



LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

# LOS COMICS: HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA

YURIDIS PÉREZ GUEVARA



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA Mineducación

Obra de Iglesia  
de la Congregación



Hermanas de la Caridad  
Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen

**Los Comics: Herramienta Didáctica Para La Enseñanza del Álgebra**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciada en matemáticas y  
física

Asesor:

Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez

Autora:

Yuridis Pérez Guevara

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
MANIZALES

2022

**Dedicatoria**

*Gracias al Dios del cielo*

*Que ilumina mi camino*

*Dándome lo que deseo y anhelo*

*Aunque esto requiera esfuerzo y desvelo.*

*Los deseos de mi madre es verme triunfar*

*Con tanto sacrificio me ha ayudado, su amor y entereza me ha impulsado,*

*hasta mis metas alcanzar.*

*Al amor de mi vida, a la pequeña pelirroja, a mis hermanas y a la doctora, que, con su*

*fe, hacen que persiga mis sueños plasmados en una hoja.*

*Dios ha permitido personas importantes en mi proceso*

*Que poco a poco y con mucho cariño*

*Apoyan lo que confieso.*

*Cómo olvidarme de la profesora*

*que me inspiró desde el primer día*

*Y es la que me asesora ahora*

*en mi proyecto para que lo culmine con satisfacción y alegría.*

### **Agradecimientos**

Los deseos y los sueños de una persona están presentes desde muy temprana edad, son estos los que nos impulsan y son esa turbina que mueven nuestra fe.

Lo que soy y lo que he logrado hasta hoy se lo debo primeramente al Dios todo poderoso que ha plasmado en mi corazón muchos sueños y anhelos, me ha ayudado a estar en tiempo lugar y ocasión exacta, dándome la sabiduría y gracia que he requerido.

A mí maravillosa familia que con su fe hace que la mía se incremente.

Y a todos esos profesores que han impactado mi vida, haciendo que sea mejor y me esfuerce cada día.

Cuando analizo mi proceso sé que todas las orientaciones desde la Normal superior de Corozal hasta la UCM (Universidad Católica de Manizales), han hecho eco y están ancladas en mí, es por esto que anhelo y trabajo para dejar una huella en cada uno de mis estudiantes, así como mis profesores lo han hecho conmigo.

**Resumen**

Sin duda alguna las matemáticas siempre han sido percibidas como aburridas y difíciles es por ello que la presente investigación parte de la pregunta ¿Cómo diseñar una estrategia didáctica que facilite la transición de la aritmética al álgebra mediante la argumentación matemática a estudiantes de grado octavo de la I. E. San Lucas – sede principal?, ésta tuvo como objetivo diseñar una estrategia didáctica que permitió facilitar la transición de la aritmética al álgebra mediante la argumentación matemática a estudiantes.

Para el desarrollo de la misma, se utilizó una metodología de tipo cualitativo utilizando, se aplicaron 4 instrumentos; el primero consistió con hacer un aprueba diagnostica con el fin de saber los conocimientos previos de los estudiantes, el segundo y tercer instrumentos fueron la implementación de la estrategia didáctica diseñada – cómics, en ellas se describieron situaciones algebraicas a través de escenas de dibujos animados comúnmente en adolescentes, y el tercer instrumento consistió en hacer una validación de las guías implementadas en el salón de clases.

La investigación dio como resultado que los estudiantes comprendieron mejor las temáticas algebraicas, y se evidencio que los estudiantes de I.E San Lucas-Sede principal del grado octavo, se les facilita el proceso transitorio de la aritmética al álgebra cuando son ellos los protagonistas de dicho proceso, involucrando la creatividad, situaciones y contextos conocidos que les parecen no complejos.

**Palabras claves:** Álgebra, Aritmética, Transición, Aprendizaje.

**Abstract**

Without a doubt, mathematics has always been perceived as boring and difficult. This research starts with the question: How to design a didactic strategy that facilitates the transition from arithmetic to algebra through mathematical argumentation to eighth-grade students of the I. E. San Lucas - main campus? this had the objective of designing a didactic strategy that facilitated the transition from arithmetic to algebra through mathematical argumentation to students.

For its development, a qualitative methodology was used, using 4 instruments; the first consisted of making a diagnostic test to know the previous knowledge of the students, the second and third instruments were the implementation of the designed didactic strategy - comics, in which algebraic situations were described through cartoon scenes commonly in adolescents, and the third instrument consisted of validating the guidelines implemented in the classroom.

The investigation gave as a result that the students better understood the algebraic topics, and it was evidenced that for the students of I.E San Lucas-Main Headquarters of the eighth grade, the transitional process from arithmetic to algebra is facilitated when they are the protagonists of a said process involving creativity, familiar situations and contexts that seem not complex to them.

**Keywords:** Algebra, Arithmetic, Transition, Learning.

### Tabla de contenido

Tablas.....	8
Figuras .....	9
Planteamiento del Problema.....	12
1.1    Comprendiendo las dinámicas de la comunidad educativa en la clase de matemáticas .....	12
1.2    Objetivos.....	16
1.2.1    Objetivo general. ....	16
1.2.2    Objetivos específicos .....	16
1.3    Justificación .....	17
Marco referencial .....	23
2.1    Antecedentes.....	23
2.1.1    Antecedentes internacionales.....	23
2.1.2    Antecedentes nacionales.....	25
2.1.3    Antecedentes locales .....	26
2.2    Marco legal .....	28
2.3    Marco conceptual .....	30
2.3.5.    Los comics, un lenguaje para la comprensión de las matemáticas .....	37
Diseño de la investigación .....	39
3.1    Enfoque y tipo de investigación.....	40
3.1.1    Población y muestra.....	41

3.2 Estructura metodológica.....	41
3.3 Fases de investigación.....	44
Análisis de resultados .....	46
4.1. Análisis de la prueba diagnóstica.....	46
4.2. Implementación de Estrategia Didáctica – Los Comics, una forma de comunicar un nuevo saber.....	53
4.2.1. Competencia de Resolución de problemas.....	53
4.2.2. Competencia de razonamiento.....	55
4.2.3. Competencia de comunicación.....	57
4.3. Implementación de estrategia didáctica – Guía de Cómics 2 .....	58
4.3.1. Competencia de razonamiento.....	58
4.3.2. Competencia de comunicación.....	60
4.3.3. Competencia de resolución de problemas.....	63
4.4 Análisis de la prueba de validación de conocimientos.....	65
Conclusiones y recomendaciones.....	68
Referencias bibliográficas.....	70
Apéndice .....	72



**Tablas**

Tabla 1. Escala de valoración.....	42
Tabla 2. Modelo de valoración de las guías implementadas: guía 1.....	43
Tabla 3. Modelo de valoración de las implementadas: guía 2.....	44

**Figuras**

Figura 1. Mapa del municipio de San Lucas.....	20
Figura 2. Fachada de la I. E San Lucas.....	21
Figura 3. Análisis de preguntas 1 y 2 de prueba diagnóstica.....	47
Figura 4. Análisis de la pregunta 3 de prueba diagnóstica .....	48
Figura 5. Análisis de preguntas 5 y 6 de prueba diagnóstica.....	49
Figura 6. Análisis de las preguntas 6 y 7 de la prueba diagnóstica.....	50
Figura 7. Análisis de las preguntas 8 y 9 de prueba diagnóstica.....	51
Figura 8. Análisis de preguntas 10 y 11 de la prueba diagnóstica .....	52
Figura 9. Análisis de preguntas 1 y 2 de Guía 1 .....	54
Figura 10. Análisis de preguntas 3 y 9 de Guía 1 .....	55
Figura 11. Análisis de preguntas 6 y 7 de Guía 1 .....	56
Figura 12. Análisis de pregunta 8 Guía 1. ....	56
Figura 13. Análisis de las preguntas 4 y 5 de la Guía 1.....	57
Figura 14. Análisis de la pregunta 10 de la Guía 1. ....	58
Figura 15. Análisis de las preguntas 1 y 2 de la Guía 2.....	59
Figura 16. Análisis de las preguntas 5 y 6 de la Guía 2.....	60
Figura 17. Análisis de las preguntas 3 y 4 de la Guía 2.....	61
Figura 18. Análisis de las preguntas 7 y 8 de la Guía 2.....	62
Figura 19. Análisis de la pregunta 14 de la Guía 2. ....	62
Figura 20. Análisis de las preguntas 9 y 10 de la Guía 2.....	63
Figura 21. Análisis de las preguntas 11 y 12 de la Guía 2.....	64
Figura 22. Análisis de la pregunta 13 de la Guía 2. ....	64

Figura 23. Análisis de pregunta 1 - Validación.....	65
Figura 24. Análisis de pregunta 2 - Validación.....	66
Figura 25. Análisis de pregunta 3.....	66
Figura 26. Análisis de pregunta 5 – Validación.....	67

**Apéndices**

Apéndice A. Prueba diagnóstica .....	72
Apéndice B. Guía N°1. Conjuntos numéricos .....	79
Apéndice C. Guía N°2. Lenguaje aritmético - lenguaje algebraico .....	91
Apéndice D. Prueba de validación .....	104

## Planteamiento del Problema

### 1.1 Comprendiendo las dinámicas de la comunidad educativa en la clase de matemáticas.

La aritmética es la rama de las matemáticas más antiguas y una de las más utilizadas a nivel mundial para realizar cálculos elementales, por lo que involucra las operaciones básicas, como lo son: suma, resta, multiplicación y división; esta es fundamental para realizar operaciones generalizadas que involucren letras, signos y números que manifiestan un valor desconocido; articulando y conectando diversos conocimientos matemáticos y desarrollando un pensamiento abstracto simbólico (Márquez, 2019); no obstante, en este proceso se evidencian muchos obstáculos, por lo cual se deben diseñar y aplicar estrategias que involucre el plano aritmético y el algebraico, dirigiéndose a una problemática de enseñanza aprendizaje del algebra en la actualidad.

Por consiguiente, una de las grandes dificultades en la comprensión del algebra se desliga de las falencias en la aritmética, como el no tener una claridad en las operaciones fundamentales, repercute en la dificultad de entender las expresiones algebraicas. Seguidamente, otro factor importante en la dificultad de comprender las expresiones algebraicas es la actitud que el mismo tiene respecto a la materia, ya que la falta de interés sumado a los errores en la interpretación de las expresiones, dificultan el que hacer del estudiante, dificultando que pueda identificar con claridad el método o procedimiento a seguir según el caso que corresponda para la resolución del problema presentado.

Es un caso muy particular en la enseñanza de las matemáticas, el momento en que se debe dar el paso entre la matemática básica que se ha venido estudiando hasta séptimo grado, para pasar al estudio del algebra propio de los lineamientos curriculares de matemáticas para el

grado octavo, se considera entre los alumnos cierto temor y dificultad para enfrentarse a ese nuevo lenguaje matemático.

De tal manera que, existen aspectos que influyen en este escenario y llegan a convertirse en una problemática a futuro para estudiantes y docentes del área. Entre estos se tiene la actitud por parte de los estudiantes frente a la asignatura y el docente en la práctica pedagógica diaria; la falta de lectura, comprensión e interpretación de elementos constitutivos de los problemas a resolver son algunos de los vacíos en el proceso de incorporación de errores que inciden en la confusión que se hace presente en los estudiantes a la hora de escoger y utilizar los métodos algebraicos correspondientes; la escasa habilidad y formación en competencias matemáticas en todo sentido, entre otros elementos se deben tener en cuenta.

Esto produce una especie de barrera a nivel mental que, sumado a un complejo anímico presente ante el aprendizaje del álgebra, llevan al estudiante a un desinterés por la asignatura, lo que a su vez crea incertidumbre, que llegará a dudar de sus capacidades intelectuales para este saber, lo cual, puede verse incluso incrementado si se toma en cuenta factores en el entorno social, familiar y escolar, obteniendo resultados mediocres, fundamentalmente en el área de las matemáticas.

Es preciso manifestar lo que menciona Lemos con los resultados de pruebas saber de 3°, 5° y 9°, en la región centro oriente.

En matemáticas, por ejemplo, en grado tercero obtuvo un puntaje de 417, en quinto, logró 428 unidades, y en noveno sumó 433. Unas cifras más altas que la media nacional, que se situó en 400 puntos. Otras regiones, como el Eje Cafetero y Antioquia, sumaron en matemática 398 puntos para grado tercero, en quinto alcanzaron 399 unidades, y en noveno fueron 402 puntos. Sin

embargo, la región que más llamó la atención fue la del Pacífico, en donde se observaron puntajes menores a la media nacional en todos los grados analizados. (Lemos, 2022)

De lo que se puede inferir que la región sur occidental presentó los resultados más bajos en cuanto al rendimiento matemático de los estudiantes; por encima de ella quedaron los Santanderes y aún la región del norte del país, lo cual no resulta ser un buen indicativo del proceso que se viene siguiendo en la enseñanza de las matemáticas en el país, en referencia a las pruebas externas evaluadas por el ICFES.

Por otro lado, los estudiantes de grado octavo de esta Institución, presentan dificultades en la transición de la aritmética al álgebra; entre estos obstáculos se evidencian cambios de representación, operaciones con expresiones polinómicas, transformaciones algebraicas aplicando propiedades de los números reales ( $\mathbb{R}$ ).

Adicionalmente, los estudiantes manifiestan poco interés y dificultades en el proceso de aprendizaje, específicamente en la transición de la aritmética al álgebra, donde factores como la incertidumbre al área de las matemáticas, percepción de dificultad y poca aplicación en contexto, son pensamientos que predisponen a los educandos en la enseñanza de esta área; es ahí donde las estrategias didácticas, metodológicas y las asignaturas que tienen mayor asertividad (lenguaje/ lengua castellana) tanto en puntuación ICFES y acogida por los estudiantes crean un punto de apoyo mediante el género narrativo y artístico como estrategia didáctica para potenciar de manera asertiva la transición de la aritmética al álgebra; esto se da inicialmente por medio del análisis e interpretación de los resultados y finalmente con la implementación de estrategias pedagógicas y nuevas metodologías didácticas en la enseñanza-aprendizaje de cada estudiante (Sánchez Lujan, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, se pretende mediante esta investigación presentar estrategias didácticas que puedan resolver dicha problemática, la incorporación de los comics como parte del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas específicamente, en la transición de la aritmética al álgebra.

Para Díaz (2018), el “Cómics” por sus características gráficas es un material lúdico, entretenido y atractivo para los niños y niñas, que permite dar al conocimiento matemático un tratamiento: secuenciado y graduado, acentuar conceptos y énfasis curriculares, potencia la comprensión de la información, aporta a la internalización, visualización de conceptos y procesos matemáticos.

Por lo cual, se empleará como estrategia didáctica “Cómics”, convirtiéndose en un herramienta poco común en el desarrollo de las clases, además, esta herramienta permite a los estudiantes el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas en el área de matemáticas, permitiendo que los alumnos resuelvan y planteen sus propias situaciones del contexto.

Así mismo, posibilita el complementar actividades que ayuden a los estudiantes a ser partícipes de la construcción de sus propios conocimientos, vivenciando la relación entre la matemática informal y la formal, sus procesos de aprendizaje y la trascendencia de los conocimientos en el día a día.

Otros aspectos relevantes que permite trabajar este material es plantear aprendizajes en contextos reales y significativos (diálogos y situaciones), además de potenciar el desarrollo de la autonomía y actitud positiva hacia la Matemática.

Adicionalmente, se deriva la noción de interdisciplinariedad la cual enriquece el desarrollo de estrategias didácticas, aumentando de esta manera las habilidades de pensamiento y



competencias en los estudiantes (Velásquez Aponte, 2017). Por lo tanto, es oportuno que la Institución involucre mecanismos entre áreas del saber; como es el lenguaje y la argumentación en las matemáticas para aportar en la transición de la aritmética al álgebra.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 *Objetivo general.*

Diseñar una estrategia didáctica que facilite la transición de la aritmética al álgebra mediante la argumentación matemática a estudiantes de grado octavo de la I. E. San Lucas – sede principal

### 1.2.2 *Objetivos específicos*

- Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes de grado octavo sobre conjuntos numéricos, operaciones elementales y resolución de problemas contenidos en la aritmética.
- Crear una estrategia didáctica que involucren la argumentación matemática por medio de los comics en el proceso de transición de la aritmética al álgebra.
- Implementar la estrategia didáctica que involucre la argumentación matemática a través de los comics en la transición de la aritmética al álgebra.
- Validar la estrategia didáctica aplicada a estudiantes de grado octavo.

### 1.3 Justificación

La presente investigación desde su perspectiva pedagógica y didáctica, pretende eliminar barreras que se presentan en las actitudes erróneas que son adoptadas por docentes y estudiantes en el área de matemáticas, y al mismo tiempo, disminuir el nivel de inseguridad que presentan los alumnos en el proceso de transición de la enseñanza de la aritmética al álgebra, para el grado octavo, fomentando el trabajo cooperativo y fortaleciendo las habilidades sociales, en el que el docente supervise los diálogos y se oriente mejor el aprendizaje donde se enfrenten a situaciones que involucren la comprensión del lenguaje natural de las matemáticas, siendo esta, una propuesta innovadora y creativa que incorpora el uso de estrategias argumentativas como los comics, a través de las cuales los estudiantes podrán experimentar nuevas estrategias para potenciar el aprendizaje en el paso de la aritmética al álgebra.

Podemos decir entonces, que esta problemática al ser una de las más recurrentes en el espacio educativo, debe buscar diversos métodos que apoyen y fortalezcan el método de enseñanza de las matemáticas específicamente en este caso, de cómo entender e implementar las expresiones algebraicas dadas, es decir, que el estudiante tenga claro el método o proceso de solución de acuerdo al tema y logre entender y formular con claridad tanto el método a utilizar como su correcta operación matemática. Para ello una de las formas de comprender el tema es indicar de una forma más innovadora el concepto matemático valiéndose de herramientas educativas digitales como aplicaciones virtuales que son de gran ayuda para la comprensión del mismo, videos, tutoriales y talleres guía que indiquen paso a paso el que hacer y cómo hacer basado en ejemplos suministrados por el docente.

Por tanto, el propósito de este estudio es aportar a los procesos de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, tanto para maestros como estudiantes, los cuales se verán beneficiados ya

que se les permite tener otros caminos que los lleva a la comprensión de la transición del plano aritmético al algebraico, teniendo en cuenta que estas dos ramas de las matemáticas se complementan y no pueden ser independientes una de la otra, por lo tal motivo se impone un análisis y una búsqueda rigurosa de estrategias que contribuyan en una adecuada transición de la aritmética al algebra, aplicando la transversalidad con el área del saber que lidera los resultados y las preferencia por los estudiantes en la institución.

El involucrar diferentes áreas del saber en la enseñanza en las diferentes temáticas, enriquece la experiencia de los educandos y de los docentes, favoreciendo los momentos pedagógicos, introduciendo novedades a las clases y a su vez haciendo que el aprendizaje de las matemáticas no son contenidos aislados y que tienen aplicación en diferentes campos del saber y en la cotidianidad, combinado el lenguaje y el pensamiento matemático como lenguaje fundamental para la aplicación en contexto (Murillo Castañeda, 2019).

