalidad.

En el lenguaje algebraico se utilizan todas las letras del alfabeto. Las letras más usadas son la x , y , z como incógnitas o variables de una expresión algebraica. También se utilizan las primeras letras a , b , c como constantes o que representan un número, para permitir operaciones con el lenguaje algebraico.

Número: Se emplea para representar cantidades conocidas y determinadas.

Letra: Se emplea para representar toda clase de cantidades, ya sean conocidas o desconocidas. Un número cualquiera se puede representar con una letra del alfabeto:

Tabla 3. Representación de un número

| LETRA | LENGUAJE ALGEBRAICO |
|-------|----------------------|
| a | Un número cualquiera |
| b | Un número cualquiera |
| c | Un número cualquiera |

Signos del algebra: los signos empleados en algebra son de tres clases: signos de operación, signos de relación y signos de agrupación.

Signos de operaciones: En algebra se verifican con las cantidades las mismas operaciones que en aritmética: suma, resta, multiplicación, división, elevación a potencia y extracción de raíces:

El signo suma (+): se lee más. Así $a + b$ se lee "a más b"

Tabla 4. La suma de dos números cualquiera

| LETRAS Y SÍMBOLOS | LENGUAJE ALGEBRAICO |
|-------------------|-----------------------------------|
| a + b | La suma de dos números cualquiera |
| c + d | La suma de dos números cualquiera |

El signo resta (-): se lee menos. Así $a - b$ se lee “a menos b”

Tabla 5. La resta de dos números cualquiera

| LETRAS Y SÍMBOLOS | LENGUAJE ALGEBRAICO |
|-------------------|------------------------------------|
| e - f | La resta de dos números cualquiera |
| g - h | La resta de dos números cualquiera |

Operaciones de suma y resta:

Tabla 6. Suma y resta de tres números cualquiera

| LETRAS Y SÍMBOLOS | LENGUAJE ALGEBRAICO |
|-------------------|--|
| a + b + c | La suma de tres números cualquiera |
| d - f - g | La resta de tres números cualquiera |
| a - g + h | La suma de dos números cualquiera menos otro número cualquiera |

El signo de la multiplicación (x): se lee multiplicación por. Así $a \times b$ se lee “ha multiplicado por b”. En lugar del signo X suele emplearse un punto entre los factores y también se indica la multiplicación colocando los factores entre paréntesis. Así $a \cdot b$ y $(a)(b)$ equivalen a tener $a \times b$.

Entre los factores literales o entre un factor numérico y uno literal el signo de multiplicación suele omitirse. Así abc equivale a $a \times b \times c$; $5xy$ equivale a $5 \times x \times y$.

Tabla 7. Multiplicación de dos números cualquiera

| LETRAS Y SÍMBOLOS | LENGUAJE ALGEBRAICO |
|-------------------|---|
| $a \times b$ | La multiplicación de dos números cualquiera |
| $c * d$ | La multiplicación de dos números cualquiera |
| $g . h$ | La multiplicación de dos números cualquiera |
| $(d)(e)$ | La multiplicación de dos números cualquiera |
| fk | La multiplicación de dos números cualquiera |

El signo de división (/): se lee dividido entre. Así, a / b se lee “a dividido entre b”. También se indica la división separando el dividendo y el divisor por la línea oblicua, así m/n , equivale a m dividido a n.

El signo de la elevación a potencia es el exponente: es un número pequeño colocado arriba y a la derecha de una cantidad, el cual indica las veces que dicha cantidad, llamada base, se toma como factor. Por ejemplo a^1, b^1 Cuando una letra no tiene exponente es la unidad. Así a equivaler ab, mnx equivale a $m^1n^1x^1$.

Tabla 8. Un número elevado a una potencia

| LETRAS Y SÍMBOLOS | LENGUAJE ALGEBRAICO |
|-------------------|------------------------------------|
| a^2 | El cuadrado de un número |
| b^3 | El cubo de un número |
| c^n | La n – ésima potencia de un número |

Signos de relación: Se emplean estos signos para indicar la relación que existe entre dos cantidades. Signo igual (=). Se lee a. Así $a = b$ se lee “a igual a b”.

Godino & Font (2003), afirman que el signo “ = ” (igual) indica que lo que se encuentra a la izquierda de este signo, primer miembro de la igualdad, y lo que se encuentra a la derecha de este signo, llamado el segundo miembro de la igualdad,

son dos maneras de designar al mismo objeto, o dos escrituras diferentes del mismo.

Signos de agrupación: Son el paréntesis ordinario (), el paréntesis angular o corchete [], las llaves { } y la barra o vínculo –. Estos signos indican que la operación colocada entre ellos debe efectuarse primero.

Expresiones algebraicas: Conjunto de números y de símbolos ligados entre sí por los signos de las operaciones del análisis matemático que solo contiene aquellas funciones calculables con las operaciones del álgebra, es decir, la suma, la multiplicación y sus inversas.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX pedagogos que no estaban de acuerdo con el método tradicional empezaron a opinar sobre el método de la escuela nueva o activa. Uno de ellos es Dewey afirma “que consiste en un proceso secuenciado a través del cual se plantea el aprendizaje como una actividad de investigación, llevada a cabo por grupos de alumnos bajo la tutela y orientación del educador”⁴¹

Las regletas de Cuisenaire son un versátil juego de manipulación matemática utilizado en la escuela, así como en otros niveles de aprendizaje e incluso con adultos. Se utilizan para enseñar una amplia variedad de temas matemáticos, como las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, raíces cuadradas, resolución de ecuaciones simples, los sistemas de ecuaciones, e incluso ecuaciones cuadráticas.

Las Regletas de Cuisenaire o Regletas de Colores es un material creado por el profesor G. Cuisenaire (1954) y difundido por Gattegno (1958) que se emplea para

⁴¹ Trilla (2001), El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI. 2001, pag 28.

adquirir la noción de número y realizar operaciones. Está formado por una serie de regletas de madera de diez de distintos colores, de longitud variable entre 1 y 10 cm y 1cm de base. Las estrategias son mecanismos de influencia, modos de intervención o formas de organizar la enseñanza; son actuaciones inherentes al docente. Es aquello que se realiza el docente para enseñar.⁴²

Para el desarrollo de la presente investigación es importante conocer algunas definiciones que se relacionan con la temática trabajada. Para iniciar es importante definir algunos términos relevantes que enmarcan el proceso del proyecto a desarrollar en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo.

Lenguaje algebraico, es una forma de traducir a símbolos y números lo que normalmente tomamos como expresiones particulares. De esta forma se pueden manipular cantidades desconocidas con símbolos fáciles de escribir lo que permite simplificar teoremas, formular ecuaciones e inecuaciones y el estudio de cómo resolverlas. Este lenguaje nos ayuda a resolver problemas matemáticos mostrando generalidades.

EL lenguaje algebraico nace en la civilización musulmana en el periodo de AL - Khwarizimi durante la edad media. Su función principal es establecer y estructurar un idioma que ayuda a generalizar las distintas operaciones que se desarrollen dentro de la aritmética donde solo ocurren los números y sus operaciones aritméticas elementales (+ -x %).⁴³

Es una generalización de la aritmética, pues permite expresar relaciones entre variables de una manera general. Estas generalizaciones se hacen asignando letras a algunas expresiones variables. Por ejemplo, la expresión “un número cualquiera”

⁴² Javier Peralta (1995) Pág. 65

⁴³ La guía matemática, [https://matematica.laguia2000.com/general/lenguaje-algebraico\(2000\)](https://matematica.laguia2000.com/general/lenguaje-algebraico(2000))

puede ser representada por la letra n ; la expresión “un número cualquiera más tres”, puede ser representada por $m+3$.

El planteamiento y resolución de problemas, por ejemplo, en la solución de problemas que implican uso de ecuaciones se sigue los siguientes pasos:

Interpretación del enunciado. Se distinguen en el enunciado los datos y los que se busca calcular. Luego, se asigna una letra (incógnita) a la información desconocida en el enunciado.

Planteamiento y resolución de la ecuación. Se plantean la expresión en forma general, es decir, como una ecuación. Luego, se resuelve la ecuación y se redacta la solución en términos de la información del problema.

Comprobación de la solución. Se verifica si la solución cumple las condiciones del enunciado problema. ⁴⁴

Buscar la naturaleza y significación del lenguaje matemático en nociones, conceptos y la evolución de los mismos, ha permitido encontrar en la historia de las matemáticas razones para la enseñanza de las mismas. Conceptos que trascienden, fundamentan y transforman el desarrollo del álgebra, dan cuenta de la importancia de la simbolización o el uso del lenguaje simbólico en matemáticas a lo largo de la evolución de las ciencias y al buscar en esa naturaleza propia del conocimiento su desarrollo, aparecen dificultades intrínsecas que posiblemente la historia nos revele.

⁴⁴ Mauricio Bautista Ballén, Juan de Jesús Romero Roa (2007). Nuevas Matemáticas 7° - Santillana

Según Nesselman⁴⁵ la construcción de la notación algebraica se concibió en tres momentos los cuales llamaremos etapas de lenguaje algebraico. La primera de ellas:

Etapa retórica o verbal se desarrolló entre los años 2000 –250 a.C aproximadamente, las matemáticas surgen junto con la necesidad de comunicarse y allí diversos problemas planteados según el contexto cultural (cuentas diarias, contratos, préstamos) “se remiten al planteamiento y solución en forma verbal, que se centra en describir aspectos procedimentales de los pasos a realizar para resolver el problema”⁴⁶ Esta forma de abordar los problemas, es aplicada a situaciones particulares y no en una forma generalizada.

Posteriormente entre los años 250 a.C-1500 d.C los conocimientos en aritmética se amplían, debido a que la actividad comercial aumenta, los cálculos astronómicos son más complejos e involucran muchas más variables que representaban cantidades desconocidas, surge la necesidad de abreviar el lenguaje en matemáticas que era herramienta indispensable en el planteamiento y solución de problemas que conducían a diversos tipos de ecuaciones (lineales, cuadráticas y cúbicas, determinadas e indeterminadas) y esto da lugar al Lenguaje sincopado que lleva a introducir por primera vez abreviaturas usando letras para las incógnitas y sus potencias, en una combinación del lenguaje retórico con abreviaturas, aún en esta fase predominan los cálculos en lenguaje natural.

Para la época del año 1500 d.c. en adelante, surgen nuevas necesidades en matemáticas a lo largo de la historia y como consecuencia de ello el lenguaje simbólico. El álgebra se pincela al servicio de la utilidad social y económica, a la virtuosidad intelectual, los retos en enigmas geométricos y numéricos, la expansión

⁴⁵ Citado por Malisani. Elsa ,1999. Los obstáculos epistemológicos en el desarrollo del pensamiento algebraico. Artículo publicado en la “Revista IRICE” del “Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación”

⁴⁶ Morris Klein. El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días Alianza universidad.

del comercio y el contacto científico entre distintas culturas amplían los dominios en aritmética y geometría e impulsan el paso a fortalecer la notación del lenguaje algebraico, la solución a los problemas matemáticos se expresa mediante fórmulas, no sólo se introducen símbolos para la incógnita y sus potencias sino también para los coeficientes, esto no se da en breve instante, pasan muchos años para que el hombre extraiga conceptos abstractos. Matemáticos como François Vieta generan el cambio más significativo en el lenguaje algebraico e impulsan a otros a enriquecerla notación simbólica.

Es evidente como la historia nos muestra que el fluir del lenguaje algebraico, no se da de la noche a la mañana, ni mucho menos en un sólo lugar o de una sola persona, hay que detenerse en el tiempo, donde se sientan las bases de un lenguaje que será universal y trascendental en el nacimiento de la disciplina.

A continuación se muestra la evolución del lenguaje algebraico, describiendo en cada una de sus etapas; retórico, sincopado y simbólico, los elementos que disponen para el avance en matemáticas, haciendo un recorrido histórico, destacando sus principales exponentes, aportes y limitantes, su contexto motivacional y el uso simbólico para la variable.

Encontramos en el marco de la psicología cognitiva pautas del desarrollo del conocimiento de los estudiantes que se vinculan con sus desarrollos en matemáticas y en particular con el álgebra. Notables psicólogos y pedagogos han demostrado que el conocimiento se construye y que hay un camino en el desarrollo del pensamiento del niño, marcados por unas etapas o estadios que según Piaget, que sin estar sujetos a la edad precisamente presentan unas características en el desarrollo del pensamiento que van cambiando gradualmente en un tiempo determinado integrándose a nuevas formas de estructuras del pensamiento.

Piaget⁴⁷ distingue tres estadios del desarrollo cognitivo cada uno cualitativamente diferente.

Estadio Sensorio motor. Se desarrolla desde el momento de nacer hasta los dos primeros años de vida, el niño no es capaz de representar sus acciones, hay ausencia operacional de símbolos, carencia en el dominio del lenguaje, es más una etapa de desarrollo sensorial.

Operaciones concretas de los 2 a los 11 años aproximadamente, se subdivide en dos sub estadios:

Periodo pre operacional (2 a 7 años): Se desarrolla una representación significativa ya sea a través del lenguaje, imágenes mentales, juegos simbólicos. Sin embargo razonar lógicamente es bastante limitado.

Periodo operacional concreto (7 a 11 años): Mejora su capacidad de pensamiento lógico sin embargo está limitado a cosas concretas en lugar de ideas, distingue propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades. Es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos. Ejemplo: Al observar el crecimiento de una planta, el niño es capaz de identificar que a medida que transcurre el tiempo, dicha planta sufre cambios en su tamaño y forma.

Estadio de operaciones formales. De 11 a los 15 años, su pensamiento va más allá de lo concreto, su nivel lógico se fortalece, piensa teóricamente sobre las consecuencias de los cambios y sucesos. Analiza, conjetura acerca de las combinaciones de las variables en un problema. Se va consolidando el pensamiento Variacional.

⁴⁷ Teoría de Piaget: Etapas del desarrollo cognitivo del niño

Para el aprendizaje de la matemática hay unos aspectos relacionados que se desprenden de estos estadios y que fueron analizados por Collis y Chelsea⁴⁸, que señalan un camino del estadio operacional concreto al estadio operacional formal en el siguiente orden: (0)preoperatorio (4 a 6 años), (1)temprano de operaciones concretas (7 a 9 años), (2)final de operaciones concretas (10 a 12 años), (3)de generalización concreta (13 a 15 años), (4)de operaciones formales (16 años en adelante).

Generalizarse entiende como el poder ver y expresar relaciones cuantitativas, razonar sobre estas relaciones y deducir otros aspectos generales de determinada situación, ya sea en lenguaje natural o simbólico, el cual se privilegia en matemáticas sobre el natural debido a que a través de símbolos podemos traducir dichas relaciones. En el aprendizaje del álgebra, “la interpretación de símbolos en términos de series numéricas o icónicas, permite que no se vean como simples objetos sino como auténticas variables”⁴⁹ y de hecho la comprensión de lo que significa la variable implica procedimientos relacionados con la percepción y la expresión general.

El proceso de generalización en las matemáticas es una característica esencial de la misma y es parte inherente de su lenguaje simbólico El proceso de generalización se construye en tres fases o etapas, que van entrelazadas y se dan una después de otra, estas son: ver, describir y escribir.

Ver: El niño observa lo que permanece constante en cada caso, como lo que varía; lo que es propio y particular de cada situación, aspectos claves en secuencias o transformaciones, para lograr resumir en general determinada situación.

⁴⁸ Kevin F Follis. La matemática escolar y los estadios de desarrollo. Artículo de revista infancia y aprendizaje 1982 19 – 20, 39. 74.

⁴⁹ Ideas y actividades para enseñar álgebra. Grupo Arzaquiel.

Es importante a partir de la observación analizar las posibles estructuras, leyes propiedades de los ejemplos. Cuando se está trabajando en un contexto geométrico (secuencias de figuras geométricas) la observación permite “manipular” la información, reordenando, haciendo agrupamientos visuales de las partes de la figura y comparando partes de la misma. La observación no siempre será la misma, ya que depende de la percepción visual y de razonamiento de cada individuo.

Describir: La descripción que se haga dada en lenguaje natural puede ser precisa o no, depende de la forma en que se haya apreciado la regularidad o el patrón detectado, se logra mediante la observación, la indagación y la discusión de lo que está pasando. En el contexto escolar esto propicia la participación e intercambio de ideas, llevando consigo a revalidar conjeturas o hipótesis, que poco a poco se van concretando en si son o no correctas sus reflexiones para posteriormente expresarlas. Generalmente esta descripción en lenguaje natural comunica el resultado de su percepción visual admitiendo diferentes grados de precisión, puede referirse a un primer diagnóstico de la fase que en la medida en que se discuta se consolida, para llevar con mayor o menor dificultad a la escritura de una expresión simbólica correcta.

Escribir: Expresar ya sea por medio de palabras, símbolos, dibujos o combinación de estos la o las relaciones que se observan. Necesariamente en la enseñanza del álgebra se requiere que estas diferentes formas se concreten en un lenguaje simbólico, sin que se pierda el significado, ni su traducción. Se puede motivar al niño a que utilice todos los elementos que le sean útiles para escribir, palabras, dibujos, símbolos o la combinación de estos y posteriormente busquen otros y las comparen con las de sus compañeros, esto permite que más adelante dentro del proceso se valore la importancia del lenguaje simbólico. Esta fase está acompañada de la validación o verificación de la expresión simbólica, al comparar diferentes alternativas que pueden ser correctas y originadas de una misma situación.

Las investigaciones reportan algunas dificultades para pasar de lo particular a lo general y recomiendan que los niños sean estimulados con procedimientos dirigidos, ya que la generalización es un proceso gradual que poco a poco introduce términos pre-algebraicos y potencia el concepto de variable⁵⁰

Las regletas de Cuisenaire son un versátil juego de manipulación matemática utilizado en la escuela, así como en otros niveles de aprendizaje (como en idiomas). Se pueden empezar a usar con niños desde los 3 años, principalmente para evitar que se las lleven a la boca, e incluso con adultos, permitiendo que se comprendan mejor los números y facilitando la transición hacia el cálculo mental. Se utilizan para enseñar una amplia variedad de temas matemáticos, como las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, raíces cuadradas, resolución de ecuaciones simples, los sistemas de ecuaciones, e incluso ecuaciones cuadráticas⁵¹

⁵⁰ Erika Sofía Trujillo (2012). Del Lenguaje natural al Lenguaje algebraico. El significado de la variable. Una propuesta didáctica basada en el Planteamiento y Resolución de problemas

⁵¹ José Ángel Murcia Carrión (27 de enero de 2014). «Regletas Cuisenaire, la primera vez». <http://www.tocamates.com/>. Consultado el 7 de marzo de 2017.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación que se empleará en el proyecto es de carácter cualitativo será basada en la implementación de entrevistas, observaciones, trabajos de campo, secuencia didáctica, talleres, entre otros. “Una parte de las dificultades de interpretación de las expresiones algebraicas tiene origen epistemológico. En efecto, la dualidad semántica, como objeto-proceso de las expresiones algebraicas confunde frecuentemente a los alumnos puesto que es necesario saber percibir, en cada paso, si la expresión algebraica dada debe ser contemplada como un objeto o como un proceso”.⁵²

Por lo tanto las situaciones y elementos del contexto se emplearan como estrategia donde la observación jugará un papel fundamental para asociar los diferentes procesos de aprendizaje significativo con actividades de exploración y observación del principal producto de economía de la región la panela con sus principales características de forma, peso, tamaño, medición de objetos y lugares del contexto escolar y elaboración de las regletas de Cuisenaire.

El diseño de la investigación es investigación - acción cuya finalidad es resolver problemas cotidianos e inmediatos, y mejorar prácticas concretas. Los pilares sobre los cuales se fundamentan los diseños de investigación – acción son: Los participantes que están viviendo un problema son los que están mejor capacitados para abordarlo en un entorno naturalista. La conducta de estas personas está influida de manera importante por el entorno natural en que se encuentran. La metodología cualitativa es la mejor para el estudio de los entornos naturalistas.

⁵² El lenguaje algebraico: un estudio con alumnos con alumnos de tercer curso de educación secundaria obligatoria (2011)

Teniendo en cuenta el enfoque de la investigación, se considera pertinente utilizar el diseño de investigación-acción (IA), definida por Elliott quien considera que "la investigación acción integra enseñanza y desarrollo del profesor, desarrollo del curriculum y evaluación, investigación y reflexión filosófica en una concepción unificada de práctica reflexiva educativa"⁵³. Podemos, entonces ver que el objetivo fundamental de la investigación acción consiste en mejorar la práctica pedagógica considerando la dimensión cognitiva y la dimensión ética del individuo, lo que influye directamente en el desarrollo de competencias.