La transversalidad busca involucrar diferentes sectores del aprendizaje, integrando las dimensiones formativas y cognitivas, favoreciendo al currículum y a la cultura escolar, apuntando a su vez al aprendizaje significativo, implicando el saber, el hacer y el ser (MEN), llevando a la implementación y distinción de las letras no solo en un sentido sintáctico, si no combinando los conocimientos de estructuras numéricas y relacionarlas con letras, manejando un nuevo lenguaje mediante elementos conocidos (Suárez, 2019),

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos decir que la investigación permitirá beneficiar a los estudiantes, puesto que mediante la estrategia a desarrollar tendrán las herramientas necesarias para entender la transición de la aritmética al algebra de una manera más lúdica e interactiva.

Por otro lado, con los resultados esperados los docentes tendrán una gran ventaja a la hora de desarrollar sus clases, ya que al ser utilizados los Comic les permitirá desarrollar la clase de matemáticas de manera lúdica, lo cual hace que el desarrollo de las temáticas sea mucho más dinámico y los estudiantes se interesen por los temas.

Cabe resaltar, que la comunidad educativa tendrá herramientas pertinentes y eficientes, para el desarrollo de habilidades matemáticas en los jóvenes de octavo grado de la institución educativa.

Finalmente, esta investigación me permitirá crecer profesionalmente, puesto que la utilización de comics como herramienta didáctica en la transición de la aritmética al algebra es algo innovador y no se usa en los salones de clase, contribuyendo de esta manera a la mejora en la calidad educativa de los jóvenes.

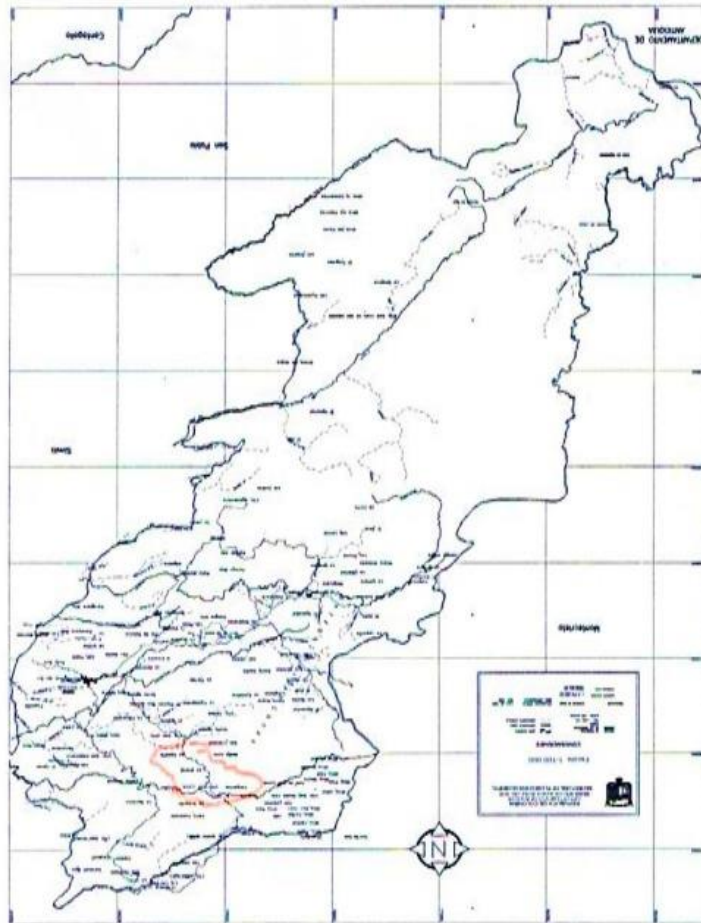
### ***Contextualización de la comunidad educativa***

Se observa que el estudio propuesto se enfoca en los educandos del grado octavo de la Institución Educativa San Lucas-sede principal, del municipio de Santa Rosa del sur de Bolívar, corregimiento de San Lucas; institución educativa identificada con el número 213688001882 ubicada en Santa Rosa del Sur, Bolívar zona Rural con dirección C/Gto De San Lucas. Cuenta con los niveles Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica.

La Institución Educativa San Lucas se encuentra ubicada en el centro rural poblado del corregimiento del mismo nombre, perteneciente al municipio de Santa Rosa del Sur, Departamento de Bolívar, (Ver figura 1), a 25 kilómetros del perímetro urbano, por una vía carretable en buenas condiciones, hacia el extremo norte del municipio, en las estribaciones de la Serranía de San Lucas, a una altura de 1150 metros sobre el nivel del mar, temperatura

promedio de 22 grados centígrados; además, presenta una latitud de 8.061123 y una longitud de -74.152284.

Figura 1. Mapa del municipio de San Lucas



Nota: Mapa tomado del manual de convivencia de la institución Educativa San Lucas año 2020.

En la figura 2, se puede observar la fachada de la I. E. San Lucas, la cual está organizada con 11 aulas, tiene una cancha y una biblioteca en estado regular.

Figura 2. Fachada de la I. E San Lucas



Nota: Foto tomada por el investigador septiembre 2022.

La economía principal de los pobladores del corregimiento de San Lucas – Municipio de Santa Rosa del Sur - Bolívar, se centra en la agricultura y minería, puesto que cuenta con minas aledañas y los pobladores recurren a ellas como fuente generadora de ingresos.

Por otro lado, la misión se enfoca en ser una Institución educativa comprometida en la formación de personas competentes en lo cognitivo, social y afectivo; capaces de mejorar permanentemente su proyecto de vida en lo personal y lo social.

En cuanto a la visión, posicionar a la Institución Educativa San Lucas en el año 2025 como líder en la promoción del estudiante con una excelente formación en lo humano, lo académico y lo técnico.

Sin duda, el resultado de la investigación permitirá generar herramientas no solo a los niños de octavo grado, sino también que podrán ser implementadas a los demás cursos de la Institución educativa, lo cual es provechoso puesto que los jóvenes tendrán los elementos necesarios para mejorar su calidad educativa.

El proyecto va dirigido específicamente a los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa San Lucas, lo cual les permitirá tener herramientas para la transición de la aritmética al álgebra, más sin embargo a futuro dicha estrategia puede ser implementada a los demás cursos de la Institución Educativa y compartida con las Instituciones aledañas; todo esto con el fin de mejorar la calidad educativa de la región.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo diseñar una estrategia didáctica que facilite la transición de la aritmética al álgebra mediante la argumentación matemática a estudiantes de grado octavo de la I. E. San Lucas – sede principal?

***Preguntas auxiliares.***

¿Qué estrategia didáctica, basadas en la argumentación matemática en el aula, se puede diseñar para el fortalecimiento de la transición de la aritmética al álgebra?

¿Se podrán desarrollar competencias matemáticas como la argumentación y la comunicación desde la implementación de la estrategia didáctica para la transición de la aritmética al álgebra?

¿Cómo el estudiante de grado octavo se enfrenta al proceso transitorio de la aritmética para identificar explicaciones propias del álgebra?

¿De qué manera el estudiante comunica el lenguaje algebraico de forma clara y argumentativa empleando la estrategia de comics?

### **Marco referencial**

El desarrollo de este capítulo, se pretende realizar un rastreo bibliográfico para revisar antecedentes que permiten indagar sobre trabajos anteriormente expuestos en investigaciones a nivel internacional, nacional y regional. También se consideran los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional MEN, ya que son indispensables para apoyar la investigación desde un marco legal con el fin de fortalecer e innovar las prácticas de aula convirtiendo así, la ruta de navegación para la orientación de los contenidos temáticos.

Del mismo modo, se respalda la investigación desde la mirada de los autores que han abordado la temática desde hace tiempo, esto con el fin de tomar como referentes dichos planteamiento y tener claridad sobre las diferentes formas de abordar el tema y sin duda la evolución que ha tenido el mismo a lo largo del tiempo.

#### **2.1 Antecedentes**

A continuación, se podrán observar estudios previos a nivel internacional, nacional y local.

##### ***2.1.1 Antecedentes internacionales.***

Días, Peña & Vivando (2016), en tu trabajo titulado *Estudio de la transición de la aritmética al álgebra en alumnos de séptimo básico, en Valparaíso - Chile*; tuvo como objetivo elaborar una secuencia de aprendizaje para la adición y sustracción de términos semejantes, en estudiantes de séptimo básico. Los autores desarrollaron su investigación utilizando las fases de la metodología didáctica, la cual consta de cuatro fases: análisis preliminar, análisis a priori, experimentación y análisis a posteriori y validación.



La investigación dio como resultado, que los estudiantes tienen a mecanizar técnicas y algoritmos en el desarrollo de los ejercicios, lo cual se debe a que los estudiantes carecen de argumentos para enfrentar y relacionar sus conocimientos.

Martínez (2018) en su tesis titulada *Transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes universitarios de la UNAN-FAREM Chontales en II semestre del año 2017*, en Nueva Guinea – Nicaragua. La autora al realizar la investigación tuvo como objetivo caracterizar las principales dificultades que afectan la transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes de la UNAN-FAREN Chontales, la metodología utilizada fue de carácter mixto, empleando técnicas cualitativas y cuantitativas, lo cual dio como resultado que las dificultades más frecuentes en los estudiantes fueron: descomposición factorial, procedimiento para encontrar m.c.m, procedimiento al resolver ejercicios en las operaciones con fracciones y ley de signos, mal empleada la raíz cúbica.

Adicionalmente, dio como conclusión que existen dificultades en el paso de la aritmética al álgebra, puesto que los estudiantes lo ven de una forma totalmente separada.

Pulache (2021), en su tesis titulada *Diagnostico de los errores que cometen los estudiantes el segundo grado de secundaria, de una institución educativa pública en el inicio del aprendizaje del álgebra escolar*, en Piura - Perú. La investigación tuvo como objetivo diagnosticar los errores algebraicos más frecuentes en los estudiantes del segundo grado de secundaria que están relacionados con la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, de una institución educativa pública rural.

La metodología utilizada fue de carácter cualitativo, ya que el investigador intenta comprender la realidad dentro de un contexto dado.

Dio como resultado, que los errores que presentan los estudiantes impiden el desarrollo adecuado de las capacidades que propone el Currículo Nacional para el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

### ***2.1.2 Antecedentes nacionales***

En el ámbito nacional también se han realizado varias investigaciones relacionadas con la transición de la aritmética al álgebra y argumentación matemática, entre ellos es preciso resaltar la de Áviles (2016), con su tesis titulada *Transición aritmética al álgebra en la factorización de expresiones algebraicas*, en Medellín - Colombia, ésta tuvo como objetivo identificar las dificultades presentadas en los estudiantes de primer semestre de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en la transición aritmética al álgebra en la factorización de expresiones algebraicas, para analizarlas y generar estrategias que permitan un aprendizaje conceptual de la factorización.

La metodología utilizada fue de carácter cualitativo y empírico, lo cual dio como resultado que los estudiantes después de cada corte deben reforzar los conocimientos adquiridos, puesto que muchos llegan a la universidad con deficiencias del bachillerato en el área de matemáticas.

Por otro lado, Uni (2016) en su tesis titulada *El sujeto educado en las rutas de la transición aritmética al álgebra: Una mirada desde el análisis documental de los textos escolares*, en Bogotá -Colombia; tuvo como objetivo identificar el perfil del sujeto educado que proponen las rutas de aprendizaje en la transición aritmética al álgebra que proponen siete (7) manuales o textos escolares publicados desde la década del 50 hasta nuestros días y reconocer sus cambios.

La metodología utilizada por el investigador fue de carácter cualitativo, denominada análisis de contenido. Se aplicó una matriz creada a partir de las tesis que propone Fendler sobre el sujeto educado. La investigación dio como resultado que, desde la década del 50 al presente, se emplean conceptos comunes como: área, volumen y perímetro de figuras geométricas.

Finalmente, Giraldo (2019) en su trabajo de grado titulado *La argumentación en el aula de matemáticas mediante el estudio de situaciones críticas*, en Medellín- Colombia; tuvo como objetivo analizar el proceso de argumentación en el aula de matemáticas a partir del estudio de situaciones críticas, en los estudiantes del grado 6° del Colegio Manuel Mejía Vallejo, la investigación la realizó mediante el paradigma cualitativo, así como el enfoque, técnicas e instrumentos; donde los resultados se dieron mediante unidades de análisis: la argumentación como actividad verbal, como actividad social y como actividad racional.

Concluyendo que el análisis de las situaciones críticas les permite a los estudiantes que se expresen libremente desde los conocimientos previos y vivencias, enlazándolos con otras áreas de la ciencia, argumentando de manera sólida, utilizando el lenguaje natural, sistémico y matemático para expresarse.

### **2.1.3 Antecedentes locales**

Castañeda & Castañeda (2019), en su tesis titulada *Una aproximación al álgebra escolar desde la resolución de problemas aritméticos a través del concepto de ecuación, en Cali – Colombia*. Tuvo como objetivo favorecer un acercamiento al álgebra escolar, en estudiantes del grado octavo, a través del concepto de ecuación mediante la resolución de problemas aritméticos.

La metodología utilizada fue la realización de plenaria con los estudiantes, lo cual permitió tener acercamiento con conceptos relacionada al álgebra, así como relaciones entre cantidades y relaciones de equivalencia; por lo tanto, se logró favorecer un acercamiento al

álgebra escolar, en estudiantes de grado octavo, a través del concepto de ecuación mediante la resolución de problemas aritméticos.

Lozano (2021), en su tesis titulada *Estrategias didácticas apropiadas para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de primero y segundo de primaria, mediadas por la modalidad de enseñanza en línea: sistematización de una experiencia en tiempo de pandemia, en Bogotá - Colombia.*

Tuvo como objetivo, identificar estrategias didácticas pertinentes para la enseñanza de las matemáticas en los grados primero y segundo de la educación básica, en ambientes de enseñanza bajo la modalidad en línea. La metodología utilizada para el desarrollo de la misma se encaminó bajo el paradigma constructivista; el cual dio como resultado que se debe estimular el deseo de aprender a los estudiantes, implementar estrategias que se pueden llevar al salón de clases aún bajo la modalidad en línea.

Por otro lado, Rodríguez (2022) en su tesis titulada *Fortalecimiento de un aprendizaje dinámico y significativo del lenguaje colonial y algebraico a través de las matemáticas, Cartagena - Bolívar.* El cual tiene como objetivo fomentar un aprendizaje dinámico y significativo empleando el lenguaje algebraico al lenguaje coloquial en los educandos del grado octavo de básica secundaria de la institución educativa el salvador sede los ROBLES de la ciudad Cartagena de Indias.

El autor, para el desarrollo de la investigación se utilizó una acción enfocada en la resolución de problemas y el fortalecimiento de las matemáticas. Lo cual dio como resultado que durante la implementación de esta propuesta pedagógica hubo limitaciones y dificultades por la confunciones de simbología en cuanto a lenguaje algebraico, ya que este tiende a generar

falencias en los educandos, pero realizando retroalimentaciones se pudo lograr que los educandos tuvieran un dominio conceptual y procedimental de estos.

## 2.2 Marco legal

### *Ley General de Educación, Artículo 23.*

Se crea la ley para el logro de los objetivos de la educación básica, en ésta se establecen las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

### *Estándares Básicos de Competencia: [EBC]*

Los estándares básicos de competencias en las áreas fundamentales del conocimiento son el producto de un trabajo entre el Ministerio y Educación Nacional y las facultades de Educación del país agrupadas en ASCOFADE, las cuales sirven como lineamiento para las actividades curriculares.

Teniendo en cuenta los estándares dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2019, p.86), para el grado octavo en las competencias de matemáticas los puntos acordes a la presente investigación son los siguientes:

- Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
- Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
- Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
- Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
- Analizo los procesos infinitos que subyacen en las notaciones decimales.

***Derechos Básicos De Aprendizaje: [DBA]***

Fue creado por el Ministerio de Educación Nacional, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), el cual es un conjunto de aprendizajes estructurales que deben aprender los estudiantes en las diferentes materias, su primera versión fue en el año 2015, teniendo una segunda versión en el año 2017

Teniendo en cuenta que la presente investigación va dirigida a los estudiantes de grado octavo, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) reglamenta los siguientes derechos básicos de aprendizaje para el área de matemáticas:

- Reconoce la existencia de los números irracionales como números no racionales y los describe de acuerdo con sus características y propiedades.
- Construye representaciones, argumentos y ejemplos de propiedades de los números racionales y no racionales.
- Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistema de ecuaciones.
- Describe atributos medibles de diferentes sólidos y explica relaciones entre ellos por medio del lenguaje algebraico.
- 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.
- Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos.

## 2.3 Marco conceptual

### *2.3.1. Una noción entre la transición de la aritmética al álgebra*

Para el siguiente apartado, se explican algunos conceptos elementales como lo es el álgebra y la aritmética:

#### *Aritmética*

García (2015), define a la aritmética como aquella rama de las matemáticas que se encarga del estudio de los números y las operaciones que se realizan con ellos: suma, resta, multiplicación y división; además, la aritmética es el área de las matemáticas centrada en los números y en las operaciones que se realizan con ellos.

#### *Álgebra*

Según Baldor, el álgebra es la rama de la matemática en la cual las operaciones son generalizadas empleando números, letras y signos que representan simbólicamente un número.

Para Manuel Poy (1787), es una ciencia cierta, por medio de la cual se descubre cualquier cantidad oculta en cualquier cuestión. Por esta ciencia se manifiesta lo que sería fácil en muchos casos imposible conseguirlo por otros medios; por lo cual la llamaron álgebra que significa restauración.

#### *Tensiones en la transición de la aritmética al álgebra*

Kieran (1989), indica que las dificultades de los estudiantes en el tránsito de la aritmética al álgebra se centran en la necesidad de manipular letras y darle significado a esta actividad, lo que es un cambio notable en las convenciones usadas en la aritmética y el álgebra.

Teniendo en cuenta que el álgebra se orienta a la resolución de ecuaciones, ésta aparece sin continuidad en secundaria con los temas de aritmética y geometría dados en primaria. Por lo tanto "se atribuyen las dificultades mostradas por los estudiantes adolescentes sobre el álgebra,

en gran medida, a las limitaciones de cómo se introduce la aritmética y de manera más general la matemática elemental en primaria" (Carraher & Schliemann, 2007, p. 675).

Finalmente (Carpenter, Frankle & Levi, 2003) manifiestan que, en razón a la dificultad del álgebra, y a que las competencias algebraicas de carácter simbólico son el resultado de un proceso de maduración más general que se desarrolla a lo largo del tiempo, se justifica que su enseñanza se inicie desde la escuela primaria. Importante manifestar que los estudiantes tienen severas confusiones con los indicativos desde el álgebra, ya que empieza otro tipo de lenguaje que debe enseñarse desde las escuelas con precisión y determinación, buscando ejemplos del propio contexto y emanando desde una realidad que sea para ellos evidencia de su utilidad y en la aplicación.

### ***2.3.2. Elementos en una operación algebraica***

Muy importante, tomar en cuenta las premisas aportadas por varios autores sobre el concepto, lo cual facilita que el aprendizaje en las matemáticas se desenvuelva de una forma más acertada para su interpretación y se reconozca la esencia en sí de esos conceptos necesarios para el desarrollo de los distintos procesos matemáticos.

A continuación, se define el concepto con una mirada epistemológica, pedagógica y didáctica.

#### ***Concepto***

Para Pérez & Merino (2009), un concepto es una unidad cognitiva de significado; la cual nace como una idea abstracta que permite comprender las experiencias sugeridas a partir de la interacción con el entorno, y que finalmente se materializa.

El diccionario de Filosofía (1960), define el concepto como todo procedimiento que posibilita la descripción, la clasificación y la predicción de los objetos conocibles.



En concordancia, se puede entender la naturaleza del concepto como la esencia necesaria; es decir que las cosas no pueden ser más que como son.

Sin embargo, entendiendo el concepto como función, tiene como objetivo final expresar o revelar la sustancia de las cosas, además que sirve como instrumentos para describir objetos y permitir su conocimiento. Para Pierre-Maurice (1916), el concepto es un instrumento para organizar los datos de experiencia en modo de establecer entre ellos conexiones de carácter lógico. Según la enciclopedia Zanichelli (1994), concepto es lo que la mente entiende y comprende por medio de la observación, de la reflexión y la inducción. Malzi (1928), define el concepto como aquel pensamiento que la mente forma a partir de dos o más ideas, pasando de lo individual a lo general. Para la enciclopedia Europea (1977), concepto es aquel término filosófico referido en general al contenido lógico o al significado de los signos lingüísticos y de las imágenes mentales.

Por su parte, Bruno D'Amore (2016), habla sobre los conceptos desde la perspectiva de la enseñanza, y manifiesta que Gagné (1965-1985) separa la didáctica de los conceptos concretos de la de los abstractos; manifestando que la concreción y la abstracción deben verse relacionadas en la cualidad de referencia de los objetos considerados en los conceptos; ya que, si se trata de conceptos derivados de la observación empírica de objetos, se trate de conceptos concretos. Mientras que, si se trata de conceptos derivados de definiciones y que implican por lo tanto relaciones abstractas, se trata de conceptos abstractos.

Según Vergnaud (1990), si se analiza críticamente la dificultad de los alumnos en la solución de problemas matemáticos frente a los problemas aritméticos, es necesario que se analice la elección de datos como usar las operaciones; los procesos heurísticos no serían otra cosa más que esquemas.

A continuación, se mostrarán alguno de los elementos utilizados en las operaciones matemáticas.

### ***Signo***

Navicelli (2020), define al signo como elemento, entidad o fenómeno que se utiliza para representar o reemplazar a otro en su carácter de específico.

Por su parte, Sanders (1914) entiende el signo como algo capaz de representar a otra cosa para alguien, ya sea en aspecto o carácter.

Finalmente, Saussure (1913) sostuvo que el lenguaje es algo convencional, eso por eso que habla de la relación existente entre signo y significado. Manifiesta que una palabra designa una cosa en forma arbitraria y eso ocurre también, de acuerdo al momento socio - histórico determinado.

### ***La ecuación***

Cerda (1758), define ecuación como una proposición, que afirma la igualdad de dos cantidades, o de dos sumas por medio de una señal (=) general de la Algebra para significar igualdad, el cual medía entre dos partes, que se llaman miembros de la ecuación.

Giannini (1782), define la ecuación como la comparación de dos cantidades iguales mezcladas indistintamente con cantidades conocidas y expresadas de distinto modo.

#### ***2.3.3. La argumentación, la importancia de este en el lenguaje matemático***

Una de las situaciones que se debe tener en cuenta en el aula, es la manera de cómo el estudiante se enfrenta a los debates propios de la asignatura y cómo se enfrenta para favorecer y mejorar los niveles de una competencia genérica como lo es la argumentación, no obstante, se evidencia una falencia en está debido a la poca participación e interés sobre un tema específico de las matemáticas, los cuales pueden abordarse como obstáculos epistemológicos que no

permiten afianzar los conceptos propios del álgebra y mucho menos, en analizar la claridad que se da al momento de las explicaciones o realización de los ejercicios.

Es por esto, que se hace evidente fortalecer los procesos de competencia en los estudiantes del grado octavo desde la argumentación, ya que mejora notablemente la manera de comprender e interpretar una serie de información, que luego serán llevados a la aplicación de situaciones problemas, en este caso específico, en el álgebra. Para esto, es importante entender la argumentación desde el punto de vista de varios autores:

### ***La Argumentación***

Para Pérez (2003), la argumentación es un discurso que tiende a convencer al destinatario sobre cierto punto de vista, a persuadirlo de realizar una acción. Una vez teniendo al estudiante enfocado en ciertas situaciones matemáticas, la argumentación precisa inducirlo en el campo del debate, de opinar con sus palabras lo entendido desde el concepto y llevarlo a situaciones que sea aplicable en contexto.

Aldana (2014), afirma que la argumentación es un proceso que hace referencia al porqué de lo que hace el estudiante mediante la exposición de razonamientos para justificar un procedimiento matemático, partiendo de la identificación de una situación, para llegar a juicios de razonamientos y análisis desde el saber matemático. Esto es importante resaltarlo desde el ámbito académico, debido a que se originan conjeturas que permite al estudiante analizar procesos más profundos desde las matemáticas y a su vez, llevar a generar unos nuevos planteamientos que favorezca el aprendizaje del álgebra de acuerdo a hechos de la realidad.

Cabe anotar que el proceso de argumentación lo realiza el estudiante desde dos habilidades propias del lenguaje, las cuales son: la oralidad y la escritura, por ende, los

argumentos que utiliza de un concepto matemático nacen de la capacidad que tiene de mostrar lo que piensa y con la solución de un ejercicio.

Por otro lado, se puede decir que la argumentación de origen de la discusión de un tema desde diferentes puntos de vista y tiene como finalidad convencer a los opositores. Para la mayoría de las operaciones matemáticas, la discusión no tiene cabida y tampoco la argumentación. Por ejemplo, si se va a demostrar que la suma de dos números impares es un número par, hay una prueba que no admite discusión; aunque no desconocen que para esta prueba se necesita imaginación, que se requiere de conocimientos previos y posibilidades de transformación integrando conocimientos o haciendo descubrimiento de fórmulas no conocidas.

Para Lakatos (1974), la argumentación matemática no se reusa al diálogo como medio de creación, para cada paso de la solución del problema hay alternativas de equivalencia para hacer una transformación sin volarse la igualdad; todo eso hace parte del diálogo y la construcción colectiva.

Podemos decir entonces, que en cuanto a las matemáticas la argumentación como estrategia de aprendizaje en la solución de problemas tiene sentido para construir significado de las estructuras conceptuales. Los procesos argumentativos son importantes en relación con los procesos educativos; para Toulmin (1954), la argumentación aporta diferentes formas de una definición formal.

### ***Razonamiento matemático***

Según Castro (2010), es un proceso de pensamiento que permite obtener conclusiones a partir de premisas establecidas.

Por su parte Aldana (2014), afirma que la matemática es un sistema lógico formal, siendo un proceso constructivo de conocimientos que permite definir símbolos y reglas de inferencia.

Es importante diferenciar la argumentación y la demostración; entendiéndose esta última como un sistema lógico formal que está dado por la asignación de valores de verdad a las proposiciones, con la aceptación de la verdad de las proposiciones iniciales.

Adicionalmente, varios autores pueden afirmar que las matemáticas es un lenguaje; en literatura se halla siempre una evocación, uno de los tres famosos triángulos con los siguientes:

Triángulo de Charles Sanders (1883), interprete, representante y objeto.

Triángulo de Gottlob (1892), sentido, expresión y denotación.

Triángulo de C.K & I.A (1923), referencia, símbolo y referentes.

Se puede decir que la argumentación es una forma de estudio de clase que permite la interacción, el razonamiento, los juicios de valor, es una forma de justificar los procedimientos que realizan los estudiantes para dar cuenta de la forma como comprenden un concepto matemático y para el profesor de conocer y comprender cómo aprende su alumno.

#### ***2.3.4. Teorías que aportan desde el lenguaje aritmético a lenguaje algebraico***

##### ***Transposición didáctica de Chevallard***

Chevallard, definió a la transposición didáctica como la transformación del conocimiento científico en un saber didáctico, convirtiéndolo en un objeto posible de enseñar

Además, realizó un esquema donde se puede percibir de qué manera el saber se debe incluir en las planificaciones escolares junto con la práctica durante la clase.

El esquema responde el siguiente orden:

- Concepto científico.
- Inclusión en el programa de un curso
- Transformaciones didácticas en el aula

### ***Representaciones semióticas de Duval***

Para Duval, las representaciones semióticas son producciones constituidas por el empleo de signos que pertenecen a un sistema de representación. Una figura geométrica, un enunciado, una fórmula algebraica, son representaciones semióticas que pertenecen a sistemas semióticos diferentes.

Los tres tipos de conversión son:

- El aspecto estructural
- El aspecto Fenomenológico
- El aspecto funcional

### **2.3.5. Los comics, un lenguaje para la comprensión de las matemáticas**

Los cómics, hacen referencia a la sucesión de imágenes que permiten narrar una historia. Puede decirse, que estos presentan una sucesión de dibujos organizados de tal manera que permite transmitir información necesaria al lector para que éste desarrolle la historia. Al avanzar en las viñetas del cómic le permite al lector adquirir nuevos conocimientos a través de la narración.

Para Brunner (1998), las narrativas discontinuas como estrategia de enseñanza se ocupa de las intenciones y acciones humanas, y consiste en contar historias, ya que al narrar historias se construye un significado con el cual las experiencias adquieren sentido; dichas narrativas son vehículos de conocimiento.

Sin duda, la vinculación de los cómics con el aprendizaje de conceptos matemáticos, son una nueva forma de aprender que involucra directamente habilidades micro lingüísticas. Como lo indica Osbone (2009), los cómics no solo logran la comprensión de lo humano sino también favorecen la explicación del mundo.

Podemos decir entonces, que la utilización de narrativa discontinuas en la enseñanza de las matemáticas permite construir el cómo y por qué surgieron las matemáticas, de una manera diferente y pedagógica, que además rompe con la tradición de aburridas y difíciles.

### **Diseño de la investigación**

La presente investigación, se origina a partir de una estructura metodológica que encamina una ruta puntual para llevar a cabo una intervención y que incida en el ambiente escolar de un sector rural del municipio de Santa Rosa del Sur - Bolívar, el cual está inspirado en volcarse a nuevas estrategias de aprendizaje a partir de temáticas que influyen con la aplicación del álgebra, en diversos contextos reales.

“La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir y aplicar el conocimiento” (Tamayo,1004:45), es por esto, que se hace importante y llamativo, la comprensión y análisis que el problema a desarrollar pueda fijarse como un punto de partida, el cual busca que el conocimiento sea adaptado y aplicado en su aula y en otras situaciones cotidianas.

Hernández Sampieri (2014), en su libro *Metodología de la Investigación*, afirma que la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un problema.

En la trayectoria, han evolucionado los diferentes pensamientos que han permitido ampliar las búsquedas del conocimiento, tomando esta proposición se hace evidente que toda investigación se origina de ideas y para su desarrollo es muy importante establecer el tipo de enfoque a utilizar. Para esta investigación se pretende emplear un enfoque cualitativo (la idea constituye un primer acercamiento a la realidad subjetiva), la cual amplía un panorama para la búsqueda de nuevos resultados en la Institución Educativa San Lucas.



### 3.1 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación y revelar nuevas en el proceso de interpretación.

Este enfoque, además va encaminado al entendimiento de acciones de los sujetos en función de la práctica, el investigador se enfoca en describir y comprender de lo que el único y particular el sujeto y, además pretende desarrollar conocimiento y acepta una realidad dinámica y múltiple.

En el enfoque cualitativo se presentan las siguientes características: permite concentrar los esfuerzos de los investigadores en la comprensión de los significados dentro de las propias acciones, estudia los hechos, utiliza instrumentos poco estructurados como entrevistas y grupos de distribución, utiliza técnicas de observación desde una perspectiva subjetiva y particularista.

Para desarrollar una investigación de tipo cualitativo es necesario realizar las siguientes fases: inicialmente se debe determinar el problema y realizar una revisión documental del mismo, seguidamente se debe planificar y establecer los roles de los participantes, luego se debe colocar en marcha la recolección de datos pertinentes para el estudio, posteriormente, se debe evaluar si efectivamente el problema fue resuelto o no, y finalmente se debe hacer el informe final del mismo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos decir entonces que el enfoque de la siguiente investigación es cualitativo, ya que la investigación implica aproximación a la realidad, los instrumentos a utilizar no son estructurados, procederemos a realizarlos mediante la construcción propia del investigador y se puede trabajar mediante diario de campo.

### ***3.1.1 Población y muestra***

Partiendo del concepto de población que es aquel conjunto de elementos que forman parte del espacio territorial al que pertenece el problema de investigación; el estudio está dirigido los 214 estudiantes de la Institución Educativa San Lucas, en el municipio de Santa Rosa del Sur - Bolívar.

La muestra es un fragmento representativo de la población que debe poseer las mismas características, para la presente investigación se tomará como muestra el grado octavo, en el cual hay 10 niños distribuidos de la siguiente manera: 5 niños y 5 niñas.

### **3.2 Estructura metodológica**

En la presente investigación de aula, se registran unos objetivos que son la ruta que se ejecutan para obtener un resultado y comprender las necesidades educativas de la I. E San Lucas, donde se requiere de algunas estrategias didácticas y pedagógicas que posibiliten el aprendizaje del álgebra a partir de la transición que se ha llevado a cabo de la aritmética al álgebra.

Como primer objetivo específico, se tiene la identificación de *conocimientos previos que tienen los estudiantes de grado octavo sobre conjuntos numéricos, operaciones elementales y resolución de problemas contenidos en la aritmética*. Se realiza una prueba diagnóstica que consiste en indagar sobre los conocimientos que se tienen en las operaciones básicas de los conjuntos numéricos empleados en la aritmética.

La prueba mencionada, puede observarse en el apéndice A, la cual consta de tantas 20 preguntas y el objetivo es analizar los conocimientos iniciales que tienen los estudiantes para enfrentarse al álgebra.

Se valora de acuerdo a competencias específicas adquiridas anteriormente, relacionando la intencionalidad de la pregunta con respecto a la competencia matemática.

Para la pregunta de la 1 a la 4, se desarrolla la competencia de resolución de problemas, para la pregunta de la 5 a la 8 Se indaga en la competencia de razonamiento y desde la pregunta 9 a la 12 se valora la competencia de comunicación.

La valoración es de tipo cualitativo, relacionándolo con la escala expuesta en el Sistema Institucional Evaluativo SIE, donde la I. E. San Lucas contempla la siguiente escala.

*Tabla 1. Escala de valoración*

Superior	Alto	Básico	Bajo
4.6 a 5.0	3.7 a 4.5	3.0 a 3.6	1.0 a 2.9

Nota: Escala sugerida por el SIEE de la Institución Educativa San Lucas

Para el segundo objetivo específico se pretende *crear una estrategia didáctica que involucren la argumentación matemática por medio de los comics en el proceso de transición de la aritmética al álgebra*. Con esta propuesta los estudiantes estarán más interesados y motivados para los nuevos aprendizajes, teniendo presente la argumentación, comunicación y la resolución de problemas como competencias a desarrollar en la comprensión del álgebra. No obstante, se involucran situaciones desde la mirada de los comics, ya que se pretende con éstos afianzar los conocimientos de los estudiantes a través de una estrategia pedagógica.

Se considera en esta investigación, el trabajo con guías de trabajo, las cuales tienen una secuencia didáctica que facilita un engranaje para adquirir y adherir nuevos conocimientos. La guía puede visualizarse en el apéndice B en la cual se implementa una guía utilizando cómics y consta de 10 preguntas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera: competencia de resolución de problemas preguntas 1,2,3 y 9; competencia de razonamiento preguntas 6,7 y 8; finalmente la competencia de comunicación que se pueden visualizar en las preguntas 4,5 y 10.

La guía 2, ésta tiene como objetivo que los estudiantes puedan comprender el lenguaje algebraico para que éste sea utilizado en la formulación de reglas y propiedades para construir ecuaciones, consta de 14 preguntas, dentro de las cuales la competencia de razonamiento esta conformada por las preguntas 1,2,5 y 6; la competencia de comunicación está compuesto por las preguntas 3,4,7,8 y 14. Finalmente, la competencia de resolución de problemas esta conformada por las preguntas 9,10,11,12 y 13.

Para el tercer objetivo propuesto, se *implementa la estrategia didáctica que involucre la argumentación matemática a través de los comics en la transición de la aritmética al álgebra*, esto se desarrolla con los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa, y busca clasificar las competencias de cada guía y calificarlas de acuerdo a los resultados, las cuales pueden observarse en la tabla 2 y 3 que se exponen a continuación y se toma la escala valorativa de la siguiente manera:

Por respuestas correctas para la Guía 1:

*Tabla 2. Modelo de valoración de las guías implementadas: guía 1.*

<b>Categoría</b>	<b>Valor</b>	<b>Criterio</b>
Superior	4.6 a 5	Todas las preguntas buenas
Alto	4.0 a 4.5	Quienes hayan sacado 8 o 9 pregunta buenas
Básico	3.0 a 3.9	Quienes hayan sacado 6 o 7 preguntas buenas
Bajo	0 a 2.9	Quienes hayan sacado de 0 a 5 preguntas buenas

Nota: Consolidación de respuestas acertadas

Por respuestas correctas para la Guía 2:

*Tabla 3. Modelo de valoración de las implementadas: guía 2.*

<b>Categoría</b>	<b>Valor</b>	<b>Criterio</b>
Superior	4.6 a 5	Todas las preguntas buenas o 13
Alto	4.0 a 4.5	Quienes hayan sacado 12 pregunta buenas
Básico	3.0 a 3.9	Quienes hayan sacado 9,10 o 11 preguntas buenas
Bajo	0 a 2.9	Quienes hayan sacado de 0 a 8 preguntas buenas

Nota: consolidación de notas de respuestas acertadas

Para un cuarto objetivo se pretende *validar la estrategia didáctica aplicada a estudiantes de grado octavo*, para ello se realiza un cuestionario con preguntas abiertas sobre percepciones, se puede visualizar en el apéndice D, éste costa de 5 preguntas, mediante las cuales se pretende saber la perspectiva de los estudiantes sobre la implementación de comics, en cuanto a la aplicación de las guías 1 y 2.

### **3.3 Fases de investigación**

Para el desarrollo de la investigación se utilizan 4 fases, las cuales se relacionan a continuación:

#### ***Fase 1. Iniciación***

En la primera fase se tomarán referentes teóricos y bibliográficos, con el fin de analizar estudios previos a la investigación y los resultados de los mismos.

#### ***Fase 2. Diseño de la estrategia***

En la fase dos, se procede a diseñar la estrategia para el desarrollo de la investigación, en la cual se recurre a un estudio más detallado sobre las diferentes estrategias existentes para la transición de la aritmética al álgebra, se analizará y se desarrolla una estrategia propia del investigador.