Aunque esta investigación parte de la problemática de los resultados en pruebas nacionales e internacionales, que muestran la baja calidad educativa en el aprendizaje, se toma como elemento fundamental de reflexión todo el proceso de enseñanza para lograr una verdadera transformación, pues "cuando se pretende mejorar la práctica, hay que considerar conjuntamente los procesos y los productos. Los procesos deben tenerse en cuenta a la luz de la calidad de los resultados del aprendizaje y viceversa"⁵⁴. El modelo que propone Elliott para la investigación acción tiene las siguientes fases:

- Identificación de una idea general. Descripción e interpretación del problema que hay que investigar.
- Exploración o planteamiento de las hipótesis de acción como acciones que hay que realizar para cambiar la práctica.
- Construcción del plan de acción. Es el primer paso de la acción que abarca: la revisión del problema inicial y las acciones concretas requeridas; la visión de los medios para empezar la acción siguiente, y la planificación de los instrumentos para tener acceso a la información.

⁵³ Elliot, J. "El cambio educativo desde la investigación – acción". Madrid: Morata, 1991. 73 p.

⁵⁴ *Ibíd.*, p 68.

Para la aplicación de las fases de Eliot en el trabajo investigativo de la Institución educativa San Benito de Palermo sede A con estudiantes del grado octavo en el cual se seguirán las fases. La secuencia que se realizará en esta visita, fundamentada en las fases de diagnóstico, intervención y evaluación, dará al estudiante un aprendizaje significativo y a su vez el valor protagonista en su contexto social.

Tabla 9. Fases modelo investigación – acción

| ETAPAS | OBJETIVO ESPECÍFICO | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN | INSTRUMENTOS DE REGISTRO DE LA INFORMACIÓN |
|--------------------------------|---|--|--|
| Fase 1 DIAGNÓSTICO | Estructuras las principales falencias que presentan los estudiantes del grado octavo en la comprensión del lenguaje de las expresiones algebraicas. | Realizar una prueba diagnóstica de pre saberes en el tema de expresiones algebraicas. | Recopilación de evidencias y prueba diagnóstica. |
| Fase 2 INTERVENCIÓN | Diseñar e implementar una secuencia didáctica sobre las expresiones algebraicas en diferentes contextos, aplicando la metodología a través de la secuencia didáctica. | Aplicación de talleres con los pasos del teórico. Seguimiento de la ejecución del plan Sesiones de aprendizaje en el aula. | Talleres Guías de trabajo Talleres Evidencias fotográficas |
| Fase 3 EVALUACIÓN | Analizar las diferentes estrategias que se utilizaron en el desarrollo durante la intervención en la comprensión de expresiones algebraicas. | Observación Diario de campo Talleres Fotografías Videos | Talleres Fotocopias Bibliografía Tablero inteligente |

La aplicación del modelo de ELLIOTT en esta investigación se hace con el fin de identificar las falencias de los estudiantes, describir las necesidades relacionadas con la solución de problemas matemáticos, además de programar acciones pedagógicas, estrategias metodológicas, y planificar instrumentos que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes de los conceptos intervenidos en el desarrollo de esta investigación.

5.2 POBLACIÓN PARTICIPANTE

Esta investigación está dirigida a un grupo de 20 estudiantes, con edades comprendidas entre 12 y 14 años, seleccionado de un grupo de octavo grado de educación básica secundaria del Colegio San Benito de Palermo, durante el primer semestre del año 2017. Esta Institución es de carácter oficial, presta servicios educativos a estudiantes de niveles socioeconómicos bajos (0, 1 y 2), que provienen del tipo de familia extendida y estudiantes con dificultades en las pruebas TIMSS, PISA, SABER, MILTÓN OCHOA.

5.3 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El colegio objeto de estudio se encuentra situado en la cabecera municipal de San Benito. La Institución brinda educación Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media, los primeros ciclos están orientados por el modelo constructivista ya que el contexto involucra al estudiante a la interacción con el medio para así desarrollar todos los aspectos integrales de su formación. De igual manera, en este modelo el docente participa activamente en un proceso que lo lleva a ser dinámico y parte fundamental de su propia formación.⁵⁵

⁵⁵ PEI Colegio San Benito de Palermo, San Benito Santander NIT. 804001835-4 (2016)

5.4 PROCESO METODOLÓGICO

Diagnóstico. En esta etapa se aplicará una prueba diagnóstica con el propósito de indagar sobre las dificultades que presentan los estudiantes en la traducción del lenguaje algebraico al lenguaje natural. Para ello, se analizarán las respuestas de cada estudiante de grado octavo, una vez identificadas las dificultades más comunes, se tendrá presente las necesidades de aprendizaje de los estudiantes para orientar el diseño de la secuencia didáctica.

Intervención. La dinámica de trabajo al interior del aula busca promover la discusión y el análisis propio de una comunidad matemática, mediada a través de una secuencia didáctica sobre expresiones algebraicas. A continuación se describe brevemente los elementos conceptuales que se usarán para el diseño e implementación de la secuencia didáctica, con el fin de generar espacios de reflexión matemática en las distintas fases asociadas a las expresiones algebraicas:

- Exploración experiencial sobre el terreno a trabajar
- Recopilación de múltiples evidencias y trabajos con los estudiantes
- Un momento final de socialización

Evaluación. En esta etapa además se realizará una socialización sobre todo el proceso investigativo. Además, se realizará una evaluación final para valorar el razonamiento de los estudiantes después del proceso de implementación de la secuencia didáctica.

En el análisis de los resultados obtenidos, se espera determinar si cada actividad permite alcanzar el objetivo propuesto en cada una de ellas, teniendo en cuenta el foco teórico de la investigación. Además, el profesor reflexionará sobre el proceso

llevado a cabo en el aula para determinar si las actuaciones pedagógicas y didácticas que se hicieron en aspectos inesperados de la actividad fueron apropiadas, así como determinar si es necesario modificar las actividades o el tipo de configuraciones propuestas.

5.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Al ser esta investigación de tipo cualitativo, las técnicas que se utilizarán son:

Observación participante, McKernan⁵⁶ la define como “la práctica de hacer investigación tomando parte en la vida del grupo social o institución que se está investigando”. En este sentido, la investigadora va asumir también el rol de profesora. El proceso de observación se centrará en la actividad matemática de los estudiantes durante el periodo de intervención de aula, con el fin de comprender el razonamiento de los estudiantes, sus avances conceptuales y sus comportamientos.

Cuestionario administrado en grupo, según McKernan⁵⁷ para aplicar el cuestionario se reúne al grupo de individuos objeto de estudio en un lugar para que respondan todas las preguntas propuestas en el cuestionario. Durante la investigación se aplicarán dos cuestionarios: el primero, corresponde al diagnóstico; y el segundo, se aplicará al final del proceso de desarrollo de clase.

Secuencia didáctica, según Pérez y Gardey⁵⁸ “una secuencia didáctica hace referencia al conjunto de actividades educativas que, encadenadas, permiten abordar de distintas maneras un objeto de estudio”. Las actividades se organizan de forma articulada y coherente en torno a un tema para crear las condiciones

⁵⁶ Mckernan, J. Investigación – acción y currículum. Madrid: Morata, 1996. p.84

⁵⁷ *Ibíd.*, p 146.

⁵⁸ Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2014. Actualizado: 2016. Definicion.de: Definición de secuencia didáctica (<http://definicion.de/secuencia-didactica/>)

necesarias y planear las acciones pedagógicas que posibiliten al estudiante alcanzar la comprensión de un saber específico.

Para Pérez⁵⁹ la secuencia didáctica tiene tres fases: preparación, producción y evaluación; y cada actividad de la secuencia debe estar caracterizada por:

- Tener un propósito de enseñanza
- Estar mediada por un objeto de saber
- Ser de carácter colectivo
- Estar compuesta por acciones que tengan una conexión coherente y se organicen en una secuencia progresiva
- Conducir a un producto académico que manifieste la conquista del propósito de enseñanza.

La secuencia didáctica en esta investigación estará orientada hacia un aprendizaje significativo que potencie el desarrollo del pensamiento numérico, para esto se proponen problemas de complejidad creciente, variando el contexto de los mismos, enfatizando en el posicionamiento crítico de los estudiantes y su proceso de comunicación en lenguaje natural y escrito para poder analizar si las líneas de pensamiento de los estudiantes van evolucionando hacia formas más estables de reflexión numérica.

⁵⁹ Pérez, A. Mini Curso- Taller: Fundamentación, Diseño y Análisis de Situaciones Didácticas para el Trabajo en Aula en el Campo del Lenguaje. Bucaramanga, primer semestre académico. 2012. p. 12.

Para el desarrollo de la secuencia se hará tantas sesiones de clase donde se aproveche el recurso como lo son las situaciones y elementos del contexto, espacios en el cual se hará la observación, videos y demás tomas de evidencias.

Los instrumentos que se utilizarán son:

- Diario de campo, donde se plantean las estrategias didácticas que implementarán en el desarrollo de la propuesta y la consignación de lo evidenciado en cada una de ellas.
- Evidencias fotográficas, que será la prueba de la investigación y se tendrán en cuenta para hacer un análisis y descripción de los episodios más representativos de acuerdo a los objetivos de la investigación.
- Análisis del documento, donde se revisarán el trabajo de los estudiantes que brinden información importante sobre la pertinencia de la secuencia didáctica.

5.6 CRITERIOS ÉTICOS

Esta investigación se realizara bajo los siguientes principios éticos:

Respeto y Autonomía: A cada uno de los estudiantes y padres de familia se les dará el consentimiento informado, la participación es totalmente voluntaria y tiene finalidad académica; el negarse a participar no tendrá algún tipo de represalia.

Beneficencia - No maleficencia: El trabajo de campo se realizará a través de la exploración y vivencia de situaciones del contexto escolar y social, a su vez se tomará como referencia y herramienta de trabajo la panela, el metro y las regletas de Cuisenaire, en cada una de las actividades se tomaran diferentes evidencias tanto fotográficas y de diario de campo donde se realizarán mediciones para luego

realizar un trabajo en el aula de contextualización del lenguaje verbal al lenguaje simbólico mediante cuestionarios y talleres.

El trabajo a desarrollar será muy enriquecedor ya que los estudiantes se apropian con mayor facilidad del conocimiento cuando se ejemplifica más que cuando se realiza de una manera mecánica dentro del aula y mejor aun cuando se les familiariza con situaciones de su entorno.

Justicia: Los participantes no será objeto de ningún tipo de discriminación, sus aportes serán respetados y no se les vulnerara su integridad de ninguna forma. La participación es totalmente gratuita y no requiere ningún tipo de preparación previa. De igual forma se aclara que ningún estudiante recibirá beneficios económicos como pago de su participación.

Confidencialidad: La información suministrada se mantendrá bajo estricta confidencialidad. Cada una de sus intervenciones ayudara a ampliar las visiones de los investigadores pero no se identificara de ninguna manera los aportes realizados.

El anonimato es garantizado Los resultados del estudio serán publicados con fines puramente académicos, pero en ningún caso se utilizará el nombre o cualquier otra información que pueda identificar personalmente a cualquiera de los alumnos. En todo caso se cumplirá con lo reglamentado en la Ley estatutaria 1581 de 2012 y la Resolución de rectoría N° 1227 de agosto 22 de 2013, sobre el tratamiento de datos personales y con la ley 1098 de 2006 que regula el código de la infancia y adolescencia.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En el siguiente informe descriptivo se evidencia los resultados de las pruebas de diagnóstico y final aplicadas a los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo. Se toma como guía la categorización de la Taxonomía SOLO basada en John Biggs⁶⁰, que divide los contenidos de las pruebas en 5 Niveles, cada uno con un grado de complejidad mayor de manera ascendente y son:

Nivel pre estructural: Representa el uso, en la respuesta, de aspectos no relevantes del modo de funcionar; es decir, respuestas en las que no se usan aquellos elementos que son necesarios para poder identificar un modo de funcionar.

Nivel Uni estructural: Respuestas en las que se usa sólo un aspecto relevante del modo de funcionar.

Nivel multi estructural: Respuestas en las que se procesan diferentes aspectos disjuntos del modo de funcionar, normalmente en una secuencia.

Nivel relacional: Respuestas en las que se manifiesta una comprensión integrada de las relaciones entre los diferentes aspectos usados del modo de funcionar.

Nivel de abstracción extendida: Respuestas que hacen uso de principios, hechos, procesos, etc. más abstractos que aquéllos que describen el modo de funcionar actual.

Considerando la investigación realizada por Pedro Ahumada A⁶¹, se desarrolla una concepción alternativa para la evaluación de los aprendizajes, conocida como

⁶⁰ JOHN Biggs, Fuentes: BIGGS, John. Calidad del aprendizaje universitario. Narcea, 2005. p. 64.

⁶¹ PEDRO AHUMADA A, La evaluación auténtica: un sistema para la obtención de evidencias y vivencias de los aprendizajes

evaluación auténtica, y se supone una nueva conceptualización y caracterización del proceso evaluativo.

Los procedimientos y respuestas de los estudiantes a las situaciones problemas se caracterizaron y sirvieron para el análisis del diagnóstico y establecieron los niveles máximo y mínimos en los que se podría ubicar un estudiante, de igual forma, sirvieron para crear la base de datos en general y para el objeto de aprendizaje en particular.

El objetivo de Aprendizaje “Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo” contiene una prueba diagnóstica que se aplicó el 11 de Julio del 2017 a los 20 estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo. Contiene un Examen con preguntas abiertas y de opción múltiple con única respuesta. Cuyo objetivo es establecer el nivel de conocimiento del estudiante sobre el tema de Lenguaje Algebraico. Así mismo, se muestra el proceso formativo con la aplicación de una secuencia didáctica, desarrollada en 7 sesiones y distribuidas de la siguiente manera:

- El Panelazo
- A mezclar y al final un rico postre degustar
- El payaso loco
- A medir a medir y área – perímetro descubrir
- Las regletas me ayudarán a una expresión algebraica trabajar
- Regleando, regleando a un mundo algebraico voy llegando

- Concéntrese y el lenguaje algebraico interprete

6.1 ETAPA DIAGNÓSTICA

Según los niveles establecidos en la Taxonomía SOLO se identificó las dificultades de los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo.

En la etapa de ejecución se desarrolló un análisis cualitativo en donde las reacciones y el papel desempeñado por cada uno de los alumnos conforman los datos que se recogieron de la investigación. Se contrastaron con los fundamentos teóricos orientando estos niveles. Se aclara que previo al estudio, este grupo, no habían tenido ningún contacto formal con el álgebra, sino a través de él, los alumnos se iniciarían en la transición del lenguaje algebraico.

La prueba diagnóstica se aplicó a 20 estudiantes de octavo de bachillerato del Colegio San Benito de Palermo, con ella se determinó las dificultades que presentaban los estudiantes en la traducción del lenguaje algebraico al lenguaje natural. Dicha prueba constaba de 5 preguntas, 3 se resolvían completando los espacios vacíos, 1 de redacción de una situación problema y 1 con 4 ítems de selección múltiple.

- La representación de cantidades variables (v) o constantes (c) en el contexto.
- Identificación de las variables y constantes en las expresiones.
- La interpretación del lenguaje natural y pasarlo a lenguaje simbólico.
- El planteamiento de situaciones de su entorno a partir de una expresión algebraica.

- La interpretación de situaciones que se plantean y relacionarla con su lenguaje algebraico.

6.2 RESULTADOS DE ACUERDO CON LA TAXONOMÍA SOLO

Tabla 10. Resultados de los alumnos de Octavo en la prueba diagnóstica de acuerdo a la Taxonomía SOLO

| ITEMS | CRITERIOS DE ANÁLISIS | ALUMNOS | NIVELES SOLO | | | | |
|---|---|--|--------------|----|----|----|----|
| | | | NP | NU | NM | NR | NA |
| 1. Establezca si cada enunciado representa una cantidad variable (v) o constante (c) | Identificó la diferencia entre variable y constante en un contexto | A6 | | | | X | |
| | En su gran mayoría identifican la diferencia entre variable y constante en un contexto | A1, A4, A12, A13, A18 | | X | | | |
| | Presentaron dificultades para identificar la diferencia entre variable y constante en un contexto | A2, A3, A5, A9, A10, A11, A14, A15, A16, A17, A19, A20 | X | | | | |
| | No logra identificar la diferencia entre una variable y constante en un contexto | 87, A8 | X | | | | |
| <p>Al analizar las respuestas de esta primera pregunta se puede ubicar en el nivel pre – estructural ya que únicamente un alumno dio las respuestas correctas al ítem, 5 dieron respuesta acertada al ítem, 12 presentaron falencias para dar respuestas correctas al ítem y 2 alumnos no lograron dar respuestas correctas al ítem. Se observa que la gran mayoría de los alumnos presentan falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto.</p> <p>30% de estas en el nivel Uni-estructural - 70% En el nivel Pre-estructural. Por tanto, los alumnos no representan una cantidad variable o constante en un enunciado.</p> | | | | | | | |
| 2. En la siguiente tabla determine en cada expresión las variables y constantes | Escribió correctamente las variables y contantes de cada expresión | A13 | | | | X | |
| | Acertó en la mitad de las respuestas con respecto a | A7, A14, A16, A19 | | X | | | |

| ITEMS | CRITERIOS DE ANÁLISIS | ALUMNOS | NIVELES SOLO | | | | |
|---|---|---|--------------|----|----|----|----|
| | | | NP | NU | NM | NR | NA |
| | las variables y constantes de cada expresión | | | | | | |
| | Tuvo muchas dificultades para escribir las variables y constantes de cada expresión | A3, A4, A6, A8, A11, A12, | X | | | | |
| | Dio las respuestas equivocadas | A1, A2, A5, A9, A10, A15, A17, A18, A20 | X | | | | |
| <p>Al analizar las respuestas de la segunda pregunta se puede ubicar en el nivel pre – estructural ya que únicamente 1 alumno dio respuestas correcta al ítems, a de ellos lograron dar respuestas correctas a la mitad del ítems, 6 de ellos presentaron algunas falencias para dar respuestas correctas al ítems y 9 dieron respuestas incorrectas al ítems. Por eso se concluye que los alumnos presentan dificultades en la identifica las variables y las contantes en una expresión algebraica. 25 % de estas en el nivel Uni-estructural - 75% En el nivel Pre-estructural. En conclusión los alumnos presentaron dificultades para determinar en expresiones algebraicas las variables y las constantes</p> | | | | | | | |
| 3. Pasar del lenguaje natural al simbólico | Respondió acertadamente a cada enunciado | A9, A3 | X | | | | |
| | No logró responder correctamente la mitad de los enunciados | A11 | X | | | | |
| | respondió a cada enunciado pero no acertó adecuadamente | A1, A2, , A4, A5, A6, A7, A8, A10, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A20 | X | | | | |
| | No respondió | A17 | X | | | | |
| <p>Al analizar las respuestas de la tercera pregunta se puede ubicar en el nivel pre – estructural ya que 19 alumnos dieron respuestas incorrectas al ítem y 1 alumno no respondió al ítem. Por eso este ítem se ubica en un 100% En el nivel Pre-estructural. Es decir el pasar del lenguaje natural al simbólico en los alumnos se observan dificultades.</p> | | | | | | | |
| 4. Si x representa una variable de su entorno, escriba una situación problema que represente cada una de | Logró mencionar las situaciones correcta para determinar la respuesta | A16 | X | | | | |
| | Logró mencionar algunas situaciones correctamente | A1, A4, | | X | | | |

| ITEMS | CRITERIOS DE ANÁLISIS | ALUMNOS | NIVELES SOLO | | | | |
|---|--|---|--------------|----|----|----|----|
| | | | NP | NU | NM | NR | NA |
| las siguientes expresiones | para determinar la respuesta | | | | | | |
| | Dio las respuestas equivocada | A2, A3, A5, A8, A9, A10, A12, A13, A18, | X | | | | |
| | No respondió | A6, A7, A11, A14, A15, A17, A19, A20 | X | | | | |
| Al analizar las respuestas de la cuarta pregunta se puede ubicar en el nivel pre – estructural ya que 3 alumnos dieron algunas respuestas incorrectas al ítem, 9 alumnos dieron respuestas equivocadas al ítem y 8 alumnos no dieron respuesta al ítem. 15% de estas en el nivel Uni-estructural – 85% En el nivel Pre-estructural. Por tanto se evidenció que no representan expresiones partiendo de una situación de su entorno. | | | | | | | |
| 5. Seleccione la respuesta algebraica que corresponde a cada expresión verbal | Logró identificar las respuestas correctas a cada expresión verbal | A5 | | | | | X |
| | Dio respuestas , pero algunas estuvieron incorrectas | A1, A2, A3, A4, A6, A7, A9, A10, A13, A15, A16, A18, A19, A20 | X | | | | |
| | Dio las respuestas incorrectas | A8, A11, A12 | X | | | | |
| | No respondió | A14, A17 | X | | | | |
| Al analizar las respuestas de la quinta pregunta se puede ubicar en el nivel pre – estructural ya que solo 1 alumno dio respuesta correcta al ítem, 14 alumnos presentaron algunas falencias para dar respuesta correcta al ítem, 3 respondieron mal al ítem, y 2 no dieron respuesta al ítem. 5% de estas en el nivel Uni-estructural – 95% En el nivel Pre-estructural. Se percibió que los alumnos presentan dificultades en la relación entre una situación del entorno con una expresión algebraica. | | | | | | | |