***Fase 3. Aplicación de la estrategia***

Si bien la presente investigación va dirigida a los estudiantes de octavo grado, la herramienta didáctica (el uso de Comics) será presentada a los estudiantes de manera lúdica durante una clase correspondiente a la asignatura de matemáticas, cabe resaltar que será participativa con los estudiantes.

***Fase 4. Validación de la estrategia***

Luego de realizar la socialización de los comics, se procederá a hacer una evaluación sobre la perspectiva de los estudiantes con las herramientas, adicionalmente se harán preguntas y/o quiz para determinar si el contenido del Comic fue entendido con facilidad o no.

## **Análisis de resultados**

Durante el siguiente capítulo, se procedió a implementar los instrumentos diseñados por el autor en la población descrita anteriormente, éstos constan de 3 fases, en la primera fase se pretende identificar mediante una prueba diagnóstica los conocimientos previos de los estudiantes.

En la segunda fase, se implementa la utilización de comics en el desarrollo de la temática y, por último, se hace una retroalimentación y/o autoevaluación de dicha estrategia.

Además de la implementación de las técnicas de recolección de la información, a continuación, se evidencian los análisis de los resultados de las mismas.

### **4.1. Análisis de la prueba diagnóstica**

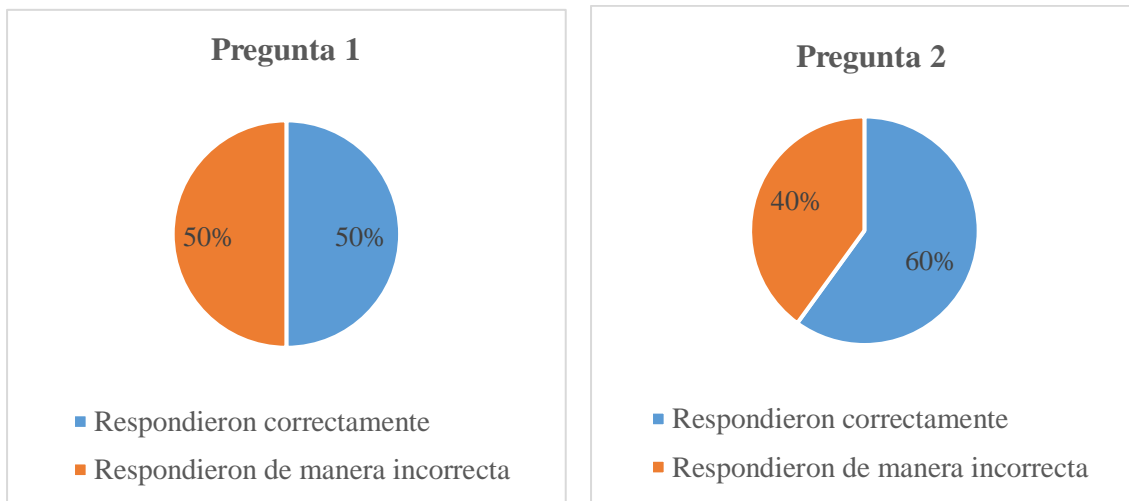
Para el desarrollo de este primer objetivo, se procedió a realizar una prueba diagnóstica de manera física a los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa San Lucas, la prueba consistió en hacer una serie de preguntas matemáticas con el fin de determinar el estado inicial o los conocimientos previos de dichos estudiantes, a continuación, se presentan los análisis de los resultados obtenidos:

#### ***4.1.1. Competencia de resolución de problemas***

En la aplicación de la prueba, se caracteriza por encontrar en el estudiante autonomía y reconocer los saberes previos que debe tener como aprendizaje significativo, es por esto, que en la figura 3, se consideran las siguientes situaciones: en la pregunta 1, se colocó un enunciado sobre la estrategia que permite al personaje calcular correctamente el precio, como lo muestra la siguiente gráfica, en ésta el 50% de los estudiantes respondieron de manera correcta, mientras que el 50% restante tuvieron respuestas equivocadas.

En la pregunta 2, se colocó una tabla con información sobre la distancia recorrida por 30 minutos de diferentes personas y se les preguntó a los estudiantes sobre la posición correcta en una tabla, de acuerdo con la información suministrada previamente; el 60% de los estudiantes respondió de manera correcta, mientras que el 40% restante tuvo equivocación.

Figura 3. Análisis de preguntas 1 y 2 de prueba diagnóstica

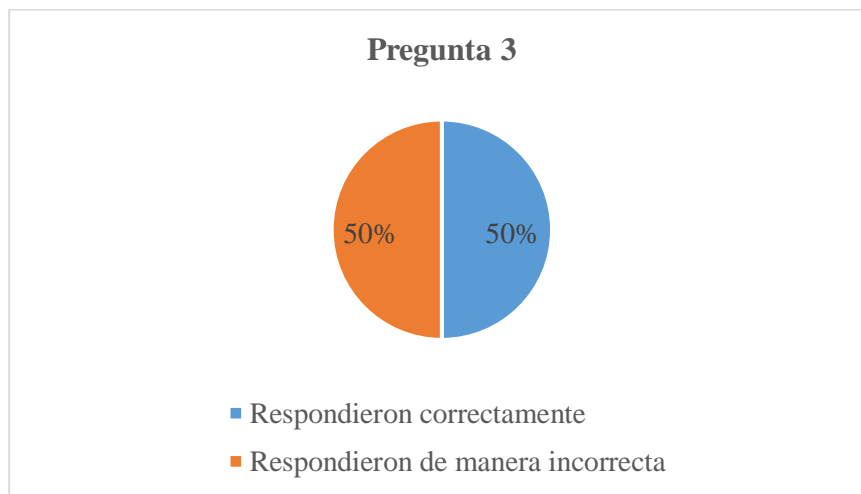


Note: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 4, puede visualizarse que en la pregunta 3, se les pidió a los estudiantes escoger la fracción de un kilómetro correspondiente a la longitud de elevación, el 50 % de éstos acertó a la respuesta correcta, mientras que el 50% restante se equivocó, como lo muestra la siguiente gráfica.



Figura 4. Análisis de la pregunta 3 de prueba diagnóstica



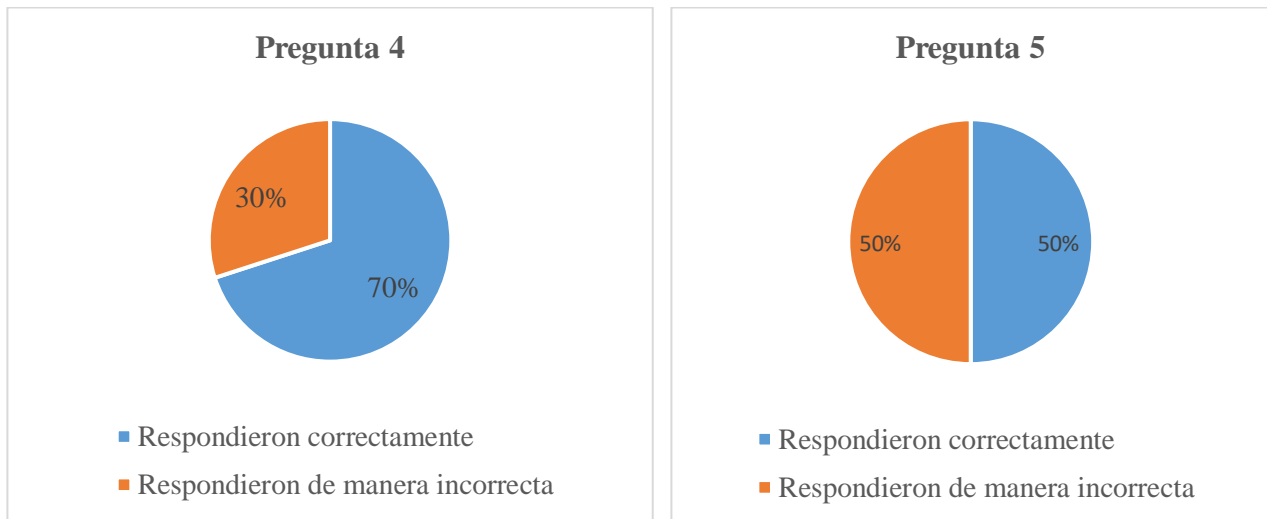
Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

#### ***4.1.2. Competencia de razonamiento***

En la figura 5 puede observarse que se da respuesta a las preguntas 4 y 5, donde para la primera de ellas, se les pidió a los estudiantes escoger la operación matemática correspondiente a una factura que se colocó de encabezado, el 70% de los estudiantes respondió de manera correcta, mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.

En la pregunta 5, se les pregunta a los estudiantes sobre el análisis de una gráfica en la cual de aplican descuentos en una tienda de ropa y posteriormente la aplicación de una operación matemática, el ejercicio dio como resultado que el 50% respondió de manera correcta, mientras que el otro 50% lo hizo de manera incorrecta, como se evidencia en la siguiente gráfica.

Figura 5. Análisis de preguntas 4 y 5 de prueba diagnóstica



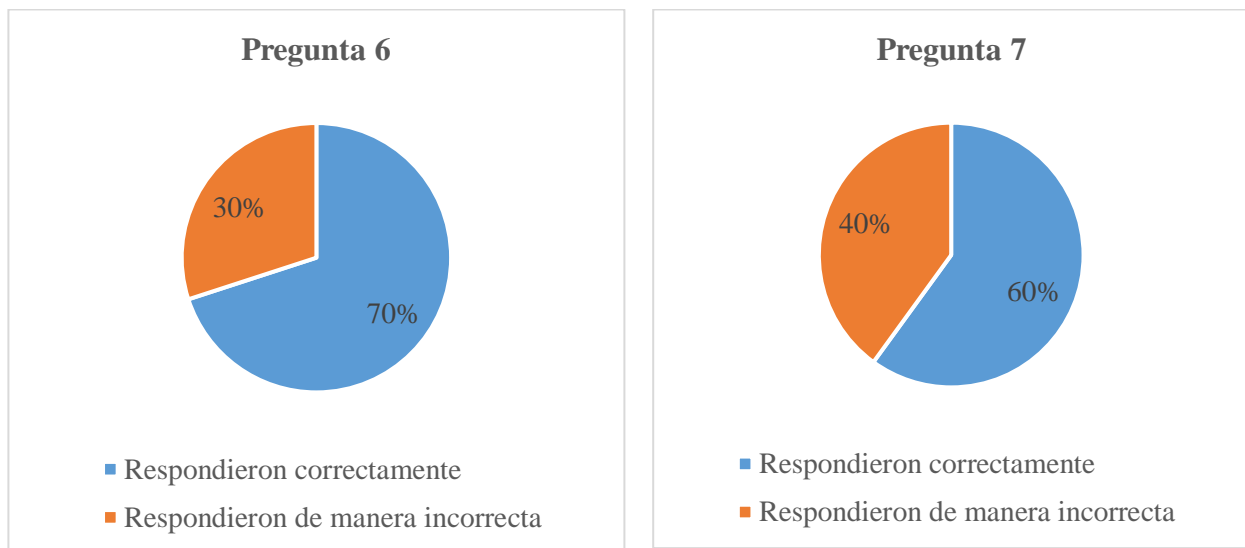
Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

Para la figura 6, se puede evidenciar los resultados arrojados desglosados así:

En la pregunta 6, se les pidió a los estudiantes ordenar una serie de números de mayor a menor, el 70% respondió de manera correcta, mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.

En la pregunta 7, el ejercicio consistía en que el estudiante dijera la temperatura de un termómetro después de cierta hora, teniendo en cuenta algunas condiciones descritas, en éste el 60 % de los estudiantes contestó de manera correcta, mientras que el 40% restante lo hizo de manera incorrecta como se evidencia en la siguiente gráfica.

Figura 6. Análisis de las preguntas 6 y 7 de la prueba diagnóstica



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

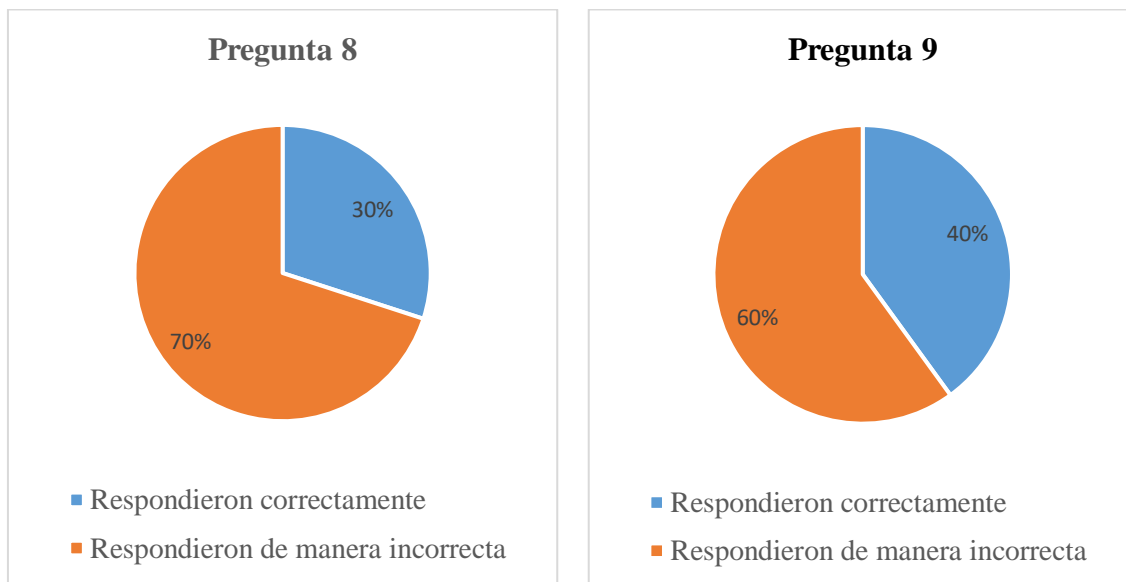
#### ***4.1.3. Competencia de comunicación***

En la pregunta 8, los estudiantes debían analizar una gráfica y responder el tiempo promedio de respuesta de una pregunta en específico, el 70 % de los estudiantes respondió de manera incorrecta, mientras que el 30% lo hizo de manera correcta.

En la pregunta 9, al igual que la anterior fue análisis de gráficas, en ésta el 60% de los estudiantes respondió de manera incorrecta, mientras que el 40% lo hizo de manera correcta.

Estos análisis pueden verificarse en la figura 7 que se presenta a continuación:

Figura 7. Análisis de las preguntas 8 y 9 de prueba diagnóstica



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

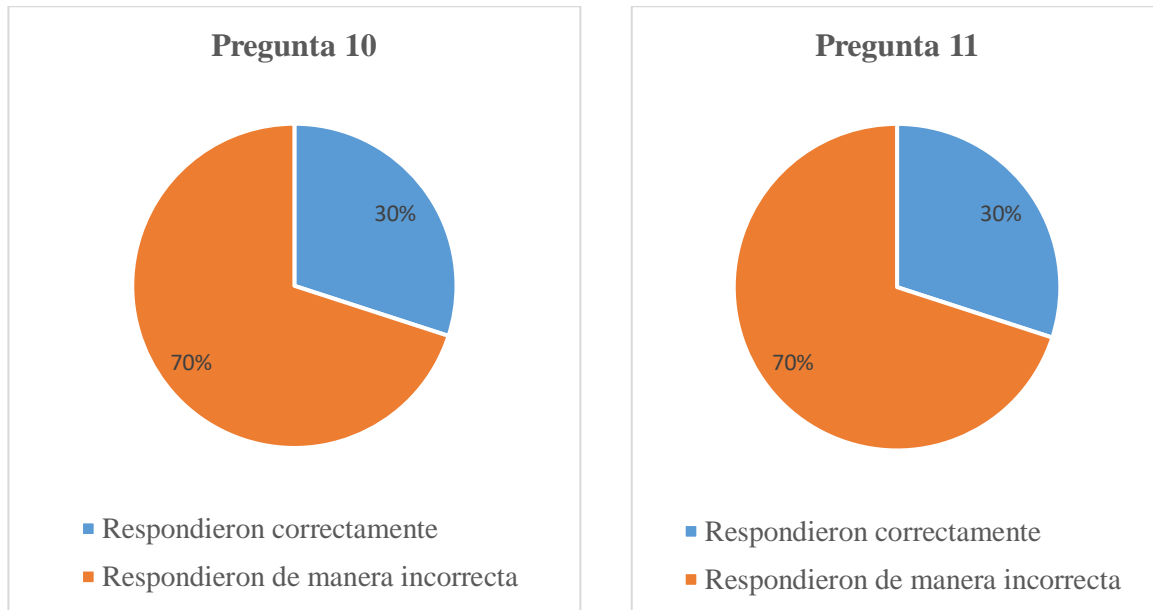
No obstante, es necesario mencionar que, durante la aplicación de la prueba, los estudiantes se notaron interesados para su desarrollo, teniendo en cuenta puntos que fueron capaz de desarrollar de manera autónoma, encontrando aprendizajes significativos para los nuevos retos que se proponen en el aula.

En la figura 8, los estudiantes dan respuesta a las preguntas 10 y 11, las cuales son necesarias para determinar el concepto de los números racionales, teniendo presente situaciones que requieren determinar números fraccionarios y decimales, en sí, tener esa configuración como tal de los números racionales.

Para la pregunta 10, se les preguntó a los estudiantes sobre el tema de fracción, donde el 70% respondió de manera incorrecta mientras que el 30% restante lo hizo de manera correcta.

En la pregunta 11, la pregunta se relaciona a la distribución de ingredientes que allí menciona, en esta el 70% de los estudiantes respondió de manera incorrecta, mientras que el 30% restante acertó.

Figura 8. Análisis de preguntas 10 y 11 de la prueba diagnóstica



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

A modo de conclusión y teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que para estar en grado octavo los estudiantes deben tener claros los conceptos fundamentales de la aritmética, esto facilita que se tengan unas bases estructuradas que atiendan a las necesidades del aprendizaje del álgebra, tomando como referencia los distintos elementos que lo componen, sus propiedades y sus formas operacionales que conllevan a entender el lenguaje algebraico en situaciones reales, fomentando la aplicabilidad de las matemáticas en el contexto de la I. E San Lucas, logrando mejorar la interacción entre saber, maestro y estudiante.

También se evidencia que, durante el desarrollo de esta primera prueba, los estudiantes no comprenden la relación entre los diferentes sistemas numéricos que se tiene en la rama del álgebra, además, al tener tantos vacíos conceptuales desde las matemáticas, no favorece

ambientes de aprendizaje que motiven e interesen a los estudiantes a esos nuevos conocimientos, donde la intervención que se propone en esta investigación, pretende que a través de la estrategia innovadora de los comics, el estudiante se involucre de manera autónoma y participativa en aprendizajes cooperativos para que a futuro pueda modelar y solucionar situaciones problemas que se presenten en el contexto.

#### **4.2. Implementación de Estrategia Didáctica – Los Comics, una forma de comunicar un nuevo saber**

Para el desarrollo de la estrategia didáctica que involucre la argumentación matemática por medio de los comics en el proceso de transición de la aritmética al álgebra; se procede a implementar unas guías que se elaboraron con material de comics en el aula de clase, esto se realizó de manera física con los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa San Lucas.