Tabla 11. Resumen de la categorización Taxonomía SOLO por alumno

| RESUMEN DE LAS RESPUESTAS DADAS POR LOS ALUMNOS EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| AL M | ITEMS 1 | | | | | ITEMS 2 | | | | | ITEMS 3 | | | | | ITEMS 4 | | | | | ITEMS 5 | | | | | NIVEL SOLO LOGRAD O |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| A1 | N A | N A | N A | N A | N A | N P | N P | NP | NP | NP | N A | N U | N P | N P | N P | N A | N U | N A | N P | N P | N A | N A | N A | N A | N P | NM |
| A2 | N A | N P | N A | N A | N P | N P | N P | NP | NP | NP | N A | N U | N U | N U | N A | N U | N N | N U | N P | N P | N P | N A | N P | N A | N P | UN |
| A3 | N P | N P | N A | N A | N A | N P | N U | NA | N M | NP | N P | N P | N P | N U | N U | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N A | N A | UN |
| A4 | N P | N A | N A | N A | N P | N A | N A | NA | N U | NA | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N P | N P | N U | N P | N P | N P | N P | N P | N A | NP |
| A5 | N A | N P | N P | N P | N A | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N A | N A | N A | NP |
| A6 | N A | N A | N A | N A | N A | N P | N P | NA | N M | NA | N P | N P | N A | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N A | N P | UN |
| A7 | N P | N P | N A | N P | N P | N A | N P | NA | NP | NA | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N A | N P | NP |
| A8 | N P | N P | N P | N P | N A | N P | N P | N M | NP | N M | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | NP |
| A9 | N P | N P | N A | N A | N P | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N A | N P | N P | N A | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N A | N A | N P | NP |
| A10 | N P | N P | N A | N P | N A | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N P | N P | N A | N P | N A | N P | N A | NP |
| A11 | N P | N P | N A | N A | N P | N P | N A | NP | NA | NA | N A | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | NP |

RESUMEN DE LAS RESPUESTAS DADAS POR LOS ALUMNOS EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| A12 | N A | N A | N A | N P | N A | U N | U N | UN | NU | UN | N P | N P | N P | N P | N U | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N P | N A | N P | NP |
| A13 | N A | N A | N A | N A | N P | N A | N A | NA | NU | NA | N P | N P | N P | N P | N P | N U | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N P | NP |
| A14 | N P | N P | N A | N A | N A | N A | U N | NA | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | NP |
| A15 | N P | N P | N A | N A | N P | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N P | NP |
| A16 | N P | N A | N A | N A | N P | N P | N P | NP | NU | NA | N P | N P | N P | N A | N U | N U | N P | N P | N A | N A | N P | N A | N A | N A | N A | NM |
| A17 | N P | N P | N A | N A | N A | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N P | N P | N P | N P | NP |
| A18 | N A | N A | N A | N P | N A | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N U | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N P | N A | N A | N A | NP |
| A19 | N P | N P | N A | N A | N A | N P | N P | NA | NP | NA | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N A | N A | N A | N A | NP |
| A20 | N P | N P | N A | N A | N A | N P | N P | NP | NP | NP | N P | N P | N P | N P | N U | N P | N P | N P | N P | N P | N A | N P | N A | N A | N P | NP |

Pre – estructural
 Uni – estructural
 Multi – estructural
 Relacional
 Abstracto

6.3 ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

Dado el análisis de las respuestas entregadas por los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo en la prueba diagnóstica se logra percibir algunas debilidades o falencias respecto a diferenciar entre una cantidad constante y una variable, de igual manera en la identificación de estas en una expresión algebraicas, de otro lado el uso del lenguaje natural y el simbólico, en la contextualización de situaciones de su entorno.

Tabla 12. Análisis cualitativo de la prueba diagnóstica

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|--|
| A1 | Diferencia entre una cantidad constante y variable en un contexto, a su vez no las identifica en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó dificultades en su representación, tuvo inconvenientes para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica. |
| A2 | Presentó falencias en la diferencia entre una variable y una constante, la identificación de las mismas en una expresión algebraica, interpretar una situación del contexto y relacionarla con una expresión y pasar de un lenguaje natural al simbólico. |
| A3 | Exterioriza falencias en la diferencia de una constante y una variable, pero logro identificarlas en una expresión algebraica. De igual forma dificultades en la interpretación del lenguaje natural al simbólico y en la plantación de situación de su entorno a partir de una expresión. |
| A4 | Logró diferenciar entre una variable, constante y las identifica en una expresión algebraica, al igual que pudo plantear una situación de su entorno a partir de una expresión. Pero obtuvo problemas para interpretar del lenguaje natural al simbólico y la relación entre una situación del contexto y relación con su lenguaje algebraico. |
| A5 | Demostó problemas en diferenciar una constante y variable, en la interpretación del lenguaje natural al simbólico, en el análisis entre una |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|--|
| | situación de contexto y la relación con una expresión algébrica y viceversa. Pero obtuvo buenos resultados al identificar una cantidad que cambia y una cantidad que no cambia en una expresión algebraica. |
| A6 | Consigue diferenciar entre una cantidad constante y una variable, pero no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación, al igual que no plantea una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica. |
| A7 | Mostró dificultades para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico no hizo representación, de igual manera, no logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. |
| A8 | Presentó falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, al que igual que para identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. No logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada, ni interpretó la situación para relacionarla con una expresión. |
| A9 | Evidenció falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, y no logra identificarlas en una expresión algebraica. También presentó problemas para interpretar de un lenguaje natural al simbólico y su representación. No logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. Pero si logró interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |
| A10 | Tuvo dificultades para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación, al igual que para plantear una situación de |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|---|
| | su entorno a partir de una expresión algebraica dada. Logró interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |
| A11 | No logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero si las identifica en una expresión algebraica. Presentó falencias para la interpretación del lenguaje natural al simbólico, al igual que no plantea una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada y en viceversa. |
| A12 | Logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no las identifica en una expresión algebraica, así mismo presentó falencias en la interpretación del lenguaje natural al simbólico, tampoco pudo plantear una situación a partir de una expresión algebraica y no la relaciona. |
| A13 | Diferencia entre una cantidad constante y una variable en un contexto y las identifican en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó debilidades en su representación. No logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión dada. Así mismo mostro inconvenientes para interpretar la situación de su contexto. |
| A14 | Logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no las identifica en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó inconvenientes en su representación, de igual manera no plantea una situación de su entorno a partir de una expresión dada, al igual que no interpreta la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |
| A15 | Mostró falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, no logra identificarlas en una expresión algebraica, de igual manera no hace interpretación de un lenguaje natural al simbólico, ni plantea una situación de su entorno a partir de una expresión dada y tampoco logra interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|--------|--|
| A16 | Logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no las identifica en las expresiones algebraicas. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó errores en su representación. Logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. En su gran mayoría logró interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |
| A17 | Presentó falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto y tampoco las identifica en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Presenta falencias para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada y para interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |
| A18 | Tuvo falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto y así mismo no las identifica en una expresión algebraica, de igual manera en interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación y para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. |
| A19 | Muestra inconvenientes para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, y no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Presenta falencias para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. No logra interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |
| A20 | Presentó falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, y no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Presenta falencias para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. No logra interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |

6.4 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

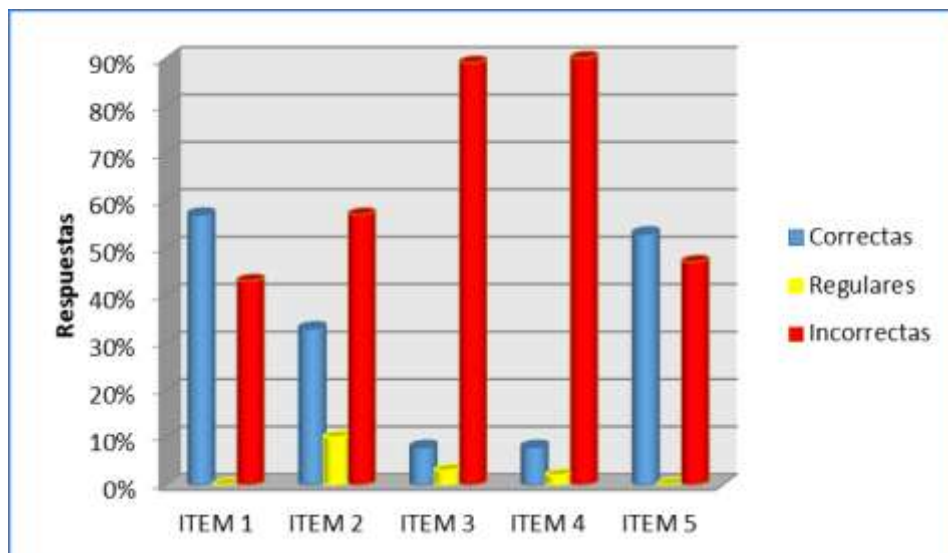
Tabla 13. Análisis cuantitativo de la prueba diagnóstica

| ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-------------|--|
| ITEMS | | CORRECTAS | REGULARES | INCORRECTAS | OBSERVACIONES |
| Establezca si cada enunciado representa una cantidad variable (v) o constante (c) | Número de empleados que trabajan en un molino | 7 | 0 | 13 | Dentro del análisis de la primera pregunta se logró detectar que un 43% de los alumnos presentaron contrariedad en conceptos entre una variable y constante frente a una situación de su contexto, El restante de los alumnos alcanzaron el objetivo propuesto en el ítem. |
| | El área de un molino | 7 | 0 | 13 | |
| | Número de cajas de panela en una molienda | 18 | 0 | 2 | |
| | Número de panelas de una caja elaborada en San Benito | 14 | 0 | 6 | |
| | Número de Gaveras | 11 | 0 | 9 | |
| En la siguiente tabla determine en cada expresión las variables y constantes | Variable y constante $7n$ | 13 | 1 | 6 | En relación con el análisis de la segunda pregunta se alcanzó probar que un 67% de los alumnos evidenciaron falencias en la selección de una variable y una contante de una expresión algebraica, el sobrante de los alumnos si |
| | Variable y constante $3z-5$ | 3 | 5 | 12 | |
| | Variable y constante $y+10$ | 9 | 1 | 10 | |
| | Variable y constante $x/3$ | 8 | 0 | 12 | |
| | Variable y constante $-4m$ | 8 | 3 | 11 | |

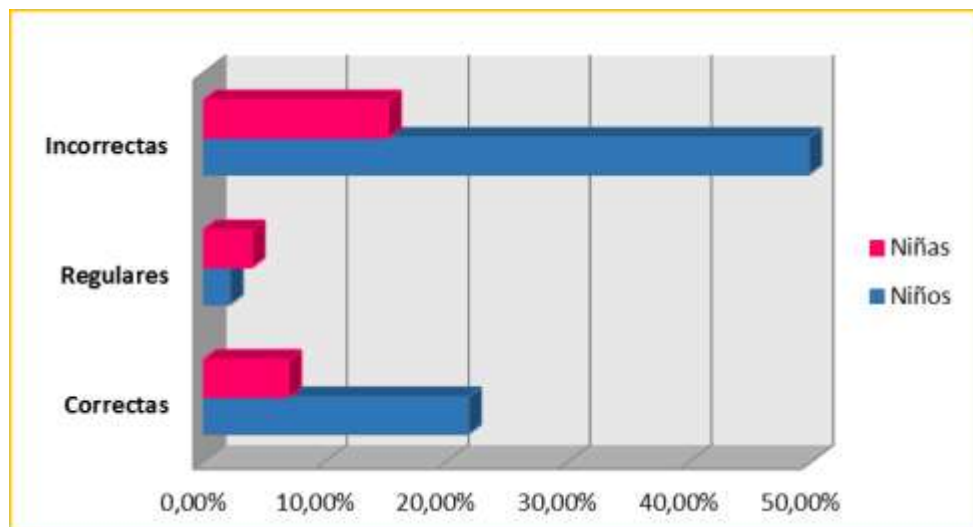
| ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | | | | | |
|---|--|---|---|----|---|
| | | | | | lograron el objetivo propuesto en el ítem. |
| Pasar del lenguaje natural al simbólico | Si su edad es Y, dentro de dos años se representaría por | 0 | 0 | 20 | Asimismo, en el análisis de la tercera pregunta se logró descubrir que un 92% de los alumnos mostraron problemas para interpretar y traducir desde el lenguaje natural al simbólico, el restante de alumnos alcanzaron el objetivo propuesto en el ítem. |
| | Si la cantidad de compañeros del grado se representa por x, y si faltan 3 de ellos su ausencia esta descrita por | 2 | 0 | 18 | |
| | Si el número de su calzado está dado por m, el doble del número de su calzado se representa por | 2 | 0 | 18 | |
| | El lado de un cuadrado es x, permite que su área se represente por | 1 | 0 | 19 | |
| | La cuarta parte de una caja de panela (w) está dada por la expresión | 3 | 3 | 14 | |
| Si x representa una variable de su entorno, escriba una situación problema que represente cada una de las siguientes expresiones | $X+10$ | 3 | 2 | 15 | De esta manera, en el análisis de la cuarta pregunta se observó que un 90% de los alumnos revelaron inconvenientes de interpretación y plantear una situación partiendo de una expresión algebraica. El resto de alumnos alzaron el objetivo propuesto por el ítem. |
| | $x-2y$ | 0 | 0 | 20 | |
| | $3x-5$ | 2 | 0 | 18 | |
| | $\frac{(x+8)}{3}$ | 2 | 0 | 18 | |
| | $\frac{1}{2}(x+y)$ | 1 | 0 | 19 | |

| ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | | | | | |
|---|---|----|---|----|--|
| Seleccione la respuesta algebraica que corresponde a cada expresión verbal | El doble de la suma del dinero de Juan con el de Andrés, fue lo que se invirtió en las onces | 9 | 0 | 11 | Finalmente, en el análisis de la quinta pregunta se concluyó que un 47% de los alumnos lograron interpretar y traducir una situación del contexto y relacionarla con en forma de expresión algebraica; el sobrante de los alumnos obtuvieron acierto en el objetivo propuesto por el ítem. |
| | El cuadrado de la edad que tiene pedro disminuido en 4 años | 10 | 0 | 10 | |
| | Para César la casa de Andrés se utilizó siete veces el alambre que se usó para la casa de Juan disminuido en 11 metros | 13 | 0 | 7 | |
| | La suma del valor de las dos terceras partes de las cajas de panela producida en la molienda, fueron vendidas a un valor y un octavo, se vendió a otro precio | 15 | 0 | 5 | |
| | La suma de las edades de mis tres hermanos seguidos (añeros) | 6 | 0 | 14 | |
| | | | | | |

Gráficas 5. Resultados de la prueba diagnóstica preguntas correctas e incorrectas de niños de octavo del Colegio San Benito de Palermo



Gráficas 6. Resultados de la prueba diagnóstica preguntas correctas e incorrectas de niños y niñas de octavo del Colegio San Benito de Palermo



El 65% de las respuestas entregadas por los alumnos en la prueba diagnóstica no respondieron en forma correcta, asimismo en un 6% de las respuestas fueron respondidas pero con algunos errores y un 29% de las respuestas lograron ser respondidas con acierto.

6.5 RAZONAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN A DESARROLLAR

A partir de los resultados del diagnóstico se diseñó la secuencia didáctica “Los símbolos, un lenguaje para descubrir el contexto real impersonal en un lenguaje matemático” que consta de 7 sesiones.

Esta propuesta didáctica es una selección de actividades y ejercicios pertinentes a potenciar el significado de variable, en el paso del lenguaje natural al algebraico, está diseñada para niños que oscilan entre los 13 y 15 años de edad. Se plantean algunas situaciones en diversos contextos con el fin de flexibilizar el significado de variable, sus distintos usos y formas de representarla a partir de la generalización y modelación de situaciones. Cada sesión contó con una duración de 3 horas cada día distribuidas según calendario académico.

Tabla 14. Especificaciones de la secuencia didáctica

| SESIONES | | OBJETIVOS |
|----------|---|---|
| 1° | El Panelazo | Contextualizar el lenguaje algebraico en los distintos ámbitos de la actividad humana y con elementos propios del contexto. |
| 2° | A mezclar y al final un rico postre degustar | Desarrolla la actividad mental y favorece así la imaginación, la intuición y la invención creadora de expresiones algebraicas a partir de la elaboración de un postre. |
| 3° | El payaso Loco | Expresar situaciones de la vida cotidiana utilizando formas sencillas del lenguaje algebraico y comprender el concepto de cantidades variables y constantes con características propias de los objetos. |
| 4° | A medir a medir y áreas -perímetros descubrir | Determinar el concepto de perímetros y áreas a través de la modelación de diferentes situaciones del lenguaje algebraico utilizando actividades experienciales de medición de elementos propios de su entorno |
| 5° | Las regletas me ayudarán a una | Usa correctamente el lenguaje simbólico que representa un anunciado que se encuentra en el lenguaje natural determinado las variables y constantes. |

| SESIONES | | OBJETIVOS |
|----------|--|---|
| | expresión algebraica trabajar | |
| 6° | Regleando, regleando el a un mundo algebraico voy llegando | Identificar el lenguaje verbal de diferentes expresiones algebraicas representadas en las regletas de Cuisenaire. |
| 7° | Concéntrese y el lenguaje algebraico interprete | Conceptualizar el lenguaje matemático a través de actividades enfocadas a procesos relacionados con la memoria y la atención, utilizando diferentes estrategias de abordaje y análisis. |

6.6 EJECUCIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Durante la aplicación de la secuencia didáctica, se usó como herramienta de observación el diario de campo, videos y fotografías para la recolección de las evidencias e información para hacer el análisis de los talleres didáctico y las actividades propuestas en cada una de las sesiones.

| | |
|----------------------------|---|
| Título | Los símbolos, un lenguaje para descubrir el contexto real impersonal en un lenguaje matemático |
| Lugar de desarrollo | Colegio San Benito de Palermo |
| Participantes | Alumnos de octavo |
| Responsable | Licenciado Ariel Alonso Peña Ariza |
| Número de sesiones | 7 |
| Tema general | Lenguaje Algebraico |

6.7 JUSTIFICACIÓN

Esta secuencia didáctica se realizó considerando las dificultades y falencias de los estudiantes del grado octavo con respecto al lenguaje algebraico, resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica. Con esta secuencia didáctica se pretendió ofrecer a los alumnos herramientas experienciales que no solo les ayuden a

identificar las expresiones algebraicas, sino que también su relación con el contexto a través de las vivencias diarias, y así promover la traducción del lenguaje algebraico al lenguaje natural.

A partir de cada una de estas sesiones se pretendió seguir potencializando el desarrollo de aprendizajes significativos. El mismo estudiante a través de las vivencias y exploración pudo adquirir y crear su propio conocimiento.

Se planteó un recurso desde el entorno o contexto, para satisfacer y desencadenar el aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva realista y a su exploratoria y lúdico – recreativo. Lo estudiantes salieron del contexto del aula a un entorno cercano y así posibilitarles el enriquecimiento del desarrollo de los procesos matemáticos.

6.8 OBJETIVO

Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo.

6.9 ESTÁNDARES⁶²

Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada
Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas

⁶² Diana Constanza Salgado Ramírez (2007) Nueva Matemáticas 8° - Santillana - PEI, Colegio San Benito de Palermo – plan de asignatura matemáticas octavo

6.10 DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE

Los Derechos Básicos de Aprendizaje son una ruta de aprendizaje significativo, que pueden ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contexto definidos en las instituciones educativas.

En este análisis los DBA son un apoyo del proceso de mejora de los aprendizajes de los alumnos del grado octavo y lograr una mejor educación. Llevando a cabo las evidencias experienciales durante el desarrollo de las actividades, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Derechos básicos de aprendizaje

| DBA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Identifica y analiza relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de expresiones algebraicas y relaciona la variación y covariación con los comportamientos gráficos, numéricos y características de las expresiones algebraicas en situaciones de modelación. | Opera con formas simbólicas y las interpreta. Relaciona un cambio en la variable independiente con el cambio correspondiente en la variable dependiente. Encuentra valores desconocidos en ecuaciones algebraicas. Reconoce y representa relaciones numéricas mediante expresiones algebraicas y encuentra el conjunto de variación de una variable en función del contexto. |
| Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos. | Opera con formas simbólicas que representan números y encuentra valores desconocidos en ecuaciones numéricas. Reconoce patrones numéricos y los describe verbalmente. Representa relaciones numéricas mediante expresiones algebraicas y opera con y sobre variables. |

| DBA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | Describe diferentes usos del signo igual (equivalencia, igualdad condicionada) en las expresiones algebraicas. Utiliza las propiedades de los conjuntos numéricos para resolver ecuaciones |
| Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.). | Toma decisiones informadas en exploraciones numéricas, algebraicas o gráficas de los modelos matemáticos usados. Relaciona características algebraicas de las funciones, sus gráficas y procesos de aproximación sucesiva. |

Fuente: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>

DBA (2016) Derechos básicos de aprendizaje matemáticas, conjunto de saberes y habilidades fundamentales que orientan a la comunidad educativa acerca de lo que se espera que cada estudiante aprenda al finalizar un grado

6.11 CONTENIDOS

Los contenidos siempre deben ir de la mano con los procesos de aprendizaje, y es la continuidad y la secuencia en la utilización de sus componentes, llamados momentos, lo que permite resultados en la utilización de éste⁶³.

Se comprende en nuestro Colegio San Benito de Palermo que el desarrollo de saberes no es un fin en sí mismo, sino un medio a través del cual el estudiante adquiere habilidades críticas, analíticas y reflexivas que le permitan cualificar el pensamiento matemático. Así, también debemos entender que el método debe estar en un ámbito pedagógico para orientar su utilidad; como se muestra en la siguiente tabla.

⁶³Diana Constanza Salgado Ramírez (2007) Nueva Matemáticas 8° - Santillana

Tabla 16. Contenidos de la secuencia didáctica

| CONCEPTUALES | PROCEDIMENTALES | ACTITUDINALES |
|---|---|--|
| Expresiones Algebraicas | Representación algebraica y verbal de situaciones problema que se presentan en el contexto escolar. | Trabajo cooperativo Cumplimiento Respeto, tolerancia, honestidad Dedicación |
| Cantidades variables y constantes Lenguaje Natural Lenguaje Simbólico Términos Coeficientes y parte literal | | |

6.12 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SESIONES

Partiendo de que se encontraron muchas inconsistencias del pre saberes de los alumnos con la prueba diagnóstica, se establecieron actividades encaminadas a la retroalimentación de los que ya se deben tener previos y se encaminó a un conocimiento más acertado sobre el lenguaje algebraico.

Es así como con la primera sesión condujo a los alumnos a que se contextualicen con el lenguaje algebraico en relación con elementos propios del contexto y logran identificar, relacionar y diferenciar entre cantidades variables y cantidades contantes.

Siguiendo en su orden, en la segunda sesión se partió de una actividad experiencial donde el alumno a partir de la elaboración de un postre teniendo en cuenta los ingredientes que utilizó se identificó y reafirmó el concepto de variable y constante en una expresión algebraica.

Así mismo, en la tercera sesión se inició con la elaboración de un payaso en plastilina utilizando cuatro colores, a partir de la cantidad usada lo relacionaron en la construcción de expresiones simbólicas para determinar en cada uno de sus términos la parte literal y su coeficiente.

Luego, con la cuarta sesión se comenzó por el diseño de un metro didáctico, que usaron los estudiantes para medir diferentes objetos y sitios de su entorno escolar, a partir de la modelación de la medida de sus lados construyeron expresiones para determinar el concepto de perímetro y área usando el lenguaje algebraico como punto de partida para el desarrollo de la actividad.

En la quinta sesión los estudiantes diseñaron las regletas de Cuisenaire usando palitos de balsa. Luego las identificaron con una letra de acuerdo al color que llevaba; Teniendo en cuenta sus características propias de cada una las relacionaron y discriminaron de acuerdo a su color y tamaño, este último con denominaciones tales como el doble, la mitad, el triple, la quinta parte, la cuarta parte, dos veces, tres veces, entre otras; para así llegar a representar usando las expresiones algebraicas lo visualizado en cada regleta.

En la sexta sesión se continuo con el manejo de las regletas de Cuisenaire se reforzó temática sobre expresiones algebraicas y lenguaje verbal, partiendo de la representación simbólica de las mismas, donde los estudiantes construyeron términos a partir del material concreto, utilizando sus diferentes características.

Se cerró la secuencia didáctica con la séptima sesión que recopiló todas las actividades desarrolladas en el proceso de enseñanza del lenguaje en las expresiones algebraicas con un juego “concéntrese” como ayuda para interiorizar estas mismas en diferentes representaciones como es el lenguaje verbal , simbólico y concepto de cantidades variables y constantes.

Para justificar este proceso y desarrollo de la secuencia, se tomó evidencias fotografías, filmaciones y diario de campo de cada una de ellas dejando registro en los anexos que se encontraran al final del documento.

6.13 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

A causa de la realización de las sesiones de la secuencia didáctica y apoyada de las evidencias (fotografías, videos y diario de campo) se hizo el análisis e interpretación de la secuencia didáctica. Para la interpretación de cada una de las categorías y subcategorías se tomó como punto de referencia los aportes significativos y no significativos de cada alumno en cada una de las sesiones.

6.14 INTERPRETACIÓN DEL DESARROLLO DE LAS SESIONES, GUÍAS DE LOS ALUMNOS, DIARIOS DE CAMPO, VIDEO Y FOTOGRAFÍAS

Tabla 17. Análisis de sesiones y fichas de trabajo de los alumnos del grado octavo

| CATEGORÍA | SUBCATEGORIA | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------|---|--|
| Expresiones algebraicas | <p>Cantidades variables y constantes</p> <p>Hacen parte de una expresión algebraica, pero los alumnos no las identifican en una expresión</p> | <p>(Diario de campo 1 – Sesión N1) Todos los alumnos comprendieron el concepto de cantidades que cambian y cantidades que no cambian, porque con situaciones de su contexto pudieron identificarlas y relacionarlas con estas, dejando claro el concepto.</p> <p>(Diario de campo 2 – Sesión N2) En la elaboración del postre los equipos determinaron los conceptos de cantidades que cambian y las cantidades que no cambia, pero no identificaron estas cantidades en las porciones de cada ingrediente de la receta.</p> <p>(Diario de campo 3 – Sesión N3) En su gran mayoría los alumnos contestaron acertadamente identificando las variables y contantes en una expresión.</p> |

| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | DESCRIPCIÓN |
|---------------------|---|--|
| | <p>Áreas y Perímetros</p> <p>Se usan para simbolizar las medidas de cada objeto</p> | <p>(Diario de campo 4 – Sesión N4) Con la elaboración de un metro didáctico los estudiantes midieron cada uno de los elementos y lugares del entorno escolar, comprendieron las unidades de medidas y las representaron en operaciones con fórmulas para determinar el área y perímetro de los mismos. Todos lograron el proceso para medir, pero muy pocos determinaron la operación para hallar las medidas.</p> |
| | <p>Coeficientes y parte literal</p> <p>Estos elementos forman parte de una expresión algebraica</p> | <p>(Diario de campo 2 – Sesión N2) Los equipos representaron con lenguaje matemático las cantidades y los ingredientes utilizados en cada receta para elaborar el postre e identificaron las partes literales y los coeficientes de cada una.</p> <p>(Diario de campo 3 – Sesión N3) Los alumnos identificaron la estructura de una expresión algebraica y determinaron que los números de la misma son el coeficiente y las letras son la parte literal.</p> |
| Lenguaje Matemático | <p>Lenguaje simbólico</p> <p>Es aquel que está formado por números, letras y signos matemáticos</p> | <p>(Diario de campo 1 – Sesión N1) Los equipos al completar la información en la tabla pudieron representar cada panela como una expresión algebraica, dos equipos presentaron muchas dudas e inconvenientes para este proceso.</p> <p>(Campo de diario 2 – Sesión N2) En la sesión cada grupo representó cada ingrediente de la receta para elaborar el postre con letras y su respectiva cantidad, logrando caracterizar cada ingrediente, de igual manera representaron con el lenguaje matemático la operación de adición con todos los ingredientes escribiendo cada estructura y sus signos.</p> |

| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | DESCRIPCIÓN |
|-----------|---|---|
| | | <p>(Diario de campo 3 – Sesión N3) En esta sesión los equipos interpretaron el diseño de cada payaso, simbolizaron cada parte con una letra y sus cantidades respectivas para obtener una expresión algebraica con número y letra.</p> <p>(Campo de diario 4 – Sesión N4) Con la actividad de medición de algunos objetos y espacios del contexto escolar, los alumnos le asignaron cada número a los objetos y a su lado lo relacionaron con la medida en metros, decímetros o centímetros, formando una expresión.</p> <p>(Diario de campo 5 – Sesión N5) A las regletas le asignaron una letra, luego las interpretaron y relacionaron cada una como lenguaje simbólico y lo pasaron a un lenguaje algebraico claro.</p> <p>(Diario de campo 7 - Sesión 7) En esta sesión los alumnos tradujeron cada enunciado o situación a una expresión algebraica señalando su parte numérica, literal y relacionaron una situación del contexto con el lenguaje simbólico.</p> |
| | <p>Lenguaje Natural</p> <p>Utilizado para la representaciones de los valores desconocidos a través de una oración o frase</p> | <p>(Diario de campo 7 – Sesión N7) Los alumnos redactaron una situación (oración o frase) de su contexto partiendo de una expresión algebraica entregada. Todos los equipos analizaron y comprendieron la expresión e hicieron las mejores reproducciones escritas para cada una. Pero se observaron muchos errores de ortografía y signos de puntuación en la redacción y por eso se concluye que los alumnos pueden tener la idea de hacerla redacción pero por mala normas de</p> |

| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------|---|---|
| | | ortografía sus falencias se ven reflejadas y equivocadas ya que no hacen coherencia. |
| Herramientas de síntesis | La panela como elemento de trabajo Esta es principal economía de la región | (Diario de campo 1 – Sesión N1) Los alumnos exploraron diferentes tipos de Panela que produce en la región, observaron sus tamaños, sus pesos, su forma, sus precios, sus distribuidoras hicieron sus infinitas comparaciones. (Diario de campo 2 – Sesión N2) Para la elaboración de un delicioso postre se usaron ingredientes especialmente la panela, que fue el endulzante para el mismo. Todos quedaron muy contentos de los resultados del sabor de sus deliciosos postres, muchos niños tomaron nota de la receta y los ingredientes para realizarlo en sus casas. |
| | Elaboración de payaso | Diario de campo 3 – Sesión N3) En la sesión se usó un payaso como el elemento principal para desarrollar la guía, los alumnos muy interesados y creativos crearon el payaso con bolitas de plastilina de diferentes colores. Los niños manifestaron gusto por este tipo de actividades. |
| | Procesamiento Elaborar experiencias culinarias contribuyen al enriquecimiento de las expresiones algebraicas | (Diario de campo 2 – Sesión N2) Integrando uno de los énfasis de la institución se desarrolló la sesión, en el laboratorio de procesamiento los alumnos probaron con la exploración de materiales concretos para la elaboración de un rico postre, se evidencio muchos nervios pero gusto y placer por esta experiencia de aprender lenguaje algebraico a través de la culinaria. |
| | Sistemas de medición | (Diario de campo 4 – Sesión N4) La elaboración de una herramienta de medición como lo es el metro con materiales permitió que los alumnos hicieran un |

| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------|--|---|
| | Explorar con un metro para enriquecer el lenguaje simbólico | trabajo cooperativo y ordenado para lograr buenos resultados, todos contribuyeron en la actividad. Explorar luego el metro realizando medidas a objetos y espacios del contexto fue una actividad enriquecedora para el fortalecimiento del lenguaje algebraico. |
| | Regletas de Cuisenaire Entretenido juego con el que se aprenden las matemáticas estudiando el lenguaje algebraico | (Diario de campo 5 y 6 – Sesiones N5 y N6) En esta sesión los alumnos diseñaron las regletas de Cuisenaire usando palitos de balsa. Luego las identificaron con una letra de acuerdo al color que llevaba; Teniendo en cuenta sus características propias de cada una las relacionaron y discriminaron de acuerdo a su color y tamaño, este último con denominaciones tales como el doble, la mitad, el triple, la quinta parte, la cuarta parte, dos veces, tres veces, entre otras; para así llegar a representar usando las expresiones algebraicas lo visualizado en cada regleta. |
| Aprendizaje significativo | Trabajo en equipo De manera ascendente de las sesiones se observa que los alumnos trabajan mejor en equipo | (Diario de campo 1 – Sesión N1) Empezando la secuencia fue poca la participación y trabajo en equipo, hubo mucho trabajo individual. (Diario de campo 2 – Sesión N2) Fue mejor el trabajo en los equipos, todos trabajaron a favor de un buen postre, se distribuyeron responsabilidades y fue todo un éxito la actividad. (Diario de campo 3 – Sesión N3) Cada alumno elaboró una parte del payaso y luego todos juntos lo armaron obteniendo buenos resultados. Diario de campo 4 – Sesión N4) Se evidencia en la mayoría de equipos que un alumnos tomó el liderazgo distribuyendo las tareas de cada integrante. |

| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA | DESCRIPCIÓN |
|-----------|--------------------|--|
| | Trabajo individual | <p>Participando en equipos diferentes de los comunes, los alumnos a principio mostraron apatía y fueron muy desorganizados en las actividades, pero en a partir de (Diario de campo 2 – Sesión N2) cada estudiante trabajo e hizo su aporte para llevar con éxito la secuencia didáctica.</p> <p>Todos se dieron cuenta que si no hacía un trabajo en equipo y cooperativo de cada uno no lograría desarrollar con éxito las guías y se propusieron a entregar sus mejores aportes para cada una de las actividades.</p> |

6.15 ANÁLISIS PRUEBA FINAL

Tabla 18. Categorización de acuerdo a la Taxonomía SOLO

| ITEMS | CRITERIOS DE ANÁLISIS | ALUMNOS | NIVELES SOLO | | | | |
|-------|---|---|--------------|----|----|----|----|
| | | | NP | NU | NM | NR | NA |
| 1 | Logró identificar entre una variable y una constante en una situación del contexto | A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | | | | X | |
| | No logró identificar todas las variables y constantes en una situación del contexto | A8 | | | X | | |
| 2 | En su gran mayoría Identificó las constantes y las variables en las expresiones algebraicas | A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | | | | X | |
| | Presentó falencias para identificar las constantes y | A1, A7, A11 | | X | | | |

| ITEMS | CRITERIOS DE ANÁLISIS | ALUMNOS | NIVELES SOLO | | | | |
|-------|---|---|--------------|----|----|----|----|
| | | | NP | NU | NM | NR | NA |
| | variables en algunas expresiones algebraicas | | | | | | |
| 3 | Analizó cada situación expresada en lenguaje algebraico y lo representó en lenguaje simbólico | A1, A3, A4, A9, A11, A13, A16, A19, A20 | | | | X | |
| | Presentó algunos inconvenientes para representar en lenguaje simbólico las situaciones en lenguaje algebraico | A6, A8, A10, A17 | | | X | | |
| | En su gran mayoría no logró representar en lenguaje simbólicos las expresiones | A2, A7, A14, A15, A18 | X | | | | |
| 4 | Relacionó las situaciones del contexto con la expresión algebraica correspondiente | A1, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A19, A20 | | | | X | |
| | Mostró algunas falencias para relacionar las situaciones del contexto con la expresión algebraica correspondiente | A2, A14, A18 | | | X | | |
| 5 | Logró escribir una situación del contexto partiendo de una expresión algebraica | A4, A13, A16 | | | | X | |
| | Presentó algunas falencias para escribir una situación del contexto partiendo de una expresión algebraica | A1, A11, A15 | | | X | | |
| | No logró escribir una situación del contexto | A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A12, | X | | | | |

| ITEMS | CRITERIOS DE ANÁLISIS | ALUMNOS | NIVELES SOLO | | | | |
|-------|--|---|--------------|----|----|----|----|
| | | | NP | NU | NM | NR | NA |
| | partiendo de una expresión algebraica | A14, A17, A18, A19, 20 | | | | | |
| 6 | Comprendió cada situación del contexto y encontró su expresión algebraica | A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | | | | X | |
| | Presentó muchas falencias para comprender cada situación del contexto para encontrar su expresión algebraica | A2 | | X | | | |

Al analizar las respuestas de los estudiantes se observa que el 85% de ellos logró superar el nivel pre estructural en el cual se encontraba y pasar al multi - estructural con grandes avances significativos, además, cabe resaltar que un 15% de los alumnos mostraron un gran resultado y se ubicaron en el nivel relacional.

Tabla 19. Resumen de las respuestas dadas por los alumnos en la prueba final

| RESUMEN DE LAS RESPUESTAS DADAS POR LOS ALUMNOS EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|----|
| AL M | ITEMS 1 | | | | | ITEMS 2 | | | | | ITEMS 3 | | | | | ITEMS 4 | | | | | ITEMS 5 | | | | | NIVE L SOL O | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| A1 | N R | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N M | N R | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N M | NR |
| A2 | N R | N R | N R | N R | N R | N M | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | N P | N R | N R | N P | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | NM |
| A3 | N R | N R | N R | N R | N R | N M | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | NM | |
| A4 | N R | N P | N R | N R | N R | N M | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | NM | |
| A5 | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N M | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | NM | |
| A6 | N R | N R | N P | N R | N R | N M | N M | N P | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | NM | |
| A7 | N R | N R | N R | N R | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | N P | NM | |
| A8 | N R | N P | N P | N P | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N R | N P | N R | N R | N R | N R | N P | N R | N P | N P | N P | N P | N P | NM | |
| A9 | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N M | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | NM | |
| A10 | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N R | N R | N P | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N R | N P | N P | N P | N P | N P | NM | |

| RESUMEN DE LAS RESPUESTAS DADAS POR LOS ALUMNOS EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| A11 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A12 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A13 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A14 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A15 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A16 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NR |
| A17 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A18 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A19 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |
| A20 | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | NM |

Pre – estructural
 Uni – estructural
 Multi – estructural
 Relacional
 Abstracto

Tabla 20. Análisis cualitativo del avance de los alumnos de acuerdo a la Taxonomía SOLO

| CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL) | | |
|--|--|--|
| | DESCRIPCIÓN NIVEL SOLO ALCANZADO (PRUEBA DIAGNÓSTICA) | DESCRIPCIÓN NIVEL SOLO ALCANZADO (PRUEBA FINAL) |
| A1 | Multi – estructural: Diferencia entre una cantidad constante y variable en un contexto, a su vez no las identifica en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó dificultades en su representación, tuvo inconvenientes para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica. | Relacional: Logra identificar las variables y las constantes en una expresión algebraicas, determina sus características y las clasifica según corresponden. Comprende una situación de lenguaje natural y las representa en expresión y viceversa, esta última con falencias en redacción. |
| A2 | Uni – estructural: Presentó falencias en la diferencia entre una variable y una constante, la identificación de las mismas en una expresión algebraica, interpretar una situación del contexto y relacionarla con una expresión y pasar de un lenguaje natural al simbólico. | Multi – estructural: Alcanza determinar los conceptos de variables, constante y las establece en una expresión algebraica. Adquiere dominio para interpretar una situación del contexto y representarla en una expresión, aunque tiene la idea y comprende una expresión por falta de un buen léxico y redacción se equivoca al momento de plasmarla en una situación. |
| A3 | Uni – estructural: Exterioriza falencias en la diferencia de una constante y una variable, pero logro identificarlas en una expresión algebraica. De igual forma dificultades en la interpretación del lenguaje natural al simbólico y en la plantación de situación de su entorno a partir de una expresión. | Multi – estructural: Consigue comprender los conceptos de variable y contante, a su vez las identifica dentro de una expresión algebraica. Posee capacidad para interpretar un lenguaje algebraico y expresarlo en expresión y viceversa, pero le falta un poco de mayor fluidez verbal para mejorarla las redacciones. |
| A4 | Pre – estructural: Logró diferenciar entre una variable, constante y las identifica en una expresión algebraica, al igual que | Relacional: Logra identificar las variables y las constantes en una expresión algebraicas, determina sus características y las clasifica |

| CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL) | | |
|--|---|---|
| | pudo plantear una situación de su entorno a partir de una expresión. Pero obtuvo problemas para interpretar del lenguaje natural al simbólico y la relación entre una situación del contexto y relación con su lenguaje algebraico. | según corresponden. Comprende una situación de lenguaje natural y las representa en expresión y viceversa. |
| A5 | Pre – estructural: Demostró problemas en diferenciar una constante y variable, en la interpretación del lenguaje natural al simbólico, en el análisis entre una situación de contexto y la relación con una expresión algébrica y viceversa. Pero obtuvo buenos resultados al identificar una cantidad que cambia y una cantidad que no cambia en una expresión algebraica. | Multi – estructural: Conoce los conceptos e identifica las variables y constantes dentro de una expresión algebraica, así mismo logra pasar las expresiones de un lenguaje natural a un simbólico y viceversa. Presentó buen dominio y fluidez para redactar las situaciones del contexto partiendo de una expresión. |
| A6 | Uni – estructural: Consigue diferenciar entre una cantidad constante y una variable, pero no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación, al igual que no plantea una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica. | Multi – estructural: Alcanza identificar las variables y las constantes en una expresión algebraica. A su vez interpreta el lenguaje algebraico y lo representa en una expresión y comprende la misma para simbolizarlo en una situación verbal. Pero sigue presentando aunque un poco menos falencias para redactar la situación, debido a la falta de vocabulario y léxico. |
| A7 | Pre – estructural: Mostró dificultades para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico no hizo representación, de igual manera, no logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. | Multi – estructural: Alcanza diferenciar entre una cantidad variable y una constante en un contexto. Hace representación del lenguaje natural al algebraico y viceversa. Logra comprender una expresión para plantear una situación del contexto, pero debe reforzar mucho el vocabulario y variedad verbal para redactar mejores propuestas. |

**CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS
(PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL)**

| | | |
|------------|--|---|
| A8 | <p>Pre – estructural: Presentó falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, al que igual que para identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. No logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada, ni interpretó la situación para relacionarla con una expresión.</p> | <p>Multi – estructural: Logra diferenciar entre una contante y variables, de igual manera las identifica en una expresión algebraica. Comprende el lenguaje algebraico y lo representa en simbólico. Pero sigue presentando algunas falencias para hacer redacciones de una situación de su contexto partiendo de una expresión.</p> |
| A9 | <p>Pre – estructural: Evidenció falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, y no logra identificarlas en una expresión algebraica. También presentó problemas para interpretar de un lenguaje natural al simbólico y su representación. No logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. Pero si logró interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica.</p> | <p>Multi – estructural: Comprende los conceptos de variable y contante, a su vez las identifica dentro de una expresión algebraica. Posee capacidad para interpretar un lenguaje algebraico y expresarlo en expresión y viceversa, pero le falta un poco de mayor fluidez verbal para mejorarla la representación de situaciones.</p> |
| A10 | <p>Pre – estructural: Tuvo dificultades para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación, al igual que para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. Logró interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica.</p> | <p>Multi – estructural: Alcanza determinar los conceptos de variables, constante y las establece en una expresión algebraica. Adquiere dominio para interpretar una situación del contexto y representarla en una expresión, logra redactar situaciones de su contexto iniciando de una expresión algebraica.</p> |

| CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL) | | |
|--|---|---|
| A11 | Pre – estructural: No logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero si las identifica en una expresión algebraica. Presentó falencias para la interpretación del lenguaje natural al simbólico, al igual que no plantea una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada y en viceversa. | Multi – estructural: Conoce los conceptos e identifica las variables y contantes dentro de una expresión algebraica, así mismo logra pasar las expresiones de un lenguaje natural a un simbólico y viceversa. Presentó bueno dominio y fluidez para redactar las situaciones del contexto partiendo de una expresión. |
| A12 | Pre – estructural: Logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no las identifica en una expresión algebraica, así mismo presentó falencias en la interpretación del lenguaje natural al simbólico, tampoco pudo plantear una situación a partir de una expresión algebraica y no la relaciona. | Multi – estructural: Identifica las variables y contantes en una expresión algebraica, comprende el lenguaje algebraico en el simbólico y viceversa. Planteo situaciones del contexto tendiendo como punto de referencia una expresión algebraica con algunos inconvenientes de ortografía y vocabulario. |
| A13 | Pre – estructural: Diferencia entre una cantidad constante y una variable en un contexto y las identifican en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. No logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión dada. Así mismo mostro inconvenientes para interpretar la situación de su contexto. | Multi – estructural: Posee capacidad para interpretar un lenguaje algebraico y expresarlo en expresión y viceversa, pero le falta un poco de mayor fluidez verbal para plantear situaciones de su contexto para representar una expresión algebraica. |
| A14 | Pre – estructural: Logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no las identifica en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación, de igual manera no plantea una situación de su | Multi – estructural: Conoce los conceptos e identifica las variables y contantes dentro de una expresión algebraica, así mismo logra pasar las expresiones de un lenguaje natural a un simbólico y viceversa. Presentó bueno dominio y fluidez para redactar las situaciones del contexto partiendo de una expresión. |

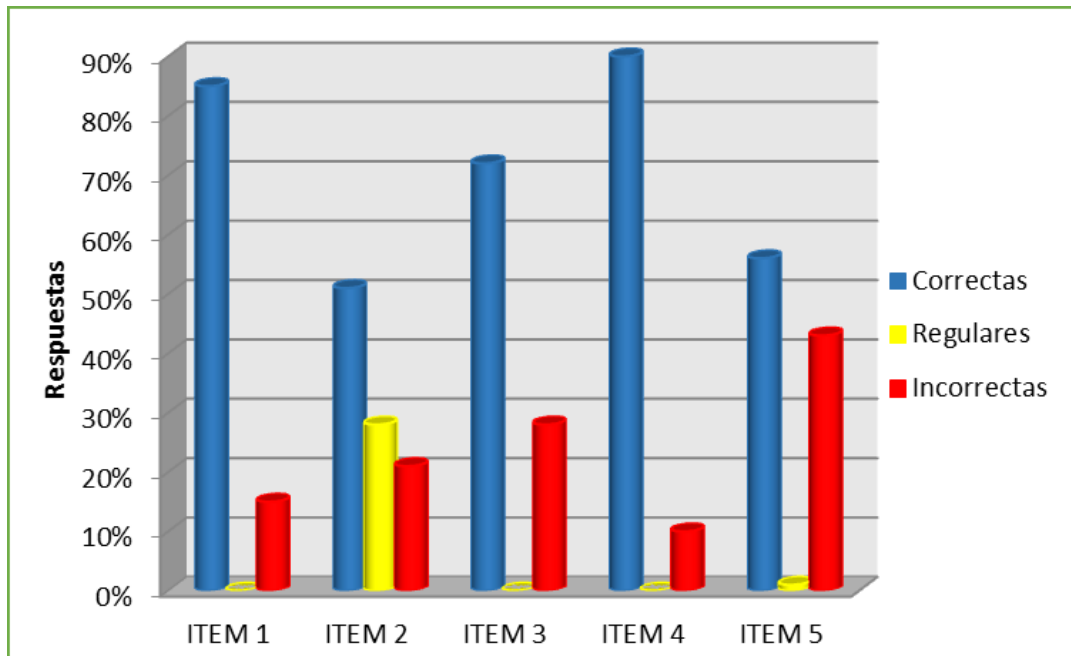
| CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL) | | |
|--|---|---|
| | entorno a partir de una expresión dada, al igual que no interpreta la situación que plantea y elegir su forma algebraica. | Aunque sigue presentando falencias se ven avances significativos. |
| A15 | Pre – estructural: Mostró falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, no logra identificarlas en una expresión algebraica, de igual manera no hace interpretación de un lenguaje natural al simbólico, ni plantea una situación de su entorno a partir de una expresión dada y tampoco logra interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. | Multi – estructural: Alcanza diferenciar entre una cantidad variable y una contante en un contexto. Hace representación del lenguaje natural al algebraico y viceversa. Logra comprender una expresión para plantear una situación del contexto, pero se evidencias falencias en el contenido de las oraciones por falta de lenguaje fluido y vocabulario para justificar las mismas. |
| A16 | Uni – estructural: Logró diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, pero no las identifica en las expresiones algebraicas. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Logró plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. En su gran mayoría logró interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. | Relacional: Identifica las variables y las contantes en una expresión algebraicas, determina sus características y las clasifica según corresponden. Comprende una situación de lenguaje natural y las representa en expresión y viceversa. Representa una expresión algebraica en una situación del contexto. |
| A17 | Pre – estructural: Presentó falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto y tampoco las identifica en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Presenta falencias para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada y | Multi – estructural: Alcanza determinar los conceptos de variables, constante y las establece en una expresión algebraica. Adquiere dominio para interpretar una situación del contexto y representarla en una expresión, logra redactar situaciones de su contexto iniciando de una expresión algebraica. |

**CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS
(PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL)**

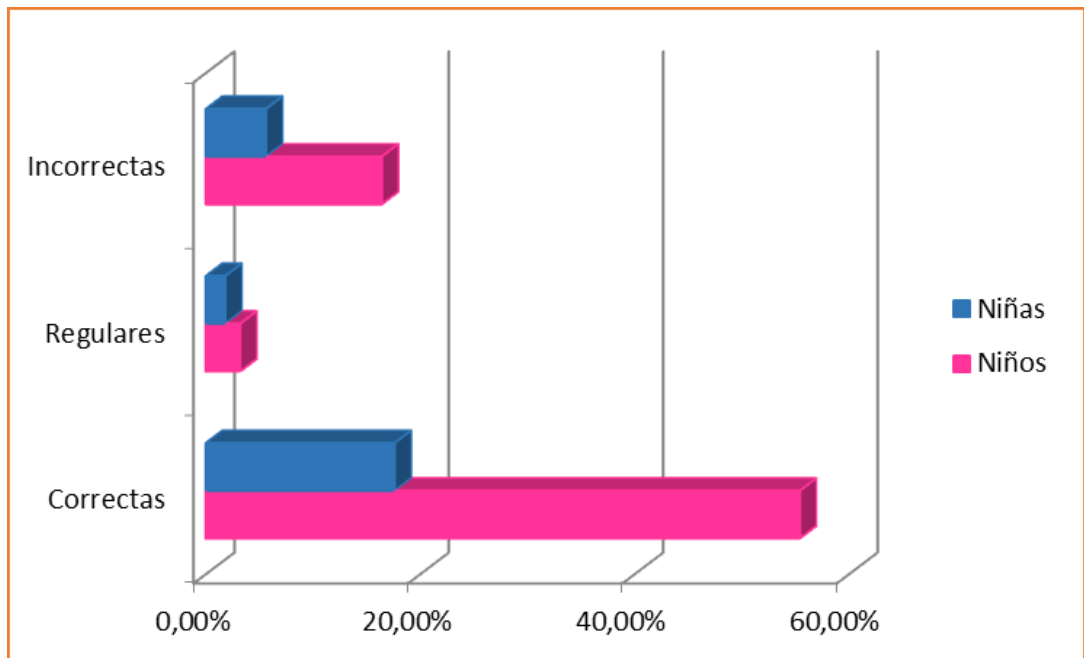
| | | |
|------------|--|--|
| | para interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. | |
| A18 | Pre – estructural: Tuvo falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto y así mismo no las identifica en una expresión algebraica, de igual manera en interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación y para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. | Multi – estructural: Logra diferenciar entre una contante y variables, de igual manera las identifica en una expresión algebraica. Comprende el lenguaje algebraico y lo representa en simbólico. Pero sigue presentando algunas falencias para hacer redacciones de una situación de su contexto partiendo de una expresión. |
| A19 | Pre – estructural: Muestra falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, y no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Presenta falencias para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. No logra interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. | Multi – estructural: Alcanza determinar los conceptos de variables, constante y las establece en una expresión algebraica. Adquiere dominio para interpretar una situación del contexto y representarla en una expresión, aunque tiene la idea y comprende una expresión por falta de un buen léxico y redacción se equivoca al momento de plasmarla en una situación. |
| A20 | Pre – estructural: Presentó falencias para diferenciar entre una cantidad constante y una variable en un contexto, y no logra identificarlas en una expresión algebraica. En la interpretación del lenguaje natural al simbólico presentó falencias en su representación. Presenta falencias para plantear una situación de su entorno a partir de una expresión algebraica dada. | Multi – estructural: Comprende los conceptos de variable y contante, a su vez las identifica dentro de una expresión algebraica. Posee capacidad para interpretar un lenguaje algebraico y expresarlo en expresión y viceversa, pero le falta un poco de mayor fluidez verbal para mejorarla la representación de situaciones. |

| CUADRO COMPARATIVO: DE RESULTADOS (PRUEBA DIAGNÓSTICA Y PRUEBA FINAL) | |
|--|---|
| | No logra interpretar la situación que plantea y elegir su forma algebraica. |

Gráficas 7. Resultados de la prueba final preguntas correctas e incorrectas alumnos octavo del Colegio San Benito de Palermo



Gráficas 8. Resultados de la prueba final preguntas correctas e incorrectas niños y niñas de octavo del Colegio San Benito de Palermo



Con la prueba final se concluye que el 71% de las respuestas entregadas por los alumnos en la prueba respondieron en forma correcta, asimismo en un 6% de las respuestas fueron respondidas pero con algunos errores y un 23% de las respuestas lograron ser respondidas incorrectamente.

7. CRONOGRAMA

Tabla 21. Cronograma

| | I SEMESTRE | | | | | | II SEMESTRE | | | | | | III SEMESTRE | | | | | | IV SEMESTRE | | | | | |
|--|------------|---|---|---|---|---|-------------|---|---|----|----|----|--------------|---|---|---|---|---|-------------|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Recolección de información, formulación del problema y elaboración de la propuesta (soporte bibliográfico y fundamentación teórica). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño de prueba diagnóstica e implementación de secuencias didácticas sobre expresiones algebraicas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planeación de actividades en el aula sobre expresiones algebraicas, aplicación de actividades, diseño y aplicación de evaluación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planeación actividades Aplicación en las gaveras en el terreno y diseño de un taller en el aula para sustentar y evaluar el taller | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | I SEMESTRE | | | | II SEMESTRE | | | | III SEMESTRE | | | | IV SEMESTRE | | | |
|--|------------|--|--|--|-------------|--|--|--|--------------|--|--|--|-------------|--|--|--|
| Evaluación, recolección de datos y estudio de los resultados obtenidos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conclusiones en el análisis de las actividades realizadas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración y presentación del informe final | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión de propuesta por asesores | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consulta a externos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación del informe final | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sustentación | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. PRESUPUESTO

A continuación se presenta un presupuesto de los gastos generales del proceso investigativo.

| RUBROS | SUBTOTAL |
|-----------------------------------|----------------------|
| GASTOS PERSONALES | |
| Investigación | \$ 950.000 |
| Internet | \$ 800.000 |
| Transporte | \$ 1.000.000 |
| TOTAL GASTOS PERSONALES | \$ 2. 750.000 |
| EQUIPOS TECNOLOGICOS | |
| Portátil | \$ 850.000 |
| Video cámara | \$ 360.000 |
| TOTAL EQUIPOS TECNOLOGICOS | \$ 1.210.000 |
| PAPELERIA | |
| Impresiones | \$ 400.000 |
| Carpetas | \$ 5.000 |
| Internet | \$ 200.000 |
| Libros | \$ 140.000 |
| Fotocopias | \$ 80.000 |
| TOTAL GASTOS PAPELERÍA | \$ 825.000 |
| TOTAL RUBROS | \$ 4.785.000 |

9. CONCLUSIONES

En el desarrollo de la estrategia educativa, se evidenció que en las expresiones algebraicas los estudiantes del grado octavo del colegio san Benito de Palermo, vivenciaron el temor al ser confrontado en el aula de clase, pero con las distintas actividades planteadas, las actitudes cambiaron durante su desarrollo. Se les direccionó de manera didáctica el uso del lenguaje matemático y se fortaleció la aplicación e importancia de las estructuras, a través de la implementación de esta nueva estrategia con actividades que los relacionaba con situaciones de su contexto de la vida diaria.

Al finalizar la estrategia educativa, los estudiantes fueron capaces de manejar e identificar el lenguaje y las expresiones algebraicas en las diferentes situaciones de su contexto educativo brindando un conocimiento significativo a las situaciones de su entorno escolar, alcanzando el objetivo propuesto en la investigación.

Los estudiantes de grado 8 del colegio san Benito de Palermo una vez presentada, desarrollada y evaluada la estrategia educativa son capaces de manejar e identificar el lenguaje y las expresiones algebraicas en las diferentes situaciones de su contexto educativo brindando un conocimiento significativo a las situaciones de su entorno escolar.

Se orientó a los estudiantes de octavo grado para el reconocimiento de variable, constantes, términos, lenguaje y expresiones en su entorno, lo que permitió despertar en cada uno la inquietud por transformarlas a partir de la estrategia mostrada en expresiones matemáticas y llevadas a un lenguaje algebraico. El contexto de los estudiantes facilitó que ellos lograran abstraer de dichas situaciones, expresiones que les conllevaron a plantear y formalizar situaciones, a través de la generalización de una fórmula, una ecuación utilizando expresiones simbólicas.

Después de las diez sesiones de clase, el acompañamiento permanente, la retroalimentó en las falencias, llevando a los estudiantes de situaciones básicas a complejas en el desarrollo de cada actividad, se evaluó el avance de los estudiantes realizando una connotación positiva, se evidenció que el aprendizaje a través de actividades de la cotidianidad permitieron relacionar sus contextos con su formación académica, haciendo vivencial el aula de clase, utilizando los recursos de infraestructura de la institución educativa como: la cancha de futbol, el salón de clases, laboratorio de procesamiento, regletas de Cuisenaire, laboratorio de procesamiento, Concéntrese y se logró una articulación entre el área técnica de la institución y las expresiones y lenguaje algebraico.

El efecto generado de las expresiones algebraicas en la población de estudiantes de 8 grado del colegio san Benito de Palermo fue formar estudiantes competentes en las ciencias básicas y aplicadas, donde se amplió el sentido de interpretación, comprensión y análisis, para que alcanzaran herramientas que le permitieran desarrollarlas en diferentes escenarios académicos, empresariales, comerciales y agroindustriales, que conlleve a tener una participación del contexto, municipal, departamental nacional e internacional dando oportunidades a la adquisición de nuevos conocimientos que fueron integrados en la disciplina propia de las ciencias exactas, como lo son la transformación e un lenguaje verbal a un simbólico mediante la utilización de las expresiones algebraicas que simplifican dichos procesos y que ayudan a la resolución de problemas.

10. RECOMENDACIONES

Es importante relacionar al estudiante con el conocimiento con un lenguaje real, donde a través de diferentes estrategias estén en la capacidad de apropiarse de dicho conocimiento y como tal haciendo de él un individuo protagonista del progreso de su entorno inmediato.

La secuencia didáctica es una muy buena herramienta que permite analizar e investigar el actuar educativa, además orienta y facilita el desarrollo práctico logrando así organizar los contenidos escolares en las actividades relacionadas con objetivos que eviten la improvisación en el proceso de enseñanza y aprendizaje e implementando esta en las diferentes áreas de conocimiento de la institución.

La elaboración de material de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje es de vital importancia, puesto que al hacer la elaboración de su propia herramienta de trabajo enriquece, dinamiza y fortalece el conocimiento adquirido durante el desarrollo de la secuencia. Es por esto que se diseñó las Regletas de Cuisenaire como ayuda en el quehacer diario pedagógico de los docentes desde el nivel de Preescolar a Undécimo.

Se sugiere crear comunidades de enseñanza donde los docentes socialicen su quehacer, en busca de mejores estrategias para generar aprendizajes de innovación e impacto en las prácticas de aula que propendan por una mayor exigencia cognitiva a los estudiantes, empezando por los ajustes a los diferentes planes área y planes de aula para involucrar la investigación en nuestra labor pedagógica y así las instituciones educativas le apuesten a esta nueva estrategia educativa.

Otra recomendación es dejar a un lado la metodología tradicional que mantienen al estudiante como un objeto de solo recibir información y almacenamiento; sacándolo

de su lugar de trabajo a otros escenarios que a su vez se convierten en los generadores de su propio conocimiento a través de la experiencias prácticas utilizando los espacios que ofrece las instituciones y el sitio donde se habita.

Es necesario fortalecer el trabajo equipo en el aula pues se hace evidente la dificultad de varios estudiantes para asumir las normas de convivencia, buscar mecanismos como el diálogo para dar solución a los problemas, respetar la palabra del otro a través de la escucha y reconocer la autoridad dentro del aula. Cuando se trabajó en equipo el conocimiento se es más fácil de adquirir ya que cada estudiante da su aporte y se complementa de los demás, creando un conocimiento más sólido y significativo.

BIBLIOGRAFÍA

ANA MARÍA ESQUINAS SANCHOS (2009). “Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: del símbolo a la formulación algebraica: aplicación a la práctica docente”, Madrid.

DAIRO DAVID DÍAZ DÍAZ, JORGE ARMANDO PALOMINO VÉLEZ Y FRANCISCO JAVIER PRIMERO VERGARA (2009). El lenguaje matemático y su implicación en el aprendizaje de esta disciplina.

DIANA MARCELA GUERRERO OCAMPO (2011). “Incidencia motivacional de las estrategias metodológicas aplicadas en la enseñanza de las expresiones algebraicas, en octavo grado, en un colegio de carácter oficial de la ciudad de Manizales”.