A continuación, se presentan los análisis de los resultados:

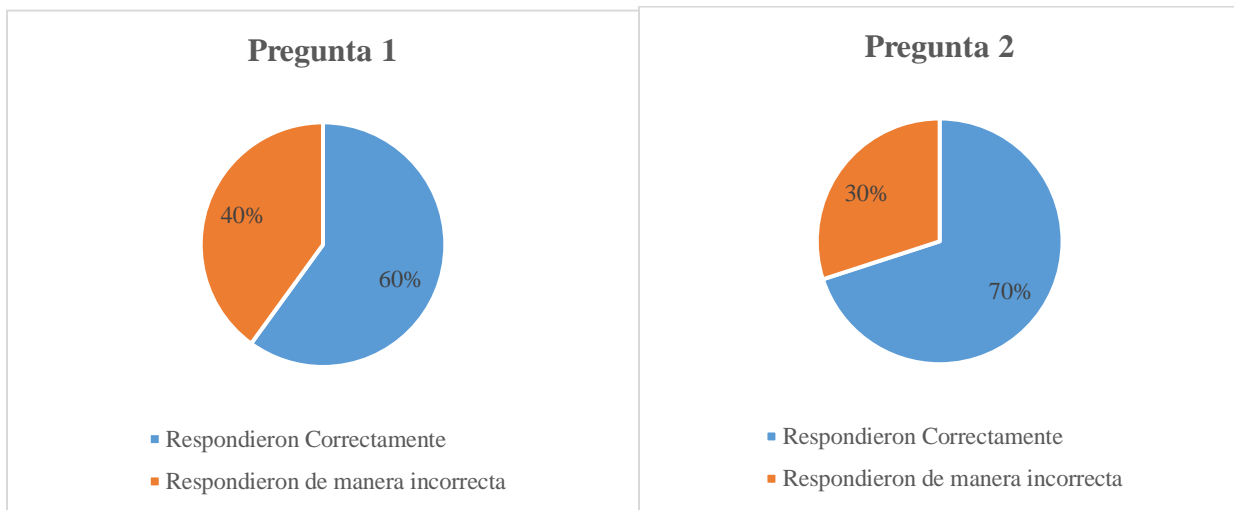
##### ***4.2.1. Competencia de Resolución de problemas***

En la figura 9 se evidencian las preguntas 1 y 2, la respuesta de ambas preguntas se basó en la primera escena, en la cual los caballeros de bronce tenían como objetivo conquistar las 12 casas de los caballeros dorados y rescatar a Athena.

En la primera pregunta se le pregunto a los estudiantes sobre las tablas que mejor representaba la información de los cuadros de diálogos 2 y 3, el 60% respondió de manera correcta, mientras que el 40% lo hizo de manera incorrecta.

En la pregunta 2, se mostró una enumeración de la cual habían sido los caballeros de Athena y se les preguntó a los estudiantes sobre cuál de las opciones de afirmación era la correcta, para lo cual el 70% respondió de manera correcta, y sólo el 30% se equivocó.

Figura 9. Análisis de preguntas 1 y 2 de Guía 1

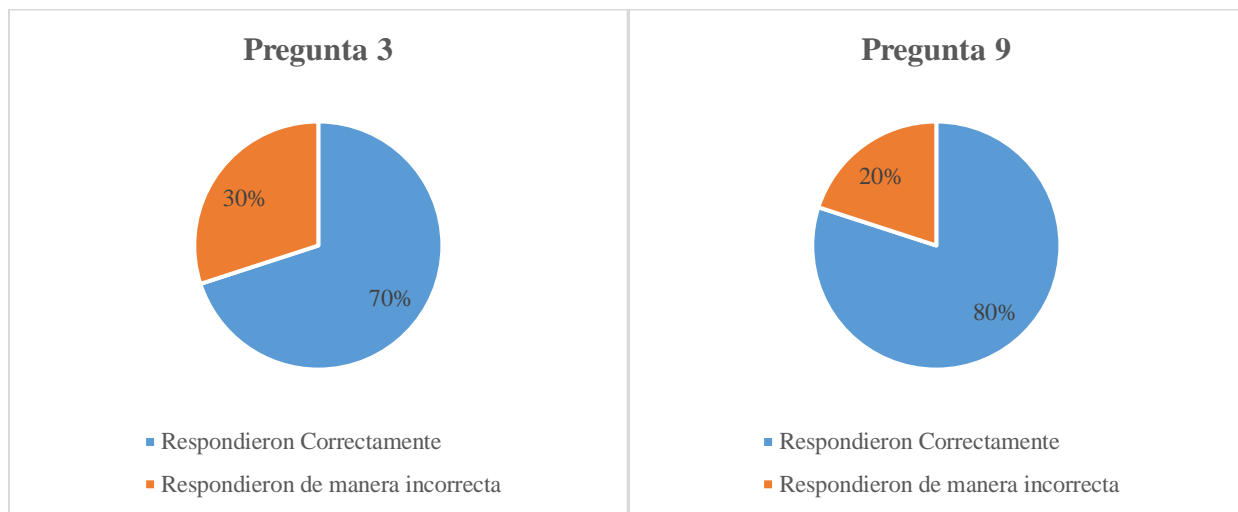


Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 10, se evidencian las respuestas de las preguntas 3 y 9 respectivamente. La pregunta 3, al igual que la pregunta 1 y 2 van relacionadas con la escena 1, en ésta se les pregunta a los estudiantes sobre la escena 5 y la distribución de lo comentado por Seiya, el 70% contestó de manera correcta y sólo el 30% se equivocó.

La pregunta 9, es referente a la escena 2, en donde se les pregunta a los estudiantes la diferencia de las temperaturas que registran en la escena, en ésta el 80% de los estudiantes responde de manera correcta mientras que el 20% lo hace de manera incorrecta.

Figura 10. Análisis de preguntas 3 y 9 de Guía 1



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

#### 4.2.2. Competencia de razonamiento

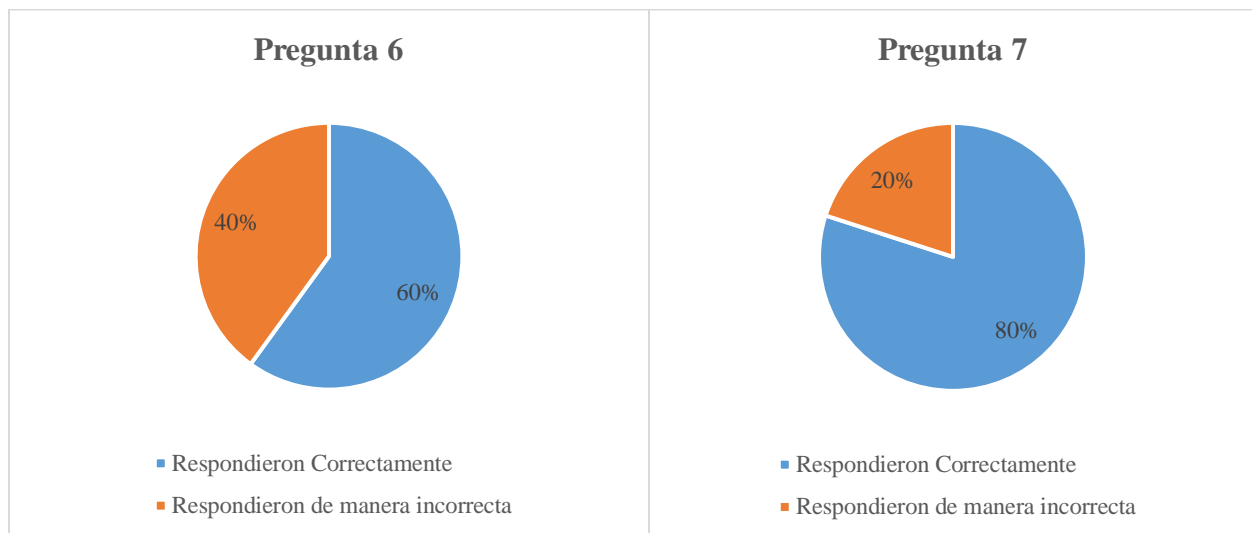
En la figura 11, se muestran los resultados obtenidos en las preguntas 6 y 7 de la siguiente manera:

En la pregunta 6, hace referencia al tiempo que tardaría recorrer el caballero dorado un número determinado de metros, en ésta el 60% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que el 40% restante respondió de manera incorrecta.

En la pregunta 7, la pregunta hace referencia a la cantidad de kilómetros que quedaron pendientes por recorrer al caballero Tauro, en ésta el 80% respondió de manera correcta mientras que el 20% restante no acertó.



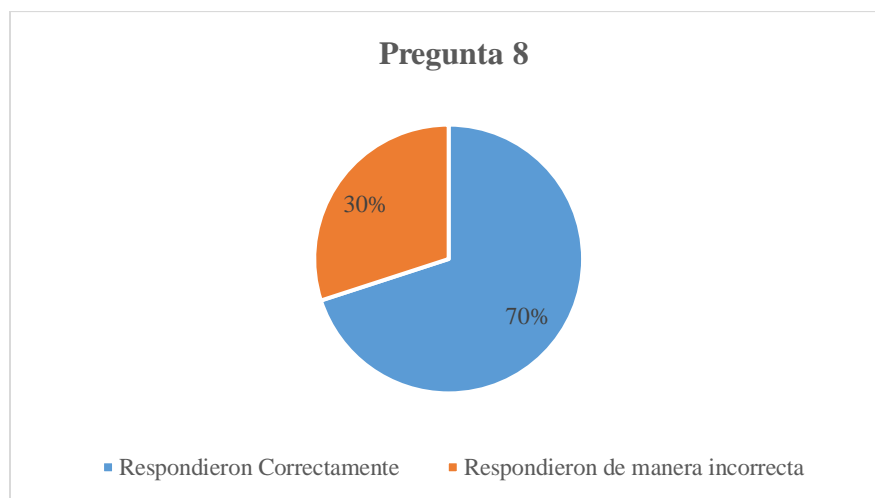
Figura 11. Análisis de preguntas 6 y 7 de Guía 1



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 12 se muestran las respuestas de la pregunta 8, en ésta se preguntó a los estudiantes sobre la longitud del santuario, el 70% de los estudiantes respondió de manera correcta, mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.

Figura 12. Análisis de pregunta 8 Guía 1.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

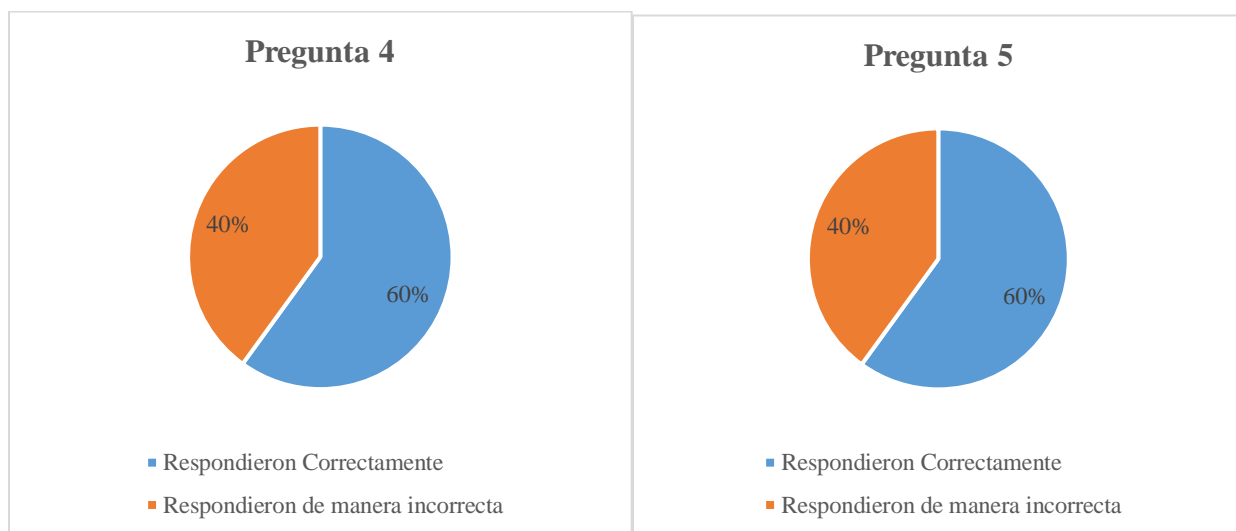
### 4.2.3. Competencia de comunicación

En la figura 13, se muestran los resultados obtenidos de las preguntas 4 y 5.

En la pregunta 4, se tomó como encabezado la escena 1, y se hicieron cuestionarios referentes a las medidas de ángulos internos, el 60% contestó de manera correcta mientras que el 40% restante lo hizo de manera incorrecta.

Sin embargo, en la pregunta 5 se hace referencia a la escena 2, en ésta se les pregunta a los estudiantes sobre el procedimiento que utilizó el caballero dorado para realizar el cálculo en el cuadro del diálogo número 4, el 60% de los estudiantes respondió de manera correcta mientras que el 40% restante lo hizo de manera incorrecta.

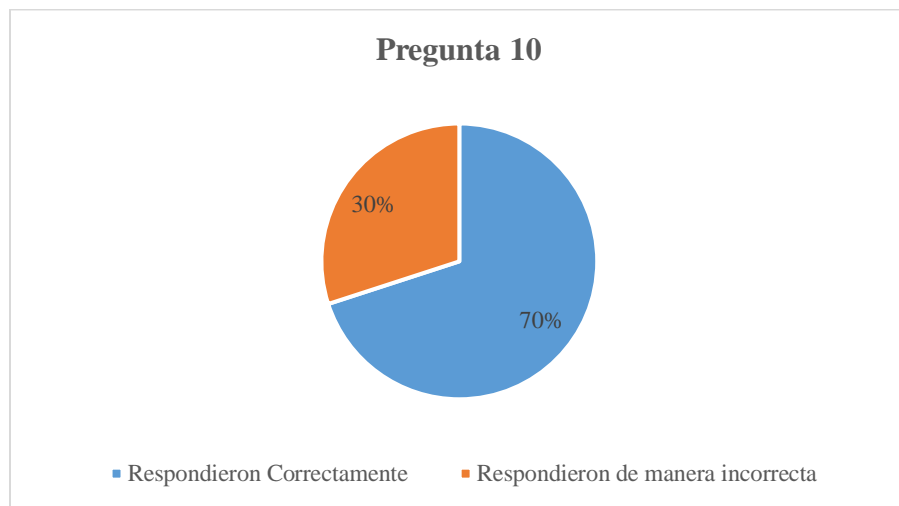
Figura 13. Análisis de las preguntas 4 y 5 de la Guía 1.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 14, se les dijo a los estudiantes que propusieran situaciones que se pudieran resolver matemáticamente, teniendo en cuenta las dos escenas socializadas durante todo el instrumento, el 70% de los estudiantes crearon situaciones muy interesantes, con buenos argumentos en la solución de interrogantes creados por ellos mismos, donde se requiere conocimiento en los diferentes conjuntos numéricos, mientras que el 30% restante no propuso.

Figura 14. Análisis de la pregunta 10 de la Guía 1.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

Después de la socialización entre pares y socialización en el grupo en general, el 70% de los estudiantes muestran argumentos muy buenos que soportan los resultados obtenidos.

Cabe resaltar que los estudiantes se notaron más motivados a la relación de la misma, se notó la participación mucho más en comparación con la prueba diagnóstica.

#### 4.3. Implementación de estrategia didáctica – Guía de Cómics 2

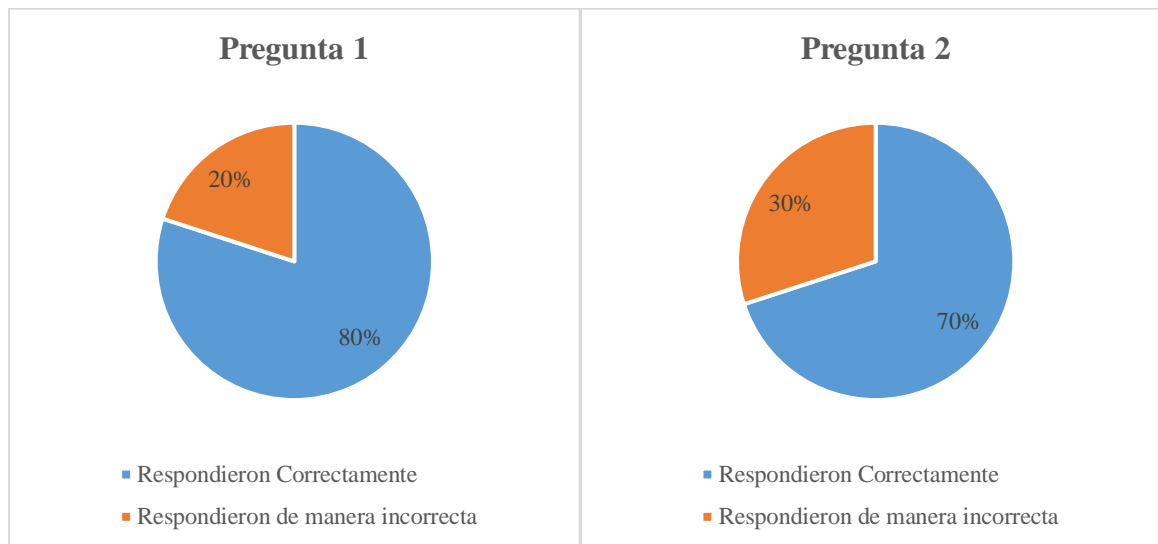
Con el fin de implementar la estrategia de aprendizaje en el aula de clases, se procedió a aplicar una segunda guía, como se muestra a continuación.

##### 4.3.1. Competencia de razonamiento

En cuanto a la competencia de razonamiento, en la figura 15 se evidencian las respuestas de las preguntas 1 y 2. Ambas tuvieron relación con un encabezado descrito, la pregunta 1 hace referencia a una expresión algebraica hecha por vegeta, en ésta el de los estudiantes contestó de manera correcta, mientras que el 20% restante lo hizo de manera incorrecta.

Por su parte, la pregunta 2 hace referencia sobre la escena 2 donde el 70% responde de manera correcta y sólo el 30% presente equivocación.

Figura 15. Análisis de las preguntas 1 y 2 de la Guía 2.



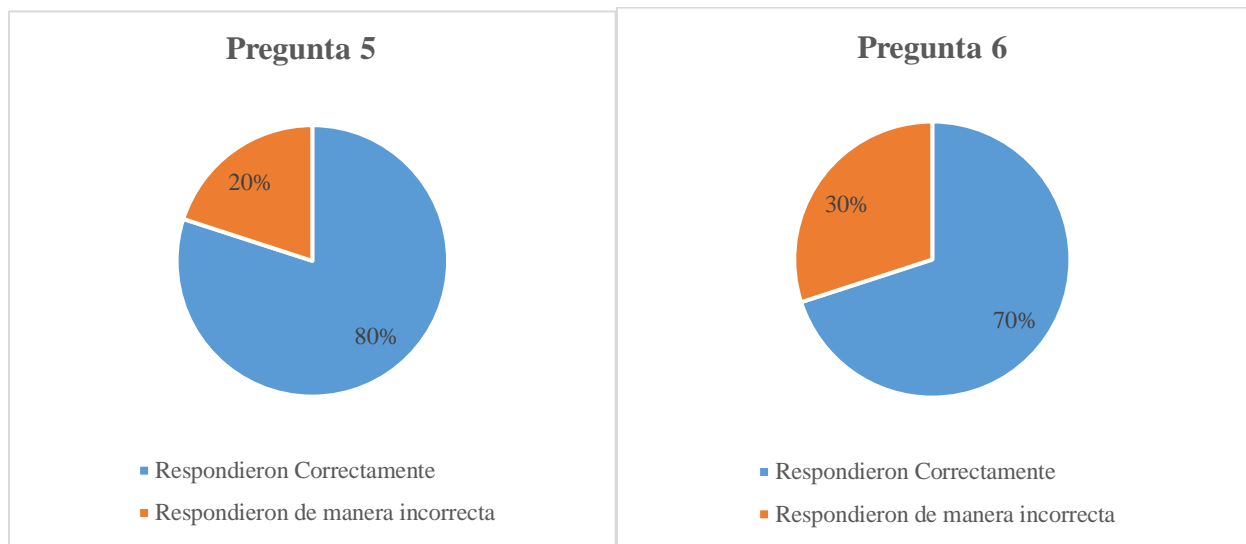
Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 16, se evidencian las respuestas de las preguntas 5 y 6.

La pregunta 5 hace referencia a la representación numérica de una expresión hecha por vegeta en la escena 2, en ésta el 80% de los estudiantes acertó en la respuesta, sin embargo, el 20% restante no lo hizo.

En la pregunta 6, el encabezado cambia a la escena 2 y se les pregunta a los estudiantes sobre la representación algebraica de un diálogo específico, donde el 70% de los estudiantes contestó de manera correcta mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.

Figura 16. Análisis de las preguntas 5 y 6 de la Guía 2.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

#### ***4.3.2. Competencia de comunicación***

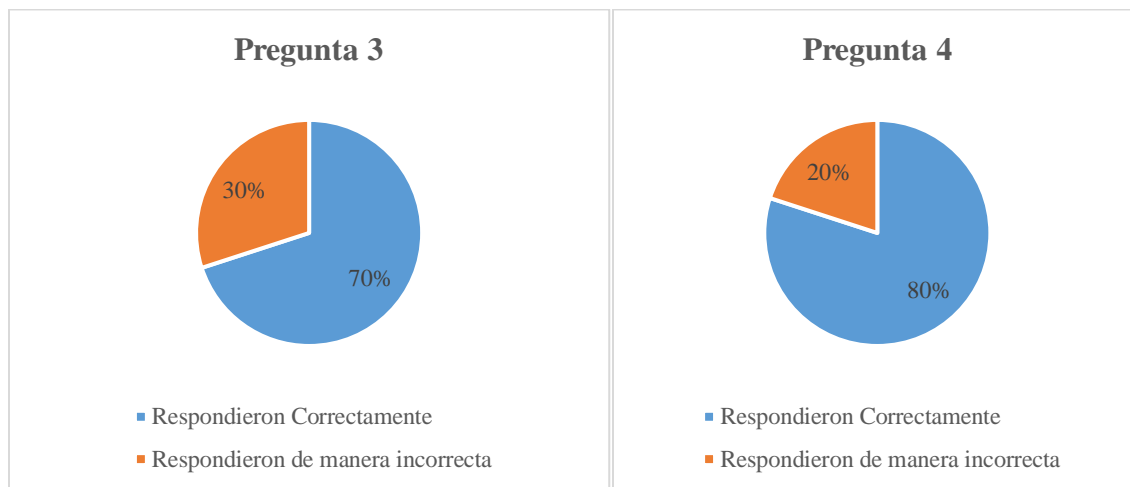
La siguiente sección pretende evaluar a los estudiantes las competencias en cuanto a comunicación.

En la figura 17, se evidencia el análisis de las preguntas 3 y 4.

En la pregunta 3 se les pregunta a los estudiantes sobre la forma correcta de escribir el diálogo 3 de la escena 1, en ésta el 70% de los estudiantes contestó correctamente, mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.

En la pregunta 4, se les pregunta a los estudiantes sobre la afirmación correcta, teniendo en cuenta la velocidad de Gokú en la escena 1, el 80% contestó de manera correcta y sólo el 20% presentó errores.

Figura 17. Análisis de las preguntas 3 y 4 de la Guía 2.



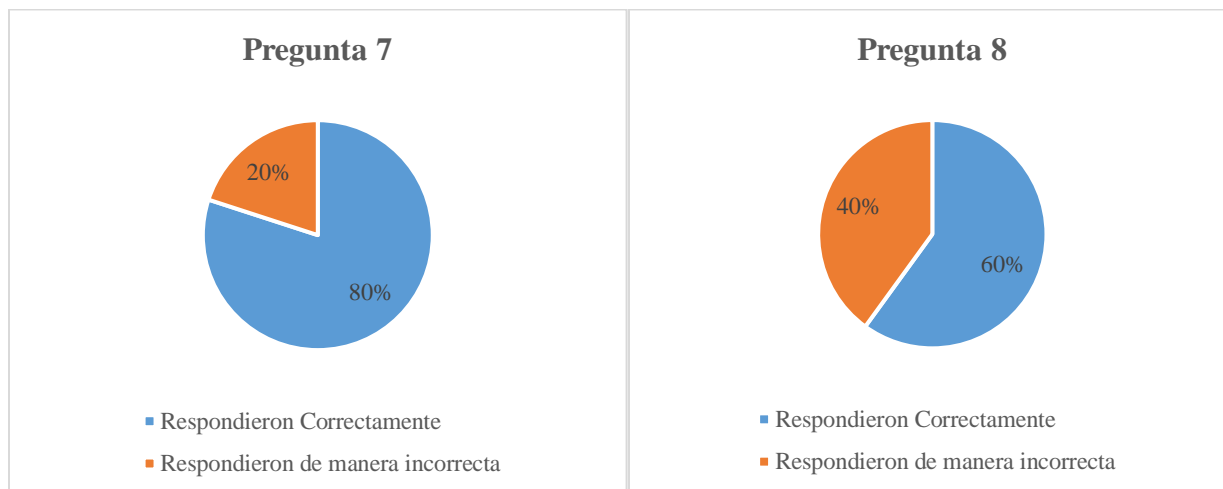
Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 18, se muestra en análisis de las preguntas 7 y 8, ambas hacen referencia a la escena 2.

En la pregunta 7, se les pregunta a los estudiantes sobre la forma algebraica correcta de representar la edad de Vegeta, donde el 80% de los estudiantes contestó de manera correcta y sólo el 20% lo hizo de manera incorrecta.

La pregunta 8, hace referencia a la fórmula o representación algebraica que mejor describe lo expresado por Frizer sobre su fuerza, en ésta el 60% de los estudiantes respondió afirmativamente, mientras que el 40% restante lo hizo negativamente.

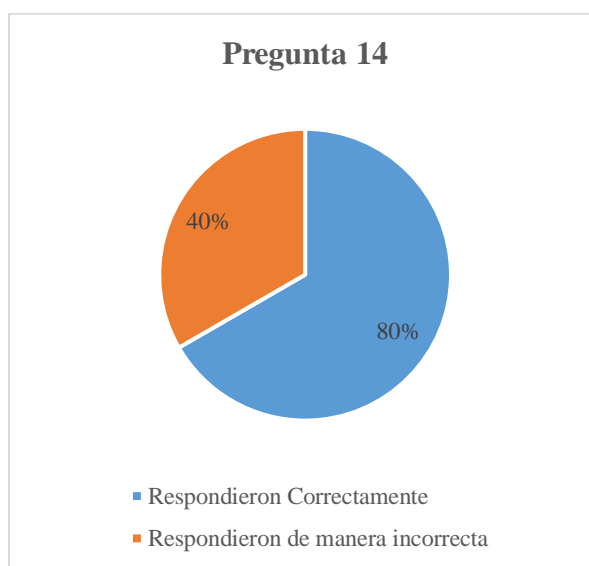
Figura 18. Análisis de las preguntas 7 y 8 de la Guía 2.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

La figura 19, hace referencia a la pregunta 14. En ésta se les dio a los estudiantes una escena para que ellos propusieran situaciones donde se evidencia la utilización del álgebra, el 80% de los estudiantes propusieron situaciones muy interesantes, llamativas y bien elaboradas, mientras que el otro 20% mostraron situaciones algebraicas buenas, pero con algunos errores.

Figura 19. Análisis de la pregunta 14 de la Guía 2.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

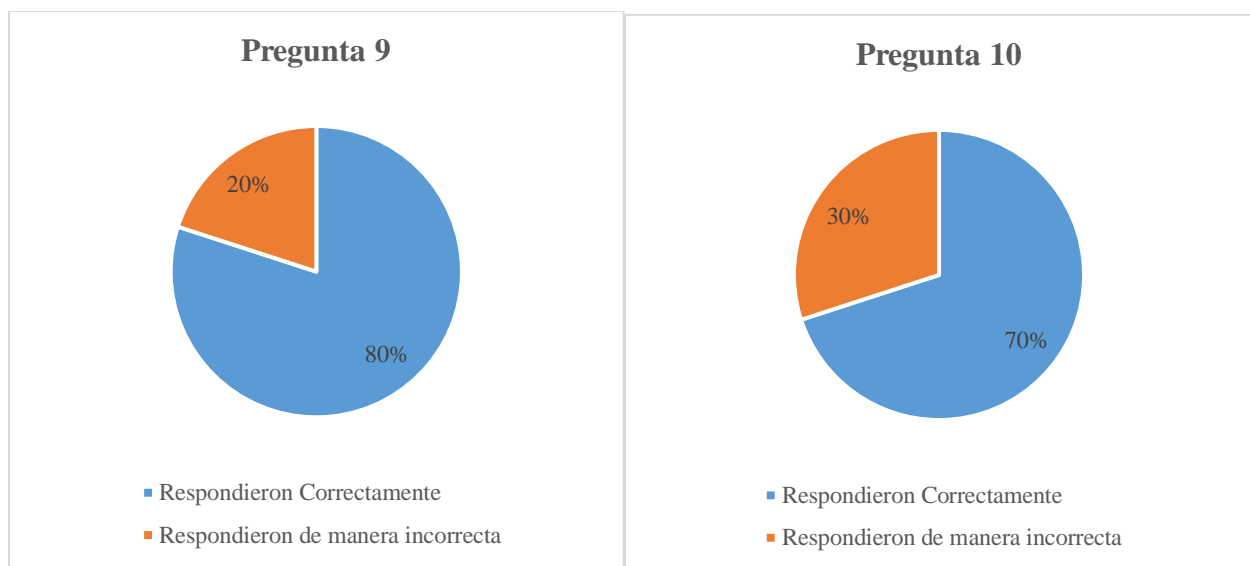
### 4.3.3. Competencia de resolución de problemas

La figura 20, muestra el análisis de las preguntas 9 y 10.

En la pregunta 9, se les pregunta a los estudiantes sobre la expresión correcta de que Gokú duplicara sus fuerzas, el 80% de los estudiantes respondió de manera correcta y sólo el 20% lo hizo de manera incorrecta.

Por otro lado, en la pregunta 10 se les pregunta a los estudiantes sobre la expresión algebraica de las áreas recorridas por Frizer en la escena 2, el 70% de los estudiantes contestó correctamente mientras que el 30% lo hizo de manera incorrecta.

Figura 20. Análisis de las preguntas 9 y 10 de la Guía 2.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

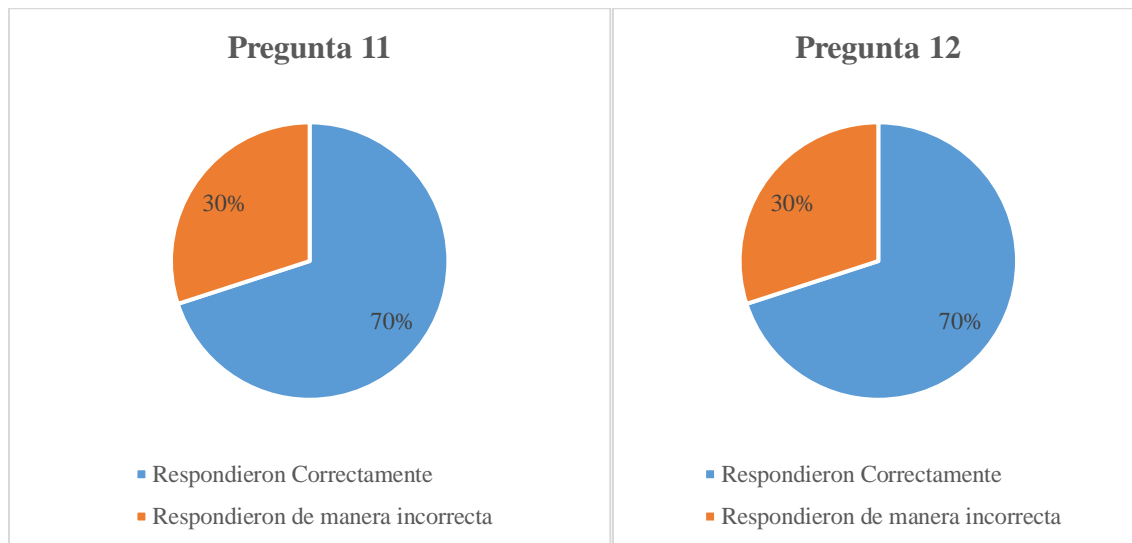
La figura 21 evidencia el análisis de las preguntas 11 y 12 respectivamente.

La pregunta 11, hace referencia a la expresión correcta de velocidad de Frizer, donde el 70% de los estudiantes contestó de manera correcta, mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.



La pregunta 12, hace referencia a la expresión correcta que determina la velocidad de Frizer, el 70% de los estudiantes contestó de manera correcta mientras que el 30% restante lo hizo de manera incorrecta.

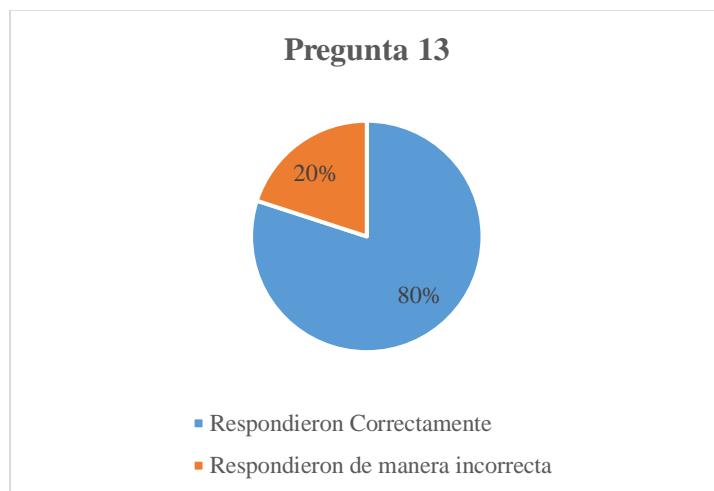
Figura 21. Análisis de las preguntas 11 y 12 de la Guía 2.



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 22 de evidencia la respuesta de la pregunta 13, en ésta se pregunta a los estudiantes sobre 3 ejemplos de términos semejantes, donde el 80% de los estudiantes contestó correctamente, y sólo el 20% lo hizo de manera incorrecta.

Figura 22. Análisis de la pregunta 13 de la Guía 2.

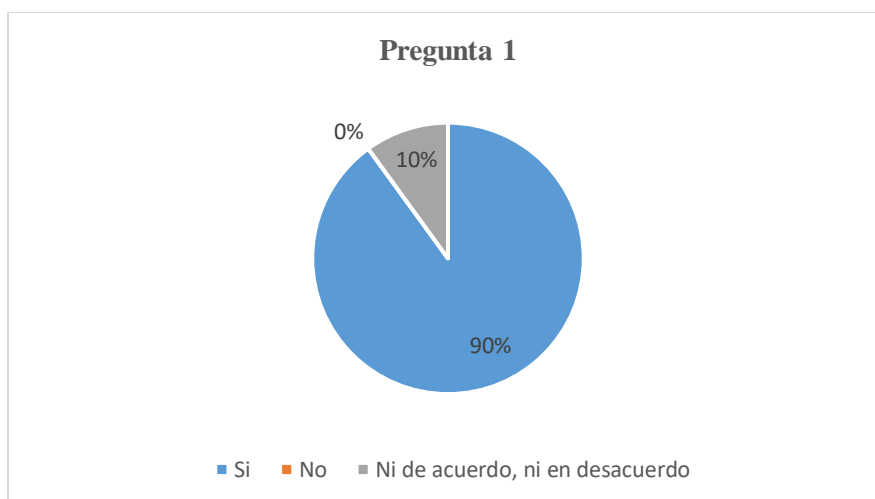


#### 4.4 Análisis de la prueba de validación de conocimientos

Finalmente, para el desarrollo del último objetivo el cual consiste en validar la estrategia didáctica aplicada a estudiantes de grado octavo, se procedió a aplicar el instrumento en el aula de clases arrojando los siguientes resultados.

En la figura a continuación se evidencian las respuestas de la pregunta 1, en ésta se les preguntó a los estudiantes si consideran que en las escenas de Comics de las guías 1 y 2, fueron claros los temas algebraicos, en ésta el 90% de los estudiantes consideran que, si fueron claros mientras que el 10% restante no se encuentra ni de acuerdo, ni en desacuerdo.

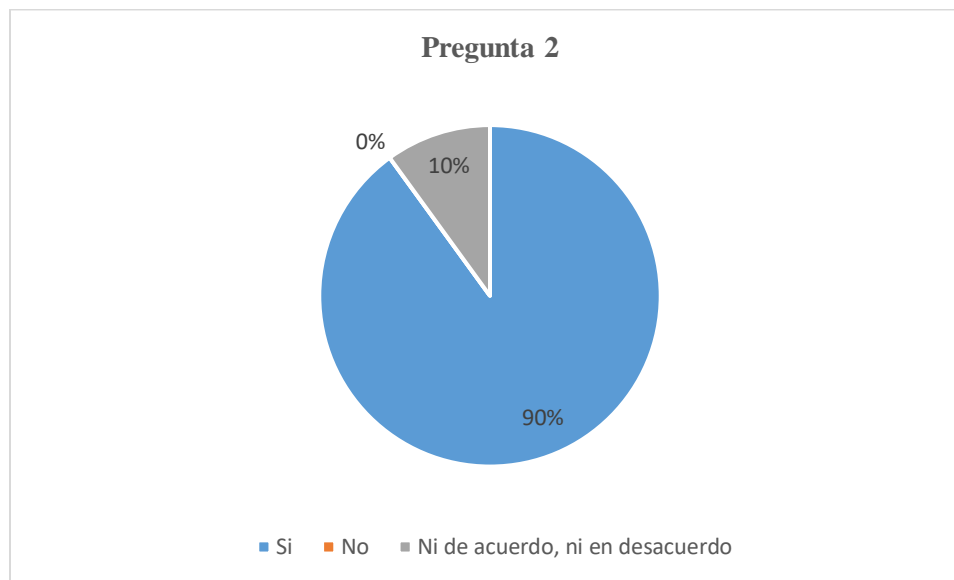
Figura 23. Análisis de pregunta 1 - Validación



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la pregunta 2, se les preguntó a los estudiantes si consideran que los cómics fueron fáciles de entender, para lo cual el 90% contestó que sí, mientras que el 10% restante no se manifestó ni de acuerdo, ni en desacuerdo, como lo muestra la figura a continuación.