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA. Pensamiento variacional y de sistemas algebraicos y analíticos

DUVAL (1994). p, 34 - El lenguaje verbal como instrumento matemático.

EL PAPEL DEL LENGUAJE EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS (2015). <http://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/viewFile/636/532>. ELIJAR C. BEIZA J. de la universidad de Carabobo (2015). “Semiótica en la comprensión del lenguaje matemático”.

ESQUINAS. Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia.

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.

FILLOY Y ROJANO. La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación.

FREDDY FERNÁNDEZ PALECHOR (2013). “Estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de la matemática en la transición de la aritmética al álgebra”.

GARRIGA MATEO (2011). “El lenguaje algebraico: un estudio con alumnos de tercer curso de educación secundaria obligatoria” España.

HIEBERT (1992). Educación y Educadores, volumen 12, No. 3, El lenguaje verbal como instrumento matemático, Héctor Hernando Díaz.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN BENITO DE PALERMO (2016). Libros de Registros, Colegio San Benito de Palermo, Santander.

JUAN ALBERTO CAÑAS Y NELSON ANTONIO GÓMEZ CAMACHO (2010). “sugerencias metodológicas para apoyar la superación de algunas dificultades en la traducción del lenguaje natural al algebraico de situaciones problema con enunciado literal en ecuaciones de primer grado”.

JULIÁN PÉREZ PORTO Y ANA GARDEY (2014). Actualizado: 2016. Definicion.de: Definición de secuencia didáctica (<http://definicion.de/secuencia-didactica/>) Lee todo en: Definición de secuencia didáctica - Qué es, Significado y Concepto <http://definicion.de/secuencia-didactica/#ixzz4FesWP62Z>.

M^a DE LAS MERCEDES PALAREA MEDINA (1998). “la adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en álgebra por alumnos de 12 a 14 años”.

MANUEL ANTONI CARDONA MÁRQUEZ (2007). “desarrollando el pensamiento algebraico en alumnos de octavo grado del CIIE a través de la resolución de problemas” Tegucigalpa.

MAURICIO PÉREZ ABRIL CATALINA ROA CASAS. Herramienta para la vida: hablar, leer y escribir para comprender el mundo. Referentes para la didáctica del lenguaje en el primer ciclo.

MCKERNAN, J. Investigación – acción y currículum. Madrid: Morata, 1996. p.84

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2015). Colombia aprende Índice Sintético de La Calidad Educativa.

PEI (2016). Colegio San Benito de Palermo, San Benito Santander NIT. 804001835-4.

PÉREZ A. (2012). Mini Curso- Taller: Fundamentación, Diseño y Análisis de Situaciones Didácticas para el Trabajo en Aula en el Campo del Lenguaje. Bucaramanga, primer semestre académico.. p. 12.

PIAGET. Perspectiva constructivista de Piaget y enfoque constructivista.

PIRLS (2011). Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias.

PISA (2013). El examen más importante del mundo.

PRUEBA TIMSS (2007). Preguntas de ciencias y matemáticas, <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Timss2007PreguntasGrado4> - source. IEA Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), 1994-95.

PRUEBAS SABER-ICFES. Colegio San Benito de Palermo de Santander.
REVISTA 25 AÑOS (1988-2013). Educando para el mañana, Colegio San Benito de Palermo.

SIMAT, Sistema de matrícula estudiantil.

SOCAS (2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación <http://www.sinewton.org/numeros> - Volumen 77, julio de 2011, páginas 5–34.

STRINGER (1999). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos.

UNICIENCIA. Vol. 28, No. 2, [15-44]. Julio, 2014. Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de octavo nivel de un colegio de Heredia. <http://www.revistas.una.ac.cr/uniciencia>.

ANEXOS

ANEXO A. ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por ARIEL ALONSO PEÑA ARIZA He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo – Santander.

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario con algunas preguntas, lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo arielperiza@hotmail.com

Firma del Participante

Fecha

**ANEXO B. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA
DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS
ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por la estudiante LICENCIADO ARIEL ALONSO PEÑA ARIZA bajo la dirección de PH. Doctora AURORA INÉS GÁFARO ROJAS de la maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, el objetivo principal de este estudio es Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo – Santander.

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia

Firma del padre de familia

Nombre de mi hijo (a) participante

Fecha:

ANEXO C. AUTORIZACIÓN RECTOR

San Benito, 22 de mayo de 2017

Rector

MILTÓN ALBERTO GONZÁLEZ GAMBA

Colegio San Benito de Palermo

San Benito

Respetado rector:

Yo **ARIEL ALONSO PEÑA ARIZA**, Licenciado en Matemáticas, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, me permito solicitar a usted permiso para realizar la intervención de aula en el grupo Octavo de la sede A El Convento para continuar el desarrollo de la propuesta de investigación, titulada, Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo.

La realización de este trabajo de investigación busca utilizar situaciones del contexto como herramienta didáctica en la enseñanza de lenguaje algebraico identificando los conocimientos que tienen los estudiantes respecto al tema y su relación con la realidad desarrollando aprendizajes significativos.

Agradezco su atención.

Lic. ARIEL ALONSO PEÑA ARIZA

ANEXO D. AUTORIZACIÓN RECTOR



MAESTRIA EN PEDAGOGÍA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO
DIARIO DE CAMPO

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Colegio: | Grado: | Alumnos: |
| Observador: | | |
| Fecha Inicio: | Hora: | |
| Fecha Finalización: | Hora: | |
| Sesión: | | |
| Objetivo de la sesión: | | |
| DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | | |
| | Interpretación | |
| Fase Inicial: | | |
| Fase Central: | | |
| Fase Final: | | |

ANEXO E. PRUEBA DIAGNÓSTICA

Anexo 5. Prueba diagnóstica



MAESTRIA EN PEDAGOGIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo

PRUEBA DIAGNÓSTICA

NOMBRE: _____ FECHA: _____ ALUMNO: _____

OBJETIVO: Identificar las debilidades y falencias que tienen los estudiantes frente a la no apropiación del lenguaje matemático de las expresiones algebraicas; como causa del no manejo de la formulación, planteamiento y resolución de situaciones problema algebraicas y de su contexto real.

1. Establezca si cada enunciado representa una cantidad variable (V) o constante (C):

| | |
|---|--|
| Número de empleados que trabajan en un molino | |
| El área de un molino | |
| Número de cajas de panela en una molienda | |
| Número de panelas de una caja elaborada en San Benito | |
| Número de gaveras utilizadas en una molienda | |

2. En la siguiente tabla determine en cada expresión las variables y constantes:

| EXPRESIONES | VARIABLES | CONSTANTES |
|-------------|-----------|------------|
| $7n$ | | |
| $3z-5$ | | |
| $y + 10$ | | |
| $x/3$ | | |
| $-4m$ | | |

3. Pasar del lenguaje natural al simbólico:

- a. Si su edad es Y , dentro de dos años se representaría por _____
- b. Si la cantidad de compañeros del grado se representa por x , y si faltan 3 de ellos su ausencia está descrita por _____
- c. Si el número de su calzado está dado por m , el doble del número de su calzado se representada por _____
- d. El lado de un cuadrado es x , permite que su área se represente por _____
- e. La cuarta parte de una caja de panela (w) está dada por la expresión: _____

4. Si X representa una variable de su entorno escolar, escriba una situación problema que represente cada una de las siguientes expresiones:

Ejemplo. El dueño de la finca dijo que en esta molienda habian producido el doble de cajas de la molienda pasada más 300 cajas su representación es $2x+300$.

- a) $X+10$
- b) $X-2y$
- c) $3x-5$
- d) $\frac{(x+8)}{3}$
- e) $\frac{1}{2}(X+Y)$

5. Seleccione la respuesta algebraica que corresponde a cada expresión verbal:

a. El doble de la suma del dinero de Juan con el de Andrés, fue lo que se invirtió en las onces:
 ___ $2x+y$ ___ $2(x+y)$ ___ $\frac{1}{2}(x+y)$

b. El cuadrado de la edad que tiene Pedro disminuido en 4 años:
 ___ $2z - 4$ ___ $z^2 - 4$ ___ $4 - z^2$

c. Para cercar la casa de Andrés se utilizó siete veces el alambre que se usó para la casa de Juan disminuido en 11 metros.
 ___ $11-7x$ ___ $1/7x - 11$ ___ $7x - 11$

d. La suma del valor de las dos terceras partes de las cajas de panela producida en la molienda, fueron vendidas a un valor y un octavo, se vendió a otro precio:
 ___ $(\frac{2}{3})x + 8y$ ___ $(\frac{1}{4})x + (\frac{2}{9})x$ ___ $(\frac{2}{3})x + (\frac{1}{8})y$

e. La suma de las edades de mis tres hermanos seguidos (añeros):
 ___ $3x$ ___ $x+3x$ ___ $x+(x+1)+(x+2)$

ANEXO F. SECUENCIA DIDÁCTICA

Anexo 6. Secuencia didáctica



MAESTRIA EN PEDAGOGIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
 Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
 Grado: Octavo – Sesión N° 1

EL PANELAZO

INTEGRANTES: _____ **FECHA:** _____
 _____ **GRUPO N°:** _____

OBJETIVO: Contextualizar el lenguaje algebraico en los distintos ámbitos de la actividad humana y con elementos propios del contexto.

Pedro y Sandra salen de compras al supermercado del pueblo, durante el recorrido en la tienda de mercado empiezan a realizar su mercado echando en su canasta todo lo necesario para el mes en cuanto a las legumbres, verduras, víveres, entre otros. Al llegar a la sección de la panela se encuentran con que hay mucha variedad de presentaciones de la panela, así mismo identifican que son de diferentes precios y marcas. Ellos deciden comprar panelas de libra (500 gr). A continuación verás las que se encuentran disponibles en el estante:

| | | |
|--|---|---|
|  Panela N1: Trébol \$ 1.650 – 1 unidad |  Panela N2: Goya \$ 1.700 – 1 unidad |  Panela N3: Dulcesita \$ 1.630 – 12 pastillas |
|  Panela N4: Casita \$ 1.750 – 2 unidades |  Panela N5: Panelita \$ 1.990 – 8 unidades |  Panela N6: Rosita \$ 1.600 – 2 unidades |
|  Panela N7: America \$ 1.800 – 1 unidad |  Panela N8: Victoria \$ 1.900 – 8 pastillas |  Panela N9: Fonce \$ 1.850 – 24 cuadritos |

Viviana saca una hoja de su cartera y le pide a Pedro que le ayude a sacar una información de cada panela y poder comparar cual es la más indicada para comprar. Ayúdala a esta pareja a sacar los datos y llenen la siguiente tabla.

| NOMBRE DE PANELA | UNIDADES | PESO | FORMA | PRECIO |
|------------------|----------|------|-------|--------|
| trébol (t) | | | | |
| goya (g) | | | | |
| dulcesitas (d) | | | | |
| casitas (c) | | | | |
| panelita (p) | | | | |
| rosita (r) | | | | |
| america (a) | | | | |
| victoria (v) | | | | |
| fonce (f) | | | | |

De la anterior recolección de información podemos concluir. Llena los espacios con la información que se le pide.

Cuál es la panela que pesa más?


Cual panela tiene más unidades en su bolsa?

Cuál es la panela de menor precio?

Cuál es la panela que tiene menos unidades en su bolsa?

Cuál es la panela de mayor precio?

Cuántas opciones de panelas hay para comprar?



Ahora, lean detenidamente y completa la información del cuadro... Ustedes pueden... ánimo!

- En el cuadro de las expresiones es el nombre de cada panela, pero usa solo la letra inicial.
- En el cuadro igual, coloca la característica que las hace iguales (peso)
- En los cuadros diferentes, coloca las características que las hacen diferentes (forma y precio)

Escribe en los cuadros las palabras (variables o constantes) según corresponda.

- Si el peso de todas las panelas es igual escribe **CONSTANTE**
- Si la forma y el precio son diferentes escribes **VARIABLE**

| NOMBRE DE PANELA | | CANTIDAD | EXPRESIONES | PESO | FORMA | PRECIO |
|------------------|---|----------|-------------|-----------|----------|----------|
| trébol | T | 1 | 1t | | | |
| goya | G | 1 | | | Variable | |
| dulcesitas | D | 12 | | | | |
| casitas | C | | 2c | | | |
| panelita | P | 8 | | Constante | | |
| rosita | R | 2 | | | | Variable |
| america | A | | 1a | | | |
| victoria | V | 8 | | | | |
| fonce | F | 24 | 24f | | | |

Ahora completa los siguientes enunciados usando la palabra (VARIABLE – CONSTANTE) que mejor haga relación:

- Una _____ es una cantidad que puede cambiar o variar.
- Una _____ es una cantidad que no cambia o varía



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo – Sesión N° 2

A MEZCLAR Y AL FINAL UN RICO POSTRE DEGUSTAR

Objetivo: Facilitar la construcción de expresiones algebraicas a partir de los ingredientes utilizados en la preparación de un postre elaborado con productos típicos del entorno (la panela)

Materiales

- Leche
- Panela pulverizada
- Maicena
- Uvas pasas
- Mantequilla
- Canela

Instrucciones

1. Realizar 5 grupos de 4 niños
2. Elaborar un postre a base de panela como producto típico del municipio, el cual debe quedar como se muestra en la imagen
3. Cada grupo tendrá en cuenta una cantidad diferente de ingredientes para la preparación del postre, tener en cuenta su grupo y que los ingredientes concuerden con su receta.

DISTRIBUCIÓN POR GRUPO

GRUPOS 1 - 4

INGREDIENTES (2 porciones)

- 2 Tazas de leche
- ½ taza de panela pulverizada
- ¼ taza de maicena
- ½ taza uvas pasas
- 1 cucharada de mantequilla
- 2 cucharadas de azúcar
- 2 astillas de canela

GRUPOS 2 - 5

INGREDIENTES (4 porciones)

- 4 Tazas de leche
- 1 taza de panela pulverizada
- 1 taza de maicena
- 1 taza uvas pasas
- 1 cucharada de mantequilla
- 3 cucharadas de azúcar
- 3 astillas de canela

GRUPOS 3

INGREDIENTES (6 porciones)

- 6 Tazas de leche
- 3 taza de panela pulverizada
- 3 taza de maicena
- 2 taza uvas pasas
- 1 cucharada de mantequilla
- 4 cucharadas de azúcar
- 4 astillas de canela



Preparación de la Receta

1. Durante la preparación de la receta vayan llenando el cuadro que está a continuación.
2. En una olla poner a calentar la leche y reservar una taza aparte, agregar el azúcar, la panela pulverizada y las astillas de canela.
3. En la taza de leche fría reservada disolver la maicena e incorporar a la mezcla de la olla en el momento que empiece a hervir.
4. Agregar la mantequilla y las uvas pasas; no dejar de revolver con una cuchara de palo a fuego medio.
5. Retirar del fuego en el momento que la mezcla se desprege de las paredes de la olla y del fondo de la misma.
6. Poner la mezcla en una refractaria y dejarla enfriar.

1. Con los ingredientes que van a utilizar en cada una de sus preparaciones, realicen las siguientes proporciones en las siguientes tablas.

| INGREDIENTES | TAZAS | CUCHARADAS |
|--------------------|-------|------------|
| LECHE | | |
| PANELA PULVERIZADA | | |
| MAICENA | | |
| UVAS PASAS | | |
| MANTEQUILLA | | |
| AZUCAR | | |

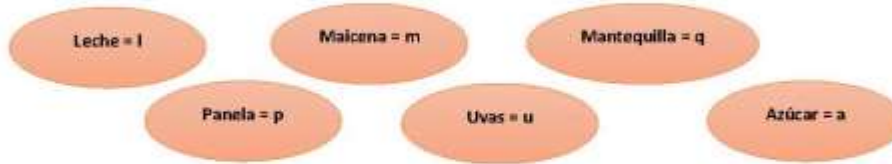


Ahora sí... MANOS A LA OBRA... QUE ESE POSTRE QUEDE SUPER DELICIOSO

2. Cada grupo socializará la cantidad de ingredientes empleados en la preparación de su postre

| GRUPOS | LECHE | PANELA PULVERIZADA | MAICENA | UVAS | MANTEQUILLA | AZUCAR |
|--------|-------|--------------------|---------|-------|-------------|------------|
| | tazas | tazas | Tazas | tazas | cucharadas | cucharadas |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

2. Posteriormente vamos a familiarizar cada ingrediente con una letra



3. La anterior tabla la llenaron con los ingredientes y las respectivas cantidades utilizadas en cada grupo para la elaboración del postre.

4. Cada grupo representara cada ingrediente con una letra y su respectiva cantidad empleada

| GRUPOS | l | p | m | u | q | a |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ejemplo | 7 l | 4 p | 7 m | 5 u | 6 q | 7 a |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| TOTALES | | | | | | |

5. Conociendo la cantidad de ingredientes utilizados en las recetas de todos los grupos, recuerda familiarizar cada ingrediente con una letra

Leche →

Maicena →

Mantequilla →

Panela →

Uvas →

Azúcar →



¡ESCRIBE EN CADA RECUADRO LA LETRA CON LA QUE SE REPRESENTA CADA INGREDIENTE!

- a) ¿Cuál es la totalidad de la cantidad empleada en todos los grupos de leche? _____
 b) ¿Cuál es la totalidad de la cantidad empleada en todos los grupos de maicena? _____
 c) ¿Cuál es la totalidad de la cantidad empleada en todos los grupos de mantequilla? _____
 d) ¿Cuál es la totalidad de la cantidad empleada en todos los grupos de panela? _____
 e) ¿Cuál es la totalidad de la cantidad empleada en todos los grupos de uvas? _____
 f) ¿Cuál es la totalidad de la cantidad empleada en todos los grupos de azúcar? _____
6. Conociendo el total de cada uno de los ingredientes completa la siguiente tabla, teniendo en cuenta las 2 medidas empleadas en la receta (tazas y cucharadas) utiliza la letra asignada a cada ingrediente y su cantidad total.

| INGREDIENTE | CUCHARADAS | TAZAS |
|---|------------|-------|
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |

7. Teniendo en cuenta los ingredientes y la cantidad empleada en cada uno de los grupos. Representa con lenguaje matemático la cantidad y los ingredientes utilizados en cada receta por cada uno de los grupos. Observa el ejemplo:

$$7l + 4p + 7m + 5u + 6q + 7a$$



DEBES TENER EN CUENTA LA INFORMACION SOCIALIZADA EN LA TABLA DEL 4º PUNTO



8. Observa las recetas de las siguientes tablas y determina 3 variables y 3 constantes:

GRUPO 1 - 2

INGREDIENTES (2 porciones)

- 2 Tazas de leche
- ¼ taza de panela pulverizada
- ¼ taza de maicena
- ¼ taza uvas pasas
- 1 cucharada de mantequilla
- 2 cucharadas de azúcar
- 2 astillas de canela

GRUPO 3 - 4

INGREDIENTES (4 porciones)

- 2 Tazas de leche
- 1 taza de panela pulverizada
- ¼ taza de maicena
- 1 taza uvas pasas
- 1 cucharada de mantequilla
- 3 cucharadas de azúcar
- 3 astillas de canela



VARIABLES



CONSTANTES

RETROALIMENTACIÓN

Lee detenidamente cada enunciado y responde correctamente:

- Con que se elabora los postres si las partes literales son L, P, M, U, Q, a:
 - $10L + 1P + 2M + 8U + 1Q + 4A$
 - Leche, Panela, Maicena, Uvas, Mantequilla, azúcar
 - $L + P + M + U + M + A$
- El postre se elaboró con $10L + 1P + 2M + 8U + 1Q + 4A$, los coeficientes son:
 - L, P, M, U, Q, A
 - 10, 1, 2, 8, 1, 4
 - 10L, 1P, 2M, 8U, 1Q, 4A
- Para elaborar una limonada usamos limones (L), panela (P) y agua (A). Si la preparan en 5 casas diferentes, las cantidades utilizadas en cada casa son:
 - Constantes
 - Constante y variables
 - Variables
- Al participar de forma activa en la preparación de la receta y en el desarrollo de las actividades, se puede concluir:

a) Que elementos forman parte de una expresión algebraica?

b) Como define una variable?

c) Como define una constante?





COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo – Sesión N° 3

EL PAYASO LOCO

NOMBRES: _____

GRADO: _____

FECHA: _____

GRUPO: _____

Objetivo: Fortalecer el lenguaje en la enseñanza de las expresiones algebraicas en los estudiantes del grado octavo del Colegio San Benito de Palermo.

Materiales

- Un palo de pincho
- Una plastilina de color (4 colores)
- Marcadores de colores (4 colores)

Instrucciones

- Realizar 5 grupos de 4 niños
- Elaborar un payaso por grupo como se muestra en la imagen.



- 1) Dados los dos palos de pincho armar la estructura de cuerpo de payaso: partir en 5 partes manera que sean dos brazos, dos piernas y el tronco
- 2) Realizar bolitas de plastilina de los 4 colores entregados
- 3) Construir manos y cara con bolitas de color rojo
- 4) Construir brazos y piernas con bolitas de color amarillo
- 5) Construir gorro y zapatos con bolitas de color verde
- 6) Construir tronco y cadera con bolitas de color azul

Diseña tu mejor payaso!

Resuelvan

1. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para el brazo izquierdo? ____ amarillas (a)
2. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para el brazo derecho? ____ amarillas (a)
3. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para los brazos? ____ amarillas (a) ____ amarillas (a) brazo izquierdo + ____ amarillas (a) brazo derecho = ____ amarillas (a)
4. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para la pierna derecha? ____ amarillas (a)
5. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para la pierna izquierda? ____ amarillas (a) ____ amarillas (a) pierna izquierda + ____ amarillas (a) pierna derecha = ____ amarillas (a)
6. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para los brazos y las piernas? ____ amarillas (a) brazos+ ____ amarillas (a) piernas = ____ amarillas (a)

1. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para la cara? ____rojas(r)
2. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para la mano izquierda? ____rojas(r)
3. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para la mano derecha? ____rojas(r)
4. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para las dos manos? ____rojas (r) mano izquierda + ____rojas (r) mano derecha = ____rojas (r)
5. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para las manos y cara? ____rojas(r) ____rojas (r) manos+ ____rojas (r) cara = ____rojas (r)

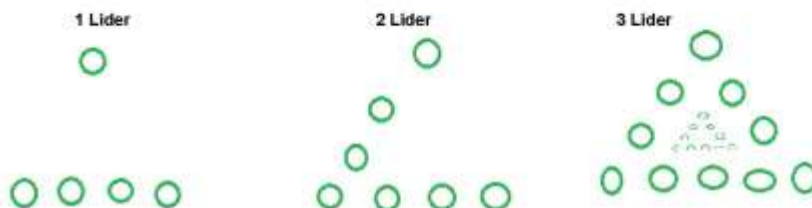
1. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el gorro? ____verdes (v)
2. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el zapato izquierdo? ____verdes (v)
3. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el zapato derecho? ____verdes (v) ____verdes (v) zapato izquierdo + ____verde (v) zapato derecho = ____verdes (v)
4. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el gorro y los zapatos? ____verdes (v) ____verdes (v) gorro+ ____verde (v) zapatos = ____verdes (v)

5. ¿Cuántas bolitas de color azules usaron para el tronco? ____azules (z)
6. ¿Cuántas bolitas de color azules usaron para la cadera? ____azules (z)
7. ¿Cuántas bolitas de color azules usaron para el tronco y la cadera? ____azules (z) ____azules (z) tronco+ ____azules (z) cadera = ____azules (z)

1. ¿Cuántas bolitas usaron para armar manos y tronco?
____ (r) + ____ (z)
2. ¿Cuántas bolitas usaron para armar la cabeza y los zapatos?
____ (r) + ____ (v)
3. ¿Cuántas bolitas usaron para armar el tren inferior del payaso?
____ (a) + ____ (v) + ____ (z)
4. ¿Cuántas bolitas usaron para armar cadera, cara y gorro?
____ (r) + ____ (v) + ____ (z)
5. ¿Cuántas bolitas usaron para armar el tren superior del payaso?
____ (a) + ____ (r) + ____ (v) + ____ (z)
6. ¿Cuántas bolitas usaron para construir el payaso?
____ (a) + ____ (r) + ____ (v) + ____ (z)
7. ¿Cuántas bolitas se usaron para armar el payaso sin cabeza?
____ (a) + ____ (r) + ____ (v) + ____ (z) - ____ (r) - ____ (v)

Trabajo del grupo (tablero)

- ✓ Cada uno de los 5 grupos nombrará un líder.
- ✓ Los grupos se numerarán del 1 al 5.
- ✓ Pasarán al tablero en orden consecutivo cada líder de los grupos a construir el payaso en forma consecutiva, con el color correspondiente, según sus partes:
 1. Se inicia a construir **el gorro** del payaso en el tablero: (Ejemplo el grupo 1 utilizó 5 bolitas verdes (v) para construir el gorro; el líder inicia el gráfico. El segundo líder continúa adicionando el número de bolitas verdes que hayan utilizado en su grupo -2-, el tercero -6-, y así sucesivamente con cada uno de los líderes)



- ◆ Se continúa con la cara del payaso.
- ◆ Se continúa con el tronco del payaso.
- ◆ Se continúa con la cadera del payaso.
- ◆ Se continúa con el brazo izquierdo del payaso.
- ◆ Se continúa con el brazo derecho del payaso.
- ◆ Se continúa con la mano izquierda del payaso.
- ◆ Se continúa con la mano derecha del payaso.
- ◆ Se continúa con la pierna izquierda del payaso.
- ◆ Se continúa con la pierna derecha del payaso.
- ◆ Se continúa con el zapato izquierdo del payaso.
- ◆ Se continúa con el zapato derecho del payaso.

Responder

1. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el gorro? ___ verdes (v)
2. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para la cara? ___ rojas (r)
3. ¿Cuántas bolitas de color azules usaron para el tronco? ___ azules (z)
4. ¿Cuántas bolitas de color azules usaron para la cadera? ___ azules (z)
5. ¿Cuántas bolitas de color azules usaron para el tronco y la cadera? ___ azules (z)
___ azules (z) tronco + ___ azules (z) cadera = ___ azules (z)
6. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para el brazo izquierdo? ___ amarillas (a)
7. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para el brazo derecho? ___ amarillas (a)
8. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para los brazos? ___ amarillas (a)
___ amarillas (a) brazo izquierdo + ___ amarillas (a) brazo derecho = ___ amarillas (a)
9. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para la mano izquierda? ___ rojas (r)
10. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para la mano derecha? ___ rojas (r)
11. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para las dos manos?
___ rojas (r) mano izquierda + ___ rojas (r) mano derecha = ___ rojas (r)
12. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para la pierna izquierda? ___ amarillas (a)
13. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para la pierna derecha? ___ amarillas (a)
___ amarillas (a) pierna izquierda + ___ amarillas (a) pierna derecha = ___ amarillas (a)
14. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el zapato izquierdo? ___ verdes (v)
15. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el zapato derecho? ___ verdes (v)
___ verdes (v) zapato izquierdo + ___ verde (v) zapato derecho = ___ verdes (v)

16. ¿Cuántas bolitas de color amarillo usaron para los brazos y las piernas?
 ____ amarillas (a) brazos+ ____ amarillas (a) piernas = ____ amarillas (a)
17. ¿Cuántas bolitas de color rojas usaron para las manos y cara? ____ rojas(r)
 ____ rojas (r) manos+ ____ rojas (r) cara = ____ rojas (r)
18. ¿Cuántas bolitas de color verdes usaron para el gorro y los zapatos? ____ verdes (v)
 ____ verdes (v) gorro+ ____ verde (v) zapatos = ____ verdes (v)
19. ¿Cuántas bolitas usaron para armar manos y tronco?
 ____ (r) + ____ (z)
20. ¿Cuántas bolitas usaron para armar la cabeza y los zapatos?
 ____ (r) + ____ (v)
21. ¿Cuántas bolitas usaron para armar el tren inferior del payaso?
 ____ (a) + ____ (v) + ____ (z)
22. ¿Cuántas bolitas usaron para armar cadera, cara y gorro?
 ____ (r) + ____ (v) + ____ (z)
23. ¿Cuántas bolitas usaron para armar el tren superior del payaso?
 ____ (a) + ____ (r) + ____ (v) + ____ (z)
24. ¿Cuántas bolitas usaron para construir el payaso?
 ____ (a) + ____ (r) + ____ (v) + ____ (z)
25. ¿Cuántas bolitas se usarán para armar el payaso sin cabeza?
 ____ (a) + ____ (r) + ____ (v) + ____ (z) - ____ (r) - ____ (v)

Retroalimentación: Seleccionen la respuesta correcta

El payaso está conformado por números (constantes - coeficientes) y letras (variables- parte literal), denominados términos:

1) Si el payaso se construye con $30A + 5R + 3V + 7Z$, los coeficientes son:

- a) 30, 5, 3, 7
- b) A, R, V, Z
- c) $30A + 5R + 3V + 7Z$

2) Si el payaso se construye con $30A + 5R + 3V + 7Z$, las partes literales son:

- a) 30, 5, 3, 7
- b) A, R, V, Z
- c) $30A + 5R + 3V + 7Z$

3) Si el payaso se construye con $30A + 5R + 3V + 7Z$, los términos son:

- a) 30, 5, 3, 7
- b) A, R, V, Z
- c) $30A + 5R + 3V + 7Z$

4) Los términos con la misma parte literal (color):

- a) Se pueden sumar, restar u operar
- b) Se desconocen
- c) Se dejan indicadas

5) Los términos con distinta parte literal (color):

- a) Se pueden sumar, restar u operar
- b) Se desconocen
- c) Se dejan indicadas





MAESTRIA EN PEDAGOGIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO

Universidad
Industrial de
Santander



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo – Sesión N° 4

A MEDIR A MEDIR Y ÁREA - PERÍMETROS DESCUBRIR

INTEGRANTES: _____ **FECHA:** _____

_____ **GRUPO N°:** _____

OBJETIVO: Determinar el concepto de perímetros y áreas a través de la modelación de diferentes situaciones del lenguaje algebraico utilizando actividades experienciales de medición de elementos propios de su entorno

Materiales

- Metro (cartulina, regla, lápiz, micro punta)
- Tabla y ficha de trabajo

Instrucciones

- Realizar 5 grupos de 4 estudiantes cada uno
- Diseñar su metro
- Medir algunos objetos y lugares del colegio

Primero... ¡a diseñar su propio metro!

Tomen los materiales: 1 pliego de cartulina, regla, lápiz, micro punta, cinta y sigue las instrucciones para elaborar su propia herramienta de medición "el metro":

1. Midan el largo de la cartulina, hasta llegar a 100 cms de larga
2. Luego midan 3cms de ancho y marque la tira completa
3. Recorte la tira que quedará así: 100 cms de larga x 3 cms
4. Ahora marquen con la regla y lápiz la tira de a 1 cm hasta llegar al final
5. Con un micro punta trace cada centímetro dibujando sus milímetros (se pueden guiar del metro modelo), escríbale cada número (de 1 a 100 cms)
6. Cuando ya hayan terminado de demarcar todo el metro, aplíquente colores al metro así; aplica el color suave:
 - ✓ De 1 a 10 cms – color amarillo
 - ✓ De 11 a 20 cms – color verde
 - ✓ De 21 al 30 cms – color rojo
 - ✓ De 31al 40 cm – color amarillo
 - ✓ De 41 al 50 cm – color verde
 - ✓ Del 51 al 60 cm – color rojo
 - ✓ Del 61 al 70 cm – color amarillo
 - ✓ Del 71 al 80 cm – color verde
 - ✓ Del 81 al 90 cm – color rojo
 - ✓ Del 91 al 100 cm – color amarillo
7. Una vez terminado de colorear, tomen la cinta gruesa y laminen el metro por lado y lado para mayor resistencia.



Ahora si... A PONER EN PRACTICA SUS HABILIDADES...

8. Con la ayuda del metro creado por ustedes, conviertan las siguientes medidas completando cada una de ellas:

| | | |
|------|-------------|--------|
| 1 m | Equivale a: | ___ cm |
| 1 dm | Equivale a: | ___ mm |
| 1 m | Equivale a: | ___ dm |
| 1 dm | Equivale a: | ___ cm |
| 1 m | Equivale a: | ___ mm |

9. En cada dibujo representa la medida que se indica y escribe al frente su representación. Observa el ejemplo:

1 decímetro

8 centímetros

50 milímetros

13 centímetros



¡AHORA... VAMOS A MEDIR TODOS JUNTOS!



10. Juntos distribúyanse por los lugares del colegio que a continuación aparecen, tomen el metro que anteriormente crearon y midan cada objeto. Escriba en cada línea la medida:

| | |
|--|---|
| <p>Cuaderno</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> | <p>Tablero</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> |
| <p>Puerta</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> | <p>Cancha sintética</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> |
| <p>Libro</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> | <p>Superficie de la mesa del profesor</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> |
| <p>Ventana</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> | <p>Salón</p> <p>—</p>  <p>—</p> <p>—</p> |

Trabajo en el salón

¡Muy bien!..... Por ese gran trabajo de medición que han realizado, ojala hayas podido reunir la información necesaria para continuar el trabajo que te tengo preparado.

11. Vuelvan a sus lugares de trabajo (salón) y sigan desarrollando la sesión. Resuelve, llena el cuadro con la información.

| N° | OBJETO O LUGAR |
|----|----------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



¿Que forma predomina en los objetos y lugares medidos?

12. Observa con atención las imágenes del inicio de la guía o el material real que puedas tener a tu alcance y asignales una letra a cada una.

RECUERDA QUE LA LETRA DEBE IR ACORDE CON EL NOMBRE DE CADA OBJETO O LUGAR



Cuaderno = C



13. Como ya realizaron esta asignación, van a observar el siguiente ejemplo y lo pondrán en práctica con 3 de los elementos o lugares medidos con anterioridad. No olviden tener en cuenta las medidas que obtuvieron al inicio de esta guía de trabajo. Luego elijan 1 elemento o lugar y apliquen lo evidenciado en el ejemplo:

| | |
|---|--|
| <p>18 24 24 18</p> <p>El área de este cuaderno es 432cm^2</p> | |
|---|--|

14. Asignen una letra a cada medida, ten en cuenta que si es la misma medida debe ir la misma letra, y elije un objeto o sitio medido y realiza el mismo procedimiento. Observen el ejemplo:

| | |
|---------------------------------|--|
| <p>18 24 24 18</p> | <p>$18 = m$ $24 = n$</p> |
|---------------------------------|--|

15. Que fórmula se usó para hallar el área, expérese a través de una expresión algebraica
16. Ahora observen el siguiente ejemplo y lo pondrán en práctica con 1 de los elementos o lugares medidos con anterioridad. No olviden tener en cuenta las medidas que obtuvieron al inicio de esta guía de trabajo.

| | |
|---|--|
| <p>7 3 3 7</p> <p>El perímetro de la cancha es 20 m</p> | |
|---|--|

17. Asigna una letra a cada medida, ten en cuenta que si es la misma medida debe ir la misma letra.

| | |
|-----------------------------|--|
| <p>7 3 3 7</p> | <p>$7 = w$ $3 = x$ $7 = y$ $3 = z$</p> |
|-----------------------------|--|

18. Que fórmula se usó para hallar el perímetro, expérese a través de una expresión algebraica:

Retroalimentación: Seleccionen la respuesta correcta

1. La medida del lado de un cuadrado cuyo perímetro es 64 cm, es:
 - a) 4 cm
 - b) 16 cm
 - c) 32 cm
 - d) 2 cm
2. Al sumar la medida de todos los lados de una figura se obtiene en su representación algebraica:
 - a) $2ab$
 - b) $a^2 + b^2$
 - c) $2a + 2b$
 - d) Ninguna de las anteriores
3. El área de un cuadrado es de , que operación se realizó para hallarlo, si el lado mide 5cm, entonces la expresión que generaliza el proceso es:
 - a) $l + l$
 - b) $l \times l$
 - c) $l \div l$
 - d) $\frac{l}{2}$
4. Si un lado de un rectángulo mide a y su perímetro mide $2a + 2b$, entonces el otro lado mide:
 - a) $2a + 2b$
 - b) $l + l$
 - c) $l + l + l + l$
 - d) $2ab$
5. El perímetro del rectángulo cuya superficie es 24 y uno de sus lados mide 3cm, es:
 - a) 8cm
 - b) 12 cm
 - c) 24 cm
 - d) 22 cm



**MAESTRIA EN PEDAGOGIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO**

Universidad
Industrial de
Santander



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo – Sesión N° 5

LAS REGLETAS ME AYUDARÁN A UNA EXPRESIÓN ALGEBRAICA TRABAJAR

INTEGRANTES: _____ FECHA: _____

 _____ GRUPO N°: _____

OBJETIVO: Usa correctamente el lenguaje simbólico que representa un enunciado que se encuentra en el lenguaje natural determinado las variables y constantes.

Materiales:

- Palos de balso
- Bisturí
- Pintura (amarilla, azul, roja, verde, verde claro, naranja, morado, marrón y negro)
- Pinceles

Regleta Cuisinaire o
Números en color

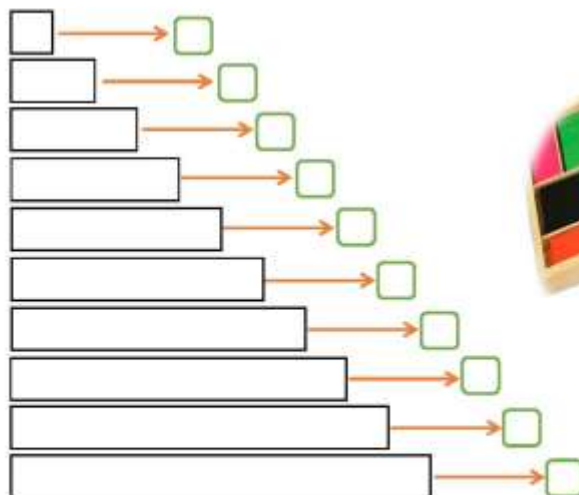


Instrucciones:

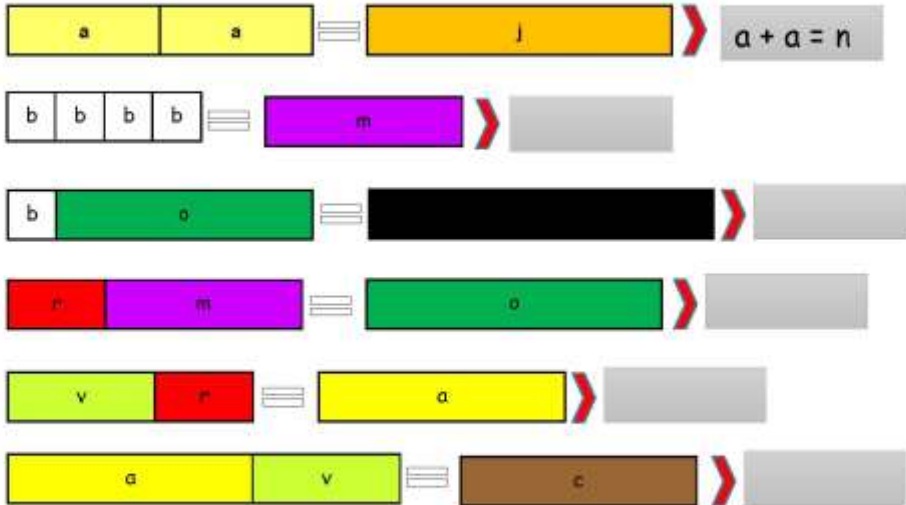
- Para la primera actividad tengan en cuenta lo siguiente:
- Reúnanse por parejas
- Realizar las regletas para trabajar la sesión.

Cada pareja recibirá "dos regletas" que tienen unas características específicas. Deberán diseñar las mimas con el material entregado anteriormente (palos de balso, pinceles, pinturas) y siga los siguientes pasos:

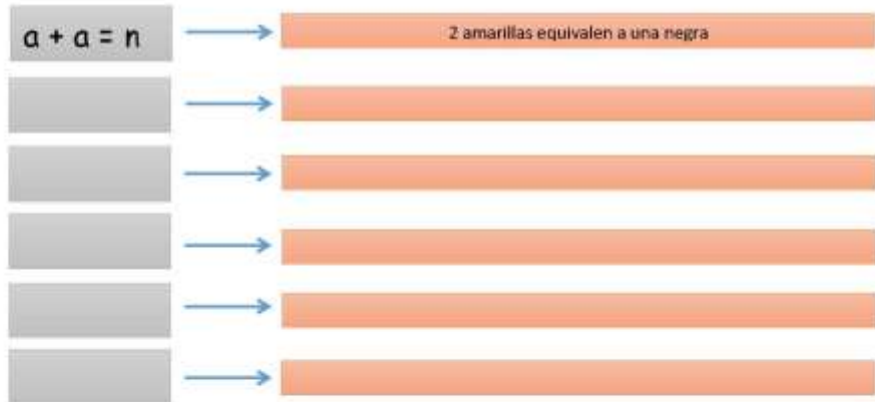
- Tomen la regleta y midanla en los palos de balso
- Marcar las medidas, cortar cada pieza con un bisturí
- Pintar las piezas obtenidas del mismo color a la regleta asignada
- Una vez terminada esta elaboración, dejen secar y prepárense para la siguiente sesión.