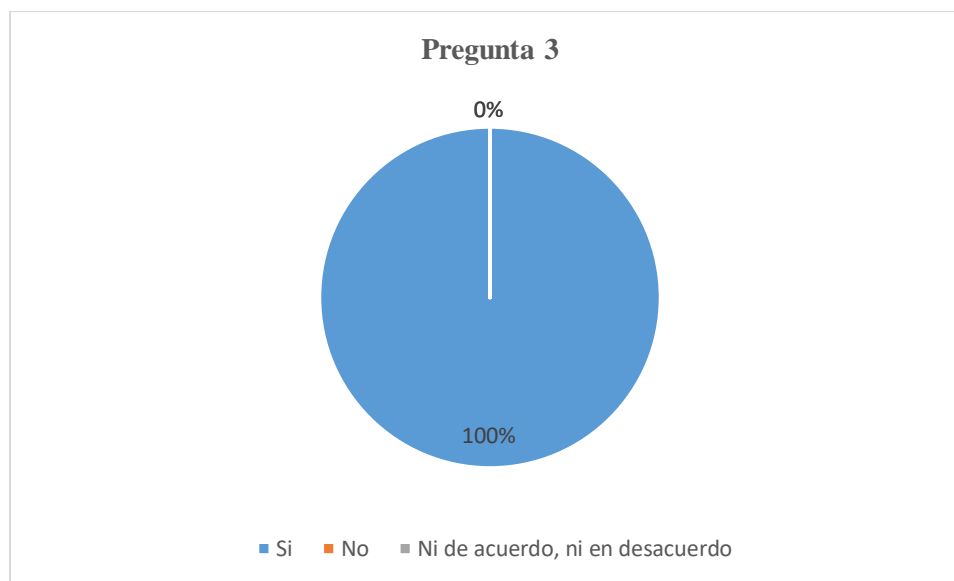
Figura 24. Análisis de pregunta 2 - Validación



Nota: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

En la figura 25, se evidencian las respuestas de la pregunta 3, en ésta se el preguntó a los estudiantes si les gustaría que las temáticas de álgebra fueran explicadas a través de cómics, donde el 100% de los estudiantes manifiesta que sí.

Figura 25. Análisis de pregunta 3

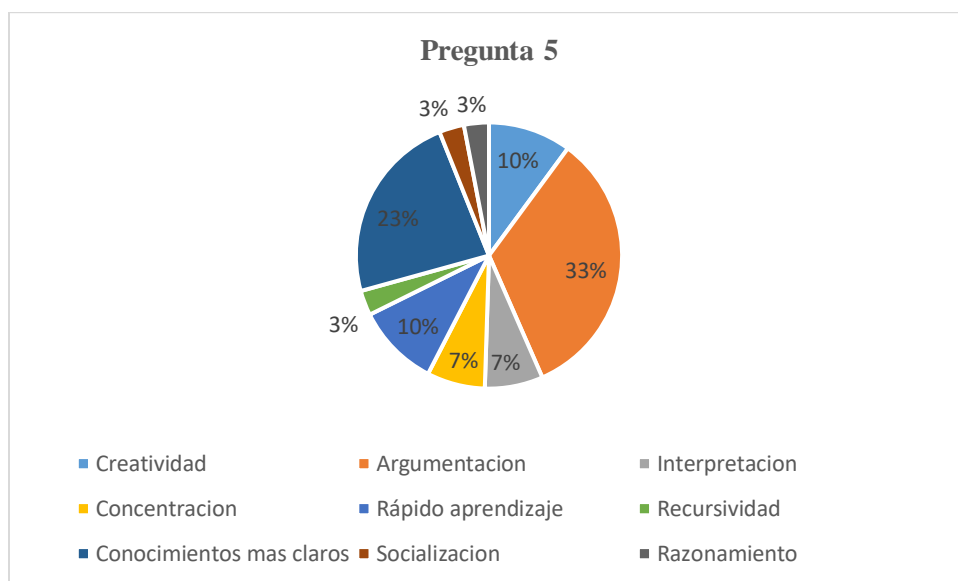


Nota: Aplicación de instrument por parte del investigador.

Por otra parte, en la pregunta 4 se les preguntó a los estudiantes si consideran que con la estrategia de aprendizaje cómics se pueden comprender mejor los conceptos algebraicos, 100% de éstos consideran que si comprendieron los temas, los argumentos que más se repitieron fueron que se sintieron más familiarizados con los conceptos al utilizar series de su preferencia, la imaginación y la creatividad salía a flote al momento de crear escenas vinculadas con situaciones matemáticas, evidenciaron que el álgebra es aplicable en todos los campos y finalmente, mediante los cómics es fácil saber por qué y como se obtienen los resultados.

En la siguiente figura, se evidencian las respuestas de la pregunta 5, en ésta se les pidió a los estudiantes que mencionaran tres fortalezas que consideran que se hayan realizado durante la aplicación de la estrategia de aprendizaje cómics, el 33% manifestó que fue a argumentación, seguidamente por los conocimientos más claros con el 23%, creatividad y rápido aprendizaje con el 10% respectivamente, concentración e interpretación con el 7%, y finalmente razonamiento, socialización y recursividad obtuvieron el 3% respectivamente.

Figura 26. Análisis de pregunta 5 – Validación



Note: Aplicación de instrumento por parte del investigador.

### Conclusiones y recomendaciones

Involucrando la didáctica, las competencias matemáticas y la creatividad se diseñó una estrategia que fortalece la transición de la aritmética al álgebra.

Este estudio, permitió la construcción de una estrategia didáctica, basada en la argumentación matemática en el aula (Comics), valiosa para el fortalecimiento en el proceso de la transición de la aritmética al álgebra.

Mediante el análisis de resultados, se pudo evidenciar que la mayoría de los estudiantes desarrollaron y fortalecieron competencias matemáticas como la argumentación, comunicación, resolución de problemas y razonamiento. A través de la implementación de la estrategia didáctica (comics) para la transición de la aritmética al álgebra.

Además, se pudo observar que los estudiantes de I.E San Lucas-Sede principal del grado octavo, se les facilita el proceso transitorio de la aritmética al álgebra cuando son ellos los protagonistas de dicho proceso, involucrando la creatividad, situaciones y contextos conocidos que les parecen no complejos.

Mediante el análisis, elaboración y la solución de situaciones que involucren la comunicación y socialización de la estrategia de los Comics los estudiantes de octavo de la I.E San Lucas, comunican de forma clara y argumentativa el lenguaje algebraico, incrementando significativamente sus conocimientos y el de sus compañeros.

Sin duda, los cómics como estrategia didáctica para el aprendizaje es basada en la argumentación matemática y permite a los estudiantes tener una mejor transición de la aritmética al álgebra, la prueba de validación evidenció que esta competencia es reforzada a los estudiantes a través de dicha estrategia.

Finalmente, podemos decir que la estrategia cómics en la transición de la aritmética al álgebra es muy eficiente, se pudo comprobar en este estudio que el aprendizaje de los niños fue captado de mejor manera, ya que al utilizar personajes o series comunes en ellos y llamativas, lo cual la hace interesante y hace que los estudiantes se interesen más por comprender las situaciones que se les presentan.

Sin duda la investigación permitió diseñar y validar una estrategia de aprendizaje poco usada en el aula de clases y específicamente en la asignatura de matemáticas, debido a la gran aceptación de ésta por parte de los estudiantes se recomienda seguir implementándola en el aula de clases para que éstas sean más amenas y pueda permitir mejorar la calidad educativa de la institución educativa.

### Referencias bibliográficas

- Áviles (2016), *Transición aritmética al álgebra en la factorización de expresiones algebraicas*. Medellín – Colombia
- Días, Peña & Vivando (2016), *Estudio de la transición de la aritmética al álgebra en alumnos de séptimo básico*. Valparaíso – Chile.
- Castañeda & Castañeda (2019), *Una aproximación al álgebra escolar desde la resolución de problemas aritméticos a través del concepto de ecuación*. Cali – Colombia.
- Giraldo (2019), *La argumentación en el aula de matemáticas mediante el estudio de situaciones críticas*. Medellín- Colombia
- Lozano (2021), *Estrategias didácticas apropiadas para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de primero y segundo de primaria, mediadas por la modalidad de enseñanza en línea: sistematización de una experiencia en tiempo de pandemia*. Bogotá – Colombia.
- Martínez (2018), *Transición de la aritmética al álgebra en los estudiantes universitarios de la UNAN-FAREM Chontales en II semestre del año 2017*. Nueva Guinea – Nicaragua.
- Montalvo Merssi (2016), *Estrategias pedagógicas y aprendizaje de contenidos en los estudiantes de la facultad de derecho y ciencias políticas de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2016*. Lima, Perú.
- Pulache (2021), *Diagnostico de los errores que cometen los estudiantes el segundo grado de secundaria, de una institución educativa pública en el inicio del aprendizaje del álgebra escolar*. Piura – Perú.

Quintero Yolvy (2019), *Estrategias para desarrollar habilidades del pensamiento de estudiantes en edades comprendidas entre 7 y 11 años*. Valencia, España.

Rodríguez (2022), *Fortalecimiento de un aprendizaje dinámico y significativo del lenguaje colonial y algebraico a través de las matemáticas*. Cartagena - Bolívar.

Uni (2016), *El sujeto educado en las rutas de la transición aritmética al álgebra: Una mirada desde el análisis documental de los textos escolares*. Bogotá - Colombia



**Apéndice*****Apéndice A. Prueba diagnóstica***

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

A continuación, encontraras una serie de preguntas, lee los enunciados y marca la opción que consideres correcta.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta.

**1. Mauricio al llegar a un granero encuentra el siguiente letrero:**

*16 libras de maní por \$ 68.000*

¿Cuál de las siguientes estrategias le permite a Mauricio calcular correctamente el precio que se debe pagar por 40 libras de maní?

- A. Paso 1:** Multiplicar por 68.000 por 2  
**Paso 2:** Dividir 68.000 entre 8  
**Paso 3:** Sumar paso 1 y paso 2
- B. Paso 1:** Multiplicar 68.000 por 2  
**Paso 2:** Dividir 68.000 entre 2  
**Paso 3:** Sumar paso 1 y paso 2
- C. Paso 1:** Dividir 68.0000 entre 24  
**Paso 2:** Multiplicar 68.000 por 16  
**Paso 3:** Sumar paso 1 y paso 2
- D. Paso 1:** Dividir 68.000 en 2  
**Paso 2:** Multiplicar 68.000 por 383  
**Paso 3:** Sumar paso 1 y paso 2

2. Cuatro jóvenes hicieron una apuesta para saber quién recorría la mayor distancia en 30 minutos trotando, los resultados se muestran a continuación:

**Miguel**  
4,15 Kilómetros

**Luís**  
4,253 Kilómetros

**Mario**  
4,2 Kilómetros

**Javier**  
4 Kilómetros

En la apuesta, los puestos se ocuparon según la distancia recorrida, de mayor a menor. ¿Cuál de las siguientes tablas representa correctamente la posición que ocupó cada joven después de los 30 minutos?

Respuesta la b

**A.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	Luís
Segundo	Mario
Tercero	Javier
Cuarto	Miguel

**B.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	Luís
Segundo	Mario
Tercero	Miguel
Cuarto	Javier

**C.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	Javier
Segundo	Miguel
Tercero	Mario
Cuarto	Luís

**D.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	Mario
Segundo	Miguel
Tercero	Luís
Cuarto	Javier

3. En un colegio se celebraron el día de la cometa, premiaron la cometa que más longitud tuvo al elevarse, la cometa ganadora tuvo una longitud de 0,25 kilómetros. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra la fracción de un kilómetro correspondiente a la longitud de la elevación?

A.  $\frac{3}{4}$

B.  $\frac{5}{4}$

C.  $\frac{1}{4}$

D.  $\frac{4}{1}$

4. Cuatro jóvenes hicieron una apuesta, la cual consistía en trotar durante 30 minutos seguidos, luego se mediría la distancia recorrida por cada uno.

Las cuales se registraron de la siguiente forma:

<b>Luís</b> 4,1 Kilómetros	<b>Juan David</b> 4 Kilómetros	<b>José</b> 4,25 Kilómetros	<b>Miguel</b> 4,125 Kilómetros
-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

En la apuesta, los puestos se ocuparon según la distancia recorrida de mayor a menor. ¿Cuál de las siguientes tablas representa cada posición que ocupó cada joven?

La respuesta la b

**A.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	<b>Luís</b>
Segundo	<b>Miguel</b>
Tercero	<b>José</b>
Cuarto	<b>Juan David</b>

**B.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	<b>José</b>
Segundo	<b>Miguel</b>
Tercero	<b>Luís</b>
Cuarto	<b>Juan David</b>

**C.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	<b>Juan David</b>
Segundo	<b>José</b>
Tercero	<b>Miguel</b>
Cuarto	<b>Luís</b>

**D.**

Puesto en el concurso	Estudiante
Primero	<b>Juan David</b>
Segundo	<b>Luís</b>
Tercero	<b>Miguel</b>
Cuarto	<b>José</b>

5. Camilo compró unos implementos de papelería, observa la factura:

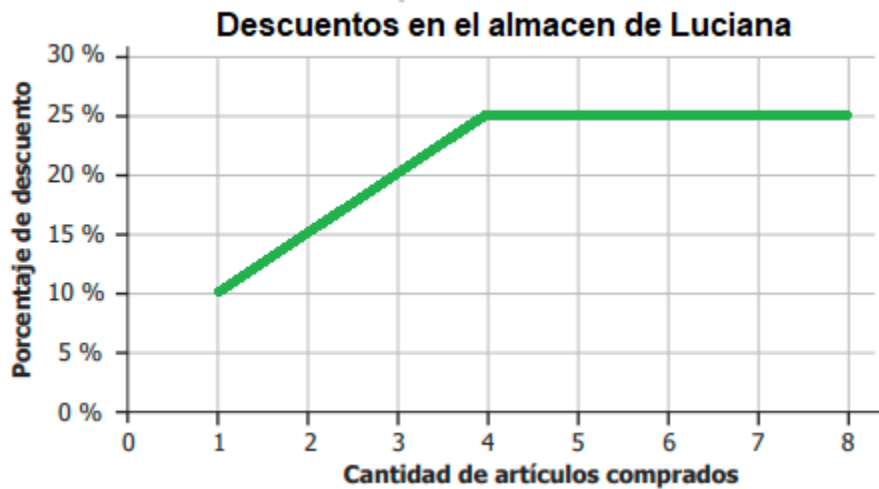
<b>FACTURA</b>			
<b>Facturar a:</b> <b>Camilo</b>			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Resma (Car)	3	\$17.900	\$53.700
Tinta	5	\$24.000	\$120.000
Lapicero	5	\$1.000	\$5.000
Libretas 5 m	3	\$20.100	\$60.300
<b>Total</b>			<b>\$239.000</b>

¿Cuál de las siguientes operaciones es equivalente al valor total de la factura de Camilo?

- A.  $3 \times (\$38.000) + 5 \times (\$25.000)$   
 B.  $(3 + 5) \times (\$38.000 + \$25.000)$   
 C.  $((3 \times 2) + (5 \times 2)) \times (\$25.000 + \$38.000)$

D.  $3 \times (\$25.000) + 5 \times (\$38.000)$

6. Luciana tiene un almacén de ropa, actualmente está ofreciendo descuentos, según la cantidad de artículos que compren, los descuentos los podemos apreciar en la siguiente gráfica:



Si una persona compró 4 blusas de 65.000 pesos cada una ¿cuánto dinero le tocó pagar, después de recibir el descuento?

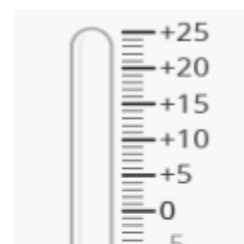
- A. 19500 pesos  
B. 20800 pesos

195000 pesos

7. Los números que están ordenados de mayor a menor son:

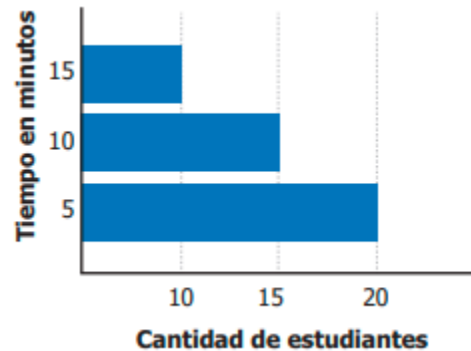
- a)  $-753; -761; -774; -788$   
b)  $-303; -289; -188; -204$   
c)  $-174; -156; -151; -124$   
d)  $-68; -66; -71; -76$

8. Un termómetro a las 8:00 horas marca ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) luego a las 10 a.m. sube  $3^{\circ}\text{C}$  y a las 14:00 horas aumenta nuevamente la temperatura en  $9^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál es la temperatura que marcó el termómetro a las 14:00 horas?



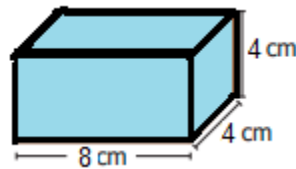
- A.  $0^{\circ}\text{C}$
- B.  $7^{\circ}\text{C}$
- C.  $8^{\circ}\text{C}$
- D.  $-5^{\circ}\text{C}$

9. Después de una evaluación de matemáticas Juliana preguntó a sus compañeros de curso, ¿cuánto tiempo aproximadamente se demoraron en contestar la pregunta 1 de la evaluación?, las respuestas las registró en la siguiente gráfica.

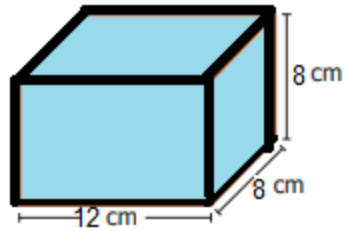


¿Cuál fue el tiempo promedio que demoró un compañero de Juliana en contestar la primera pregunta de la evaluación de matemáticas?