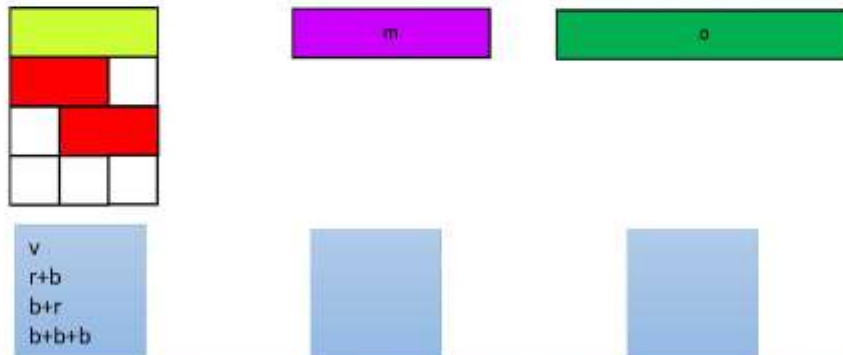
1. Observa el siguiente ejemplo de apareamiento, y escríbanle una expresión algebraica a cada una:



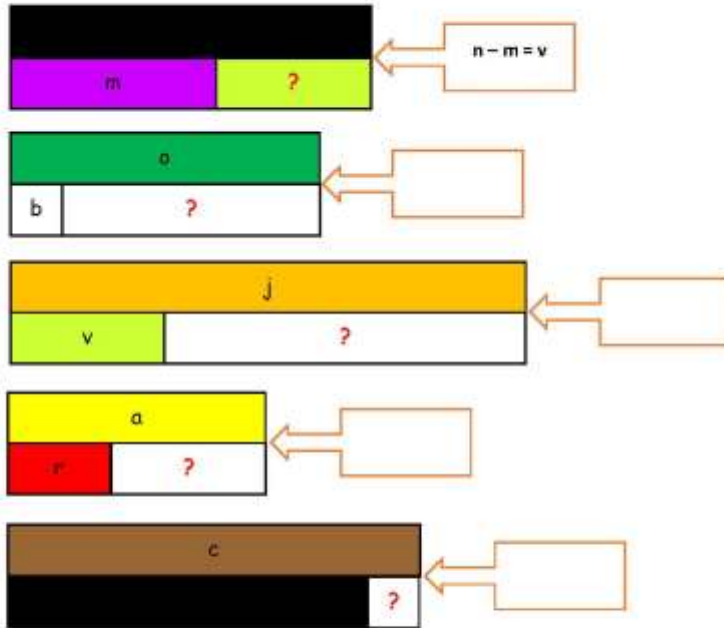
2. Con apoyo del primer punto, representa cada expresión algebraica en lenguaje verbal. Observa el ejemplo:



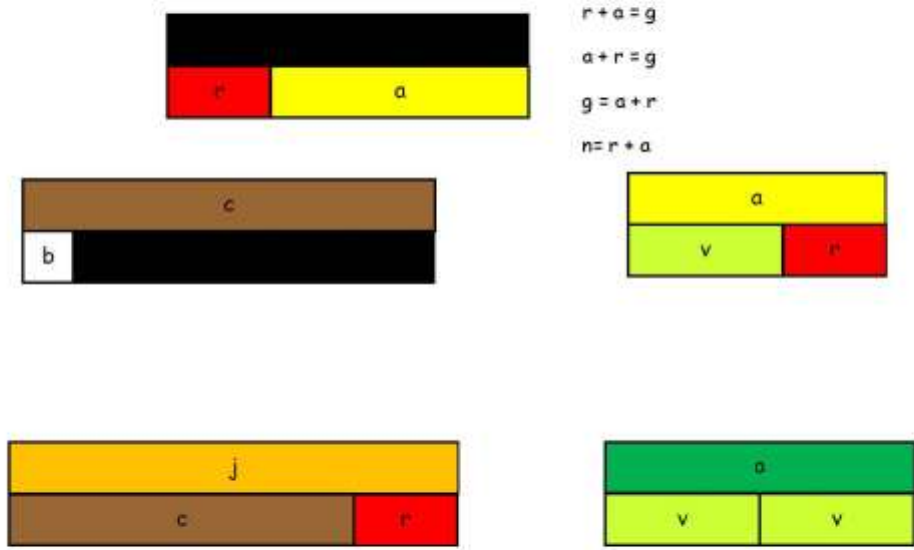
3. Ahora realizarán la composición de un número determinado en lenguaje algebraico. Observen el ejemplo:



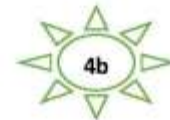
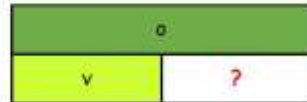
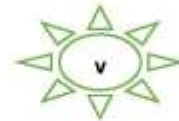
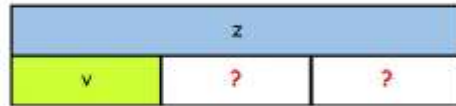
4. Hallen la representación algebraica en cada caso, observen el ejemplo:



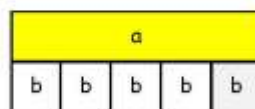
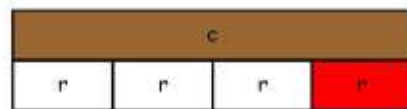
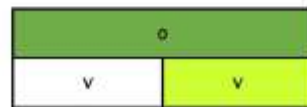
5. Representen a través de expresiones algebraicas lo visualizado en cada gráfica de las regletas. Observa el ejemplo:



6. Representa manualmente con regleta las siguientes operaciones y une con una línea cada expresión con la regleta faltante:



7. De las anteriores expresiones determinen cual puede ser su lenguaje simbólico, observe el ejemplo:





COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo – Sesión N° 6

REGLEANDO, REGLEANDO A UN MOLINO ALGEBRAICO VOY LLEGANDO

INTEGRANTES: _____ FECHA: _____

_____ GRUPO N°: _____

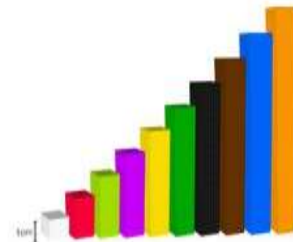
Objetivo: Identificar el lenguaje verbal de diferentes expresiones algebraicas representadas en las regletas de Cuisenaire.

Materiales:

- Regletas de Cuisenaire

Instrucciones:

- Conformar los equipos de la anterior sesión
- Revisar detenidamente la bolsa de las regletas de Cuisenaire
- Clasificarlas y tener en cuenta sus principales características anteriormente trabajadas
- Lean detenidamente la guía paso a paso y desarrollenla



1. Con la ayuda de las regletas complete según corresponda

- La regleta amarilla es visualmente la suma de la regleta roja y la _____
- La regleta naranja es la suma de _____ y la _____
- La regleta café es el _____ de la morada
- La regleta verde claro es la _____ de la verde oscura

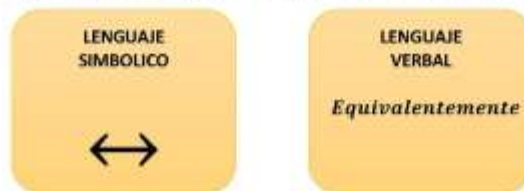
2. Ahora analicen cada expresión y represéntelas con la regleta y realice en frente su representación gráfica. Observen el ejemplo y colorea:



$$\frac{2}{3} dz \longrightarrow$$

$$\frac{1}{2} dn \longrightarrow$$

3. De acuerdo a la siguiente situación expresen en lenguaje verbal las demás, observen el ejemplo:



$m + a \leftrightarrow c$ \longrightarrow La regleta morada más la regleta amarilla equivalentemente a la regleta azul

a) $o + r \leftrightarrow c$ \longrightarrow

b) $2v \leftrightarrow o$ \longrightarrow

c) $z \leftrightarrow 3v$ \longrightarrow

d) $\frac{1}{4}c \leftrightarrow r$ \longrightarrow

e) $m \leftrightarrow \frac{1}{2}c$ \longrightarrow

4. Arma la escalera, luego colorea! Determinen en lenguaje algebraico cada linea, observen el ejemplo:

1 regleta blanca más una azul equivalen a una naranja

5. Arma la alfombra mágica, luego colorea cada regleta y luego represente en lenguaje algebraico cada fila, observen el ejemplo:

| | | | |
|---|---|---|-----------|
| v | a | r | v + a + r |
| ? | | | |
| b | z | | |
| m | ? | | |
| ? | | r | |
| a | | ? | v |

...Retroalimentación...

Para finalizar con esta sesión, lean detenidamente cada pregunta y respondan la que consideren correcta:

1. Si la regleta m es el doble de la regleta r, entonces podemos decir que la regleta n es el doble de la regleta:
 - a) La regleta r
 - b) La regleta v
 - c) La regleta a
 - d) Ninguna de las anteriores

2. La regleta o es el _____ de la regleta r.
 - a) Doble
 - b) Triple
 - c) Quintuplo
 - d) Cuádruplo

3. Observa la siguiente igualdad " $r + r + r + r = c$ ", al reducir a la mínima expresión algebraica podemos concluir que:
 - a) $4r = c$
 - b) $r^4 = c$
 - c) $\frac{1}{4}r = c$
 - d) *No se puede reducir*



MAESTRIA EN PEDAGOGIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO

Universidad
Industrial de
Santander



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
Grado: Octavo – Sesión N° 7

CONCÉNTRSE Y EL LENGUAJE ALGEBRAICO INTÉRPRETE

INTEGRANTES: _____ FECHA: _____

GRUPO N°: _____

Objetivo: Conceptualizar el lenguaje matemático a través de actividades enfocadas a procesos relacionados con la memoria y la atención, utilizando diferentes estrategias de abordaje y análisis.

Materiales:

- Fichas dinámicas "Concéntrse"
- Tablero y marcadores
- Video
- Tablero digital
- Diapositivas

Organización: El grupo se debe dividir en 3 equipos y para hacer el emparejamiento, todos deben participar.

Organización: El grupo se debe dividir en 3 equipos y para hacer el emparejamiento, todos deben participar.

Primera parte: Concéntrse

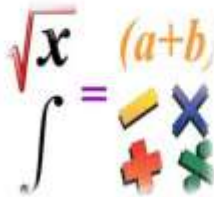
Reglas del juego:

1. Observen las imágenes que tiene las láminas que están en el tablero.
2. Por turnos pasen uno de cada equipo, escojan una tarjeta.
3. Lean en voz alta lo que se encuentra al respaldo de cada lámina (Recuerden que las imágenes son relacionadas con nuestro contexto), puede ser una situación o expresión algebraica.
4. Escojan otra lámina e interprétenla y verifiquen si hacen relación las dos, si no es así déjenlas en su lugar, pero si sí llévenla para su equipo y obtendrán un punto.

GANA EL EQUIPO QUE MÁS EXPRESIONES ENCUENTRE

Segunda parte: Trabajo en equipo

Antes de iniciar con el desarrollo de los siguientes puntos, lea detenidamente la siguiente información que te servirá como apoyo para resolver con éxito la guía.



El doble de un número, aumentado en 7.











Sea el número = x

..... Su doble = $2x$

Aumentado en 7 = $2x+7$

La respuesta es = $2x+7$

1. Teniendo en cuenta la información y práctica realizada anteriormente, traduzcan los siguientes enunciados:

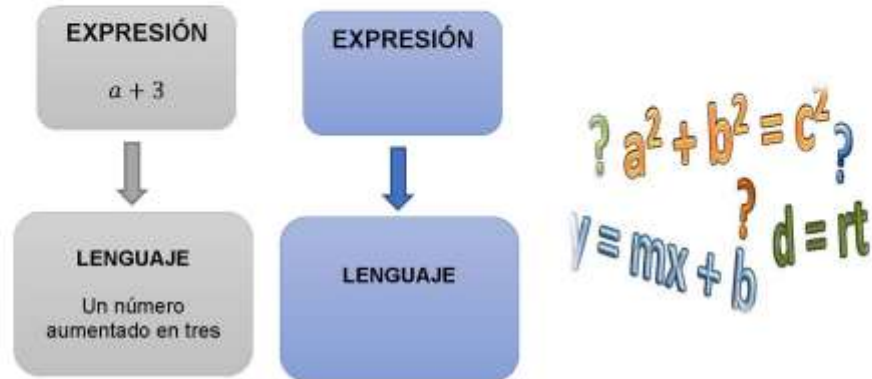
- a) Un número  _____
- b) El doble de un número  _____
- c) La tercera parte de un número  _____
- d) El consecutivo de un número  _____
- e) Un número disminuido en cuatro unidades  _____
- f) Seis aumentado en un número  _____
- g) El cuadrado de un número  _____
- h) El cubo de un número  _____
- i) El triple de un número  _____
- j) La mitad de un número  _____

2. Realicen la visualización de la diapositiva que está proyectada en el tablero digital, donde encontrarán diferentes expresiones algebraicas:

3. Escriban la que más les llamo la atención en el siguiente recuadro



4. Escriban en lenguaje algebraico la expresión que escogieron en el recuadro, observen el ejemplo:



5. Realizando la observación de las diferentes expresiones algebraicas, escribe la que corresponde a cada situación del lenguaje verbal, observa el ejemplo:

| | | | |
|--|------|-------------------------------|--|
| Un número aumentado del doble de otro. | | | |
| Sea el número = | x | | |
| Aumentado del doble de otro = | 2y | | |
| Es igual = | x+2y | La respuesta es = x+2y | |

El cociente de dos números.

La diferencia del doble de un número y ocho.

La suma de un número con el doble de otro

El cuádruplo de un número aumentado en cinco.

La suma de los cuadrados de dos números.

6. Ahora, Traduzcan el siguiente lenguaje algebraico:

a) El doble del cubo de un número →

b) El cuadrado de la suma de dos números →

c) La suma de dos números dividida entre su diferencia →

d) El cubo del doble de un número menos cuatro →

A continuación, relacionen diferentes elementos del entorno con expresiones algebraicas y su traducción a lenguaje verbal y viceversa.

7. Observe la columna de la izquierda y búsquele su pareja en la columna de la derecha:

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| ___ 1. el anterior de un número | A. $5x$ |
| ___ 2. el doble de un número, más 3 | B. $2x + 3$ |
| ___ 3. el siguiente de un número | C. $3x$ |
| ___ 4. el triple de un número | D. $2x$ |
| ___ 5. el triple de un número menos 5 | E. $x + 1$ |
| ___ 6. la mitad de un número menos 4 | F. $2x + 1$ |
| ___ 7. un múltiplo cualquiera de 2 | G. $2x$ |
| ___ 8. un múltiplo cualquiera de 5 | H. $x - 1$ |
| ___ 9. un número impar | I. $x^2 - 4$ |
| ___ 10. un número par | J. $3x - 5$ |

8. Expresiones para traducir al lenguaje verbal. Observa el ejemplo:

Sea la expresión $x + 200$

En lenguaje algebraico es:

La cantidad de panes producidos en la molinería de don César aumentada en 200 panes:

a) $x + y$

b) $a - b$

c) $x - 2$

d) $b + 4$


e) $\frac{1}{8}x$

Tercera Parte: Retroalimentación

En un tienda, llega una cantidad de cajas de panes que desconocemos, pero de los cuales, el adiestrador nos ha comentado lo que ha realizado a lo largo de las tres semanas.


Busquen cada situación (frase) con su correspondiente expresión algebraica y une con una regla ambos puntos que atravesarán una sílaba. Escribe esa sílaba en su orden y descubran el mensaje. Cuidado hay letras y resultados de más.

| | | | | |
|--|---|-------------|---|-----------------------------|
| A. Cantidad de cajas recibidas esta semana | — | LO PEZ | — | $\frac{x}{3}$ |
| B. A la cantidad de cajas recibida añadimos 12 que tenía de la semana anterior | — | O DI QUÉ CE | — | $\frac{x}{8} + 6$ |
| C. La semana pasada vendió la tercera parte de las cajas de esta semana | — | MI UN LE | — | $\frac{x}{8}$ |
| D. La próxima semana recibirá el triple de cajas que esta semana. | — | MI UN LE | — | x |
| E. Reparte las cajas de esta semana en 8 bodegas. | — | CE PEZ RE | — | $\frac{x}{8} - 6$ |
| F. Esta semana venden 6 de las cajas de una bodega completa E. | — | A TRA MI | — | $x + 12$ |
| G. Mete 6 cajas más en una bodega completa E. | — | DOS O | — | $x + 60 = 60$ |
| H. Junta dos bodegas de las que están completas E. | — | MI SOL PAN | — | $\frac{x}{8} + \frac{x}{8}$ |
| I. Las cajas de la próxima semana D las repartirán en 10 bodegas. | — | MI NA FA RA | — | $x + 12 = 60$ |
| J. Las cajas recibidas y las de la semana pasada B hacen un total de 60 cajas. | — | DA TRO LO | — | $3x$ |
| K. Si a las cajas de la próxima semana D añadimos 6 más tendremos 150. | — | DA TRO LO | — | $3x + 6 = 150$ |
| | — | DA TRO LO | — | $3x - 6 = 150$ |
| | — | DA TRO LO | — | $3x + 10$ |
| | — | DA TRO LO | — | $\frac{3x}{10}$ |


¿ ? 

ANEXO G. PRUEBA FINAL

Anexo 5. Prueba final



MAESTRIA EN PEDAGOGIA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
SOCORRO



COLEGIO SAN BENITO DE PALERMO
 Lic. Ariel Alonso Peña Ariza
 Grado: Octavo

PRUEBA FINAL

NOMBRE: _____ FECHA: _____ ALUMNO: _____

OBJETIVO: Determinar el nivel de interiorización, contextualización y conceptualización del lenguaje algebraico en representaciones verbales, simbólicas de expresiones algebraicas.

1. Lee detenidamente cada enunciado y determine si es una situación variable y constante:

| SITUACIÓN | CANTIDAD |
|--|----------|
| Cantidad de panela que produce una molienda | |
| El valor de un billete | |
| El valor de un número π | |
| Cantidad de mulas que se usan para una molienda | |
| La energía que se consume en una casa mensualmente | |
| El valor de una moneda | |

2. Identifique las constantes y las variables en cada una de las siguientes expresiones algebraicas:

| | | |
|---|------------------|-----------------|
| a) $-3b + 13$ | Constante: _____ | Variable: _____ |
| b) $5x^2 - 8x - 27$ | Constante: _____ | Variable: _____ |
| c) $-\frac{3}{4}a + \frac{11}{5}b$ | Constante: _____ | Variable: _____ |
| d) πr^2 (fórmula del área de un círculo) | Constante: _____ | Variable: _____ |
| e) $-\frac{7}{6}t - 0,5$ | Constante: _____ | Variable: _____ |
| | Constante: _____ | Variable: _____ |

3. Analiza cada situación representada en lenguaje algebraico y pásalo a lenguaje simbólico:

a) 20 menos un número

b) Tres veces un número disminuido en 9

c) La edad de una persona dentro de 15 años

d) Tres cuartas partes de un número elevado al cuadrado

e) La diferencia entre dos números

4. Escribir una oración para cada expresión referida a un número n :

- a) $n + 9$
- b) $\frac{n}{4}$
- c) $n - 1$
- d) $16 - n$
- e) $2n + 13$

5. Unir con líneas las frases numéricas y su lenguaje algebraico correspondiente:

| | |
|--|------------------|
| Un número disminuido en 12 | $\frac{n}{(-4)}$ |
| La diferencia del triple de un número y nueve | $n - 12$ |
| La diferencia entre un número y 6 | $p^2 + 20$ |
| El cuadrado de la edad que tiene Camila aumentado en 20 años | $n - 6$ |
| El cociente entre un número y -4 | $8n$ |
| | $3x - 9$ |
| | $5 + n$ |

ANEXO H. REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA SECUENCIA< DIDACTICA

El Panelazo



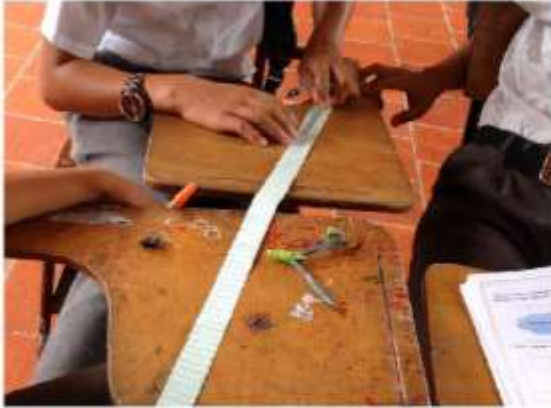
A mezclar y al final un rico postre degustar



El payaso loco



A medir a medir y área – perímetros descubrir



Las regletas ayudarán a una expresión algebraica trabajar



Regleando, regleando a un mundo algebraico voy llegando



Concéntrate y el lenguaje algebraico interprete