- A. Aproximadamente 15 minutos.
  - B. Exactamente 3 minutos.
  - C. Exactamente 13 minutos.
  - D. Aproximadamente 9 minutos.
10. Daniela tiene varios bloques como el que podemos observar a continuación:



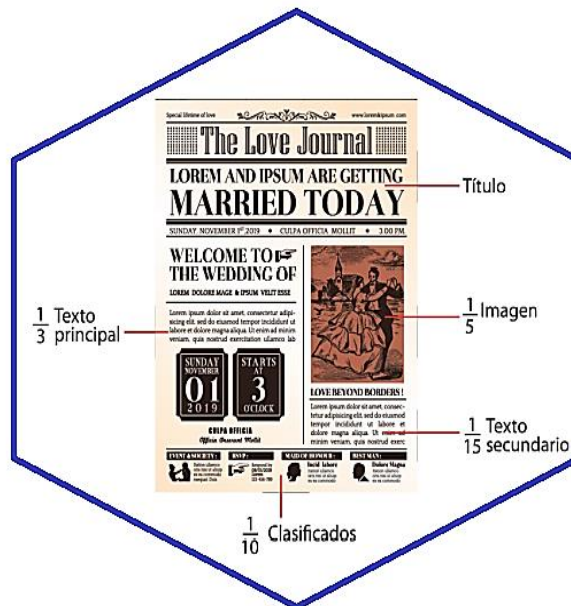
Ella quiere llenar con los bloques una caja como la que se muestra a continuación:



¿Cuántos bloques necesita Daniela para llenar la caja?

- A. 3
- B. 4
- C. 6
- D. 12

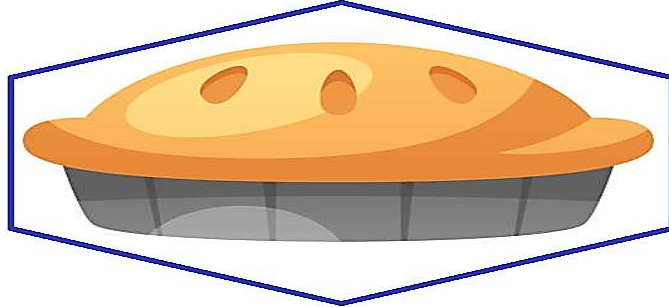
11. Una página de periódico se elabora distribuyendo el espacio de cada parte como se muestra a continuación, donde el texto principal gasta  $\frac{1}{3}$  del periódico, la imagen  $\frac{1}{5}$  del periódico, el texto secundario  $\frac{1}{15}$  y los clasificados  $\frac{1}{10}$ .



¿Qué fracción del periódico le corresponde al Título?

- A.  $\frac{7}{10}$
- B.  $\frac{3}{10}$
- C.  $\frac{9}{15}$
- D.  $\frac{11}{15}$

- 12 . Para preparar un pastel de frutas se requieren 4,5 libras de manzanas. ¿Cuál de las siguientes opciones representa la cantidad de libras de manzanas que se utiliza para hacer un pastel de frutas?



- A. 2 libras de manzanas y  $\frac{1}{4}$  de otra libra.
- B. 5 libras de manzanas y  $\frac{1}{2}$  de otra libra.
- C. 4 libras de manzanas y  $\frac{1}{2}$  de otra libra.
- D. 3 libras de manzanas y  $\frac{1}{4}$  de otra libra.

*Apéndice B. Guía N°1. Conjuntos numéricos*

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Fortalecer los conocimientos previos que tienen los estudiantes de grado octavo sobre conjuntos numéricos, operaciones elementales y resolución de problemas contenidos en la aritmética.

**DBA (Derechos Básicos de Aprendizajes): Conjuntos Numéricos**

1. Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia) y las utiliza para argumentar procedimientos).
2. Construye representaciones, argumentos y ejemplos de propiedades de los números racionales y no racionales.

**Lee con mucha atención las siguientes escenas y resuelve ...**

Los caballeros de bronce tienen como objetivo conquistar las 12 casas de los caballeros dorados y rescatar a Athena, pero necesitan de tu ayuda.





Para poder conquistar cada casa dorada se debe analizar y encontrar la solución correcta y así el poder de cada caballero de bronce incrementará y podrán rescatar a Athena.



Al llegar los cinco caballeros de bronce a la casa de Aries, encuentran una prueba de habilidad mental en la cual no pueden fallar y así seguir avanzando.

ESCENA 1

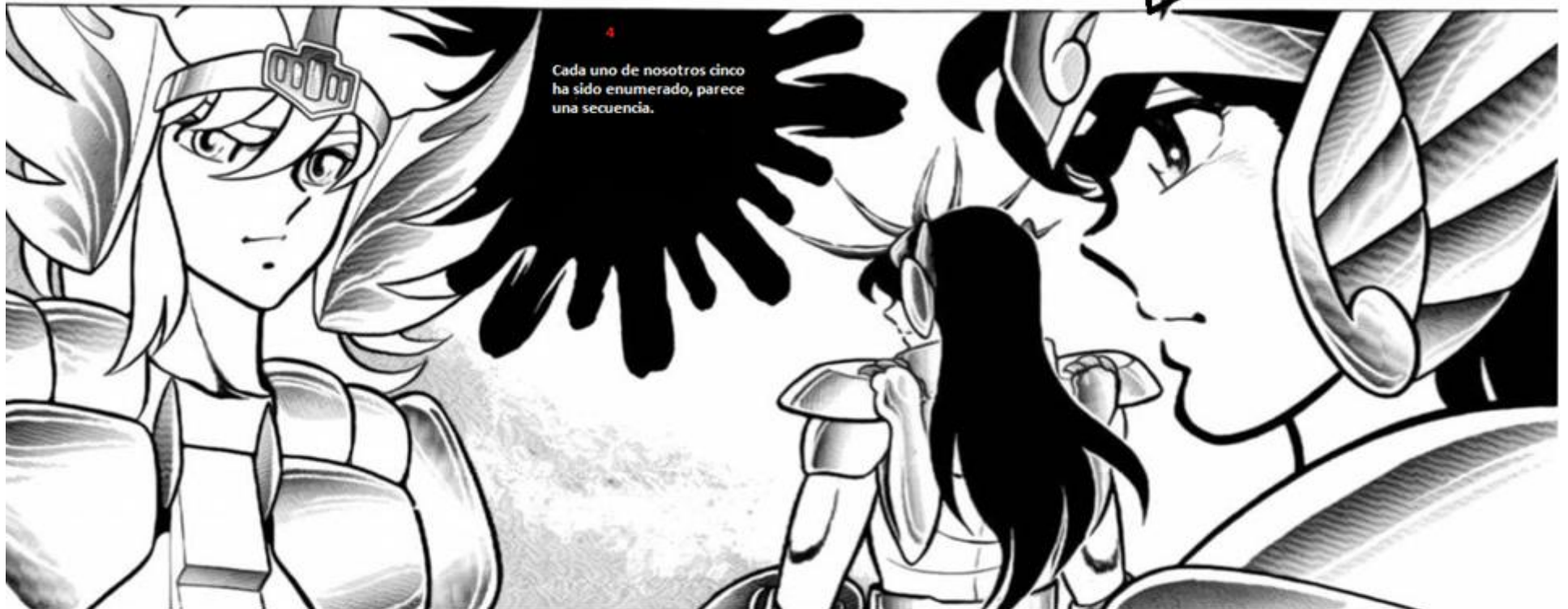


1  
Debemos ser cuidadosos. Si logramos encontrar las respuestas correctas seguiremos avanzando.

2  
Miren estos datos...  
A esta casa dorada de Aries solo han llegado 4 caballeros de plata.

3  
7 caballeros con zafiros de Odín. 3 de cobre y con nosotros 5 de bronce.

5  
Según lo que he escuchado de las diferentes situaciones que debemos resolver son 45, debemos analizar muy bien, sin olvidarnos que el tiempo se nos agota.



4  
Cada uno de nosotros cinco ha sido enumerado, parece una secuencia.

**Según la escena 1:**

1. ¿Cuál de las siguientes tablas puede representar la información en los cuadros de diálogos 2 y 3?

**A.**

<b>Caballeros</b>	<b>Cantidad</b>
Cobre	3
Zafiros de Odín	7
Bronce	5
Plata	3

**B.**

<b>Caballeros</b>	<b>Cantidad</b>
Zafiros de Odín	7
Bronce	4
Cobre	2
Plata	3

**C.**

<b>Caballeros</b>	<b>Cantidad</b>
Plata	3
Zafiros de Odín	6
Bronce	5
Cobre	3

**D.**

<b>Caballeros</b>	<b>Cantidad</b>
Bronce	5
Cobre	3
Zafiros de Odín	7
Plata	4

**2. Al llegar a casa de Aries, los caballeros de Athena han sido enumerados de la siguiente manera:**

<b>Caballero</b>	<b>Numeración asignada</b>
<b>Pegaso</b>	3537
<b>Andrómeda</b>	3554
<b>Cisne</b>	3571
<b>Fénix</b>	3588
<b>Dragón</b>	3605

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera sobre los números asignados a los caballeros de bronce?**

A. La penúltima cifra de cualquier número asignado siempre aumenta 2 unidades respecto a la penúltima cifra del número anterior.

B. Para cada nueva asignación, el número aumenta en 17 unidades respecto al número del caballero anterior.

C. Para cada nuevo número, el número siempre será impar.

D. El número de cualquier caballero empieza por 35.

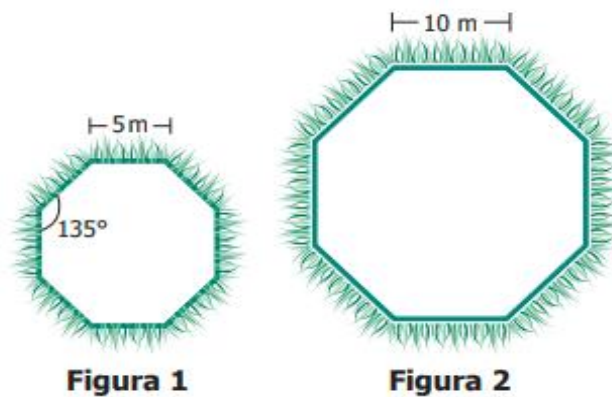
**3. Teniendo en cuenta lo comentado por Seiya en el cuadro de dialogo 5, si todas las pruebas que deben resolver son 45 y que estos sean distribuidos de forma equitativa dependiendo del número de caballeros:**

Cantidad de caballeros	1	15
Cantidad de pruebas	45	3

Si hay 5 caballeros de bronce, ¿cuántas pruebas le correspondería a cada uno?

- A. 5
- B. 8
- C. 9
- D. 15

4. Al entrar en la casa de Aries, Seiya se da cuenta que las figuras del piso exterior son parecidas al piso interior, así como se muestra a continuación:



Para que la figura 2 sea semejante a la figura 1, ¿cuál deben ser las medidas de sus ángulos internos?

- A.  $270^\circ$
- B.  $135^\circ$

C.  $67,5^\circ$

D.  $13,5^\circ$

**Explica por qué:**

---

---

---

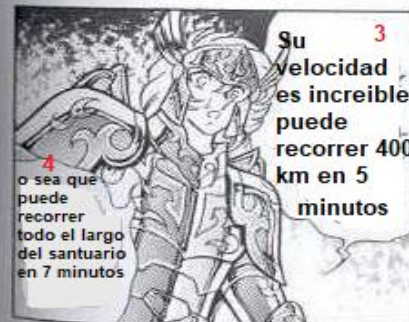
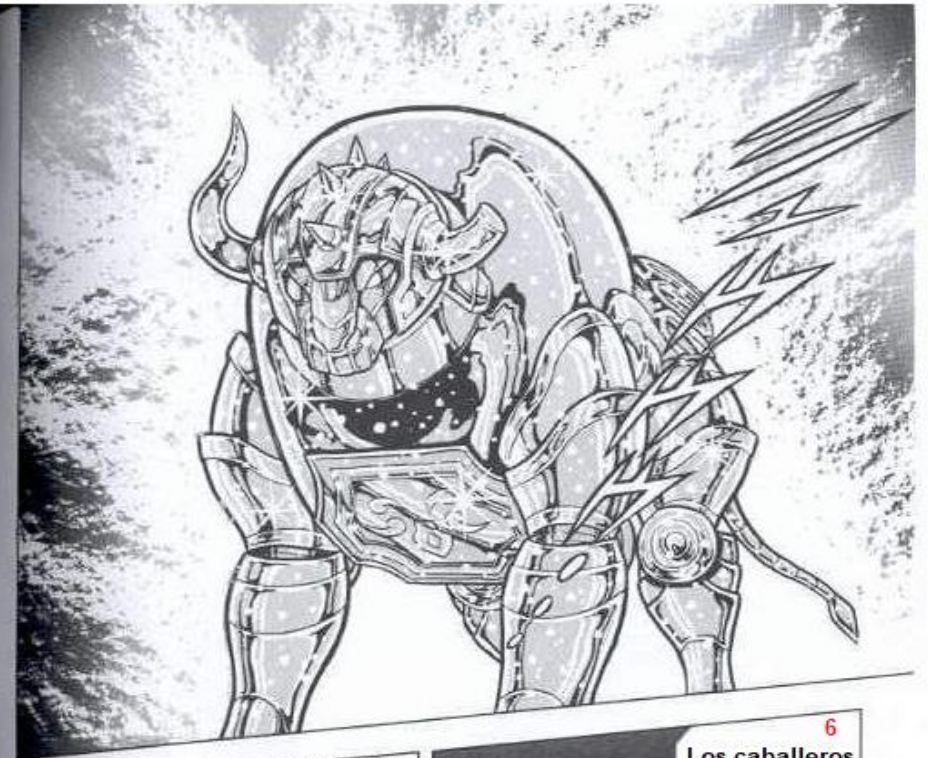
---



ESCENA 2



Como <sup>1</sup> caballero dorado de Tauro no permitiré que los caballeros de bronce logren pasar mi casa.



<sup>4</sup> o sea que puede recorrer todo el largo del santuario en 7 minutos

Su <sup>3</sup> velocidad es increíble puede recorrer 400 km en 5 minutos



Veo que puedes subir y bajar la temperatura

<sup>6</sup> Los caballeros de bronce no podrán con mi poder.

**Según la escena 2**

**5. ¿Qué procedimiento utilizó el caballero dorado para realizar el cálculo en el cuadro de dialogo número 4?**

- A. Multiplicó 400 por 5 y dividió entre 100
- B. Le restó 5 a 400 y dividió entre 100
- C. Multiplicó 400 por 7 y dividió entre 5
- D. Multiplico 400 por 5 y dividió entre 7

**6. Si la velocidad del caballero dorado de Tauro incrementara y recorriera 600 km en 5 minutos, ¿cuántos minutos tardaría en recorrer 840 m?**

- A. 4 minutos
- B. 7 minutos
- C. 5 minutos
- D. 8 minutos

**¿Qué hiciste para llegar al resultado?**

---

---

---

---

---

---

---

---

**7. El caballero de Tauro debe recorrer 860 km, primero recorrió  $\frac{1}{3}$ , luego  $\frac{3}{7}$  y por último  $\frac{2}{5}$ , ¿qué cantidad de km le quedó pendiente por recorrer?**

- A. Aproximadamente 83 km
- B. Exactamente 92 km
- C. Aproximadamente 72 Km
- D. Exactamente 65 Km



**8. La longitud del santuario corresponde a:**

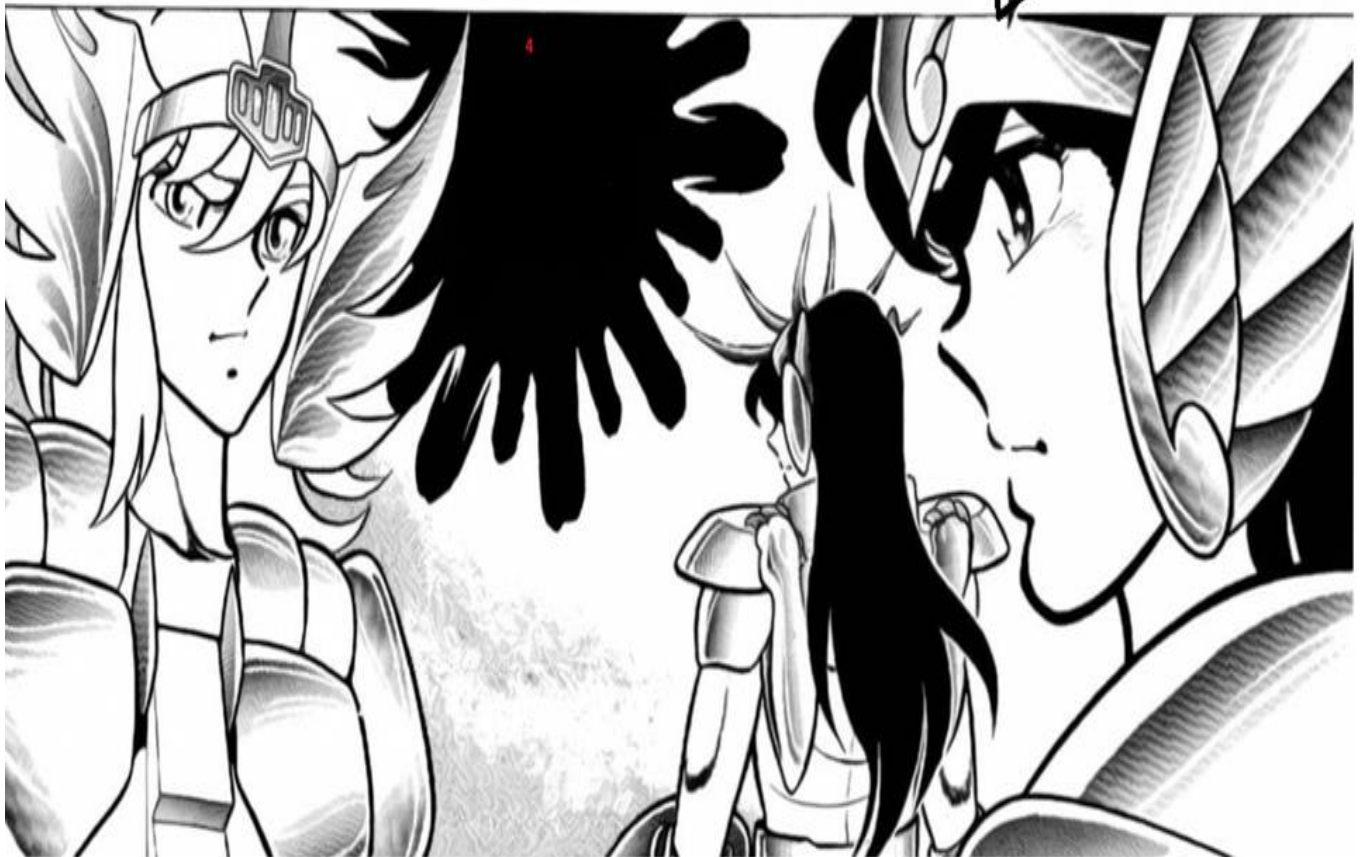
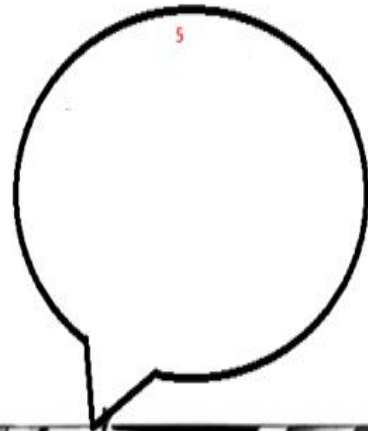
- A. 560 Km
- B. 360 Km
- C. 455 Km
- D. 288 Km

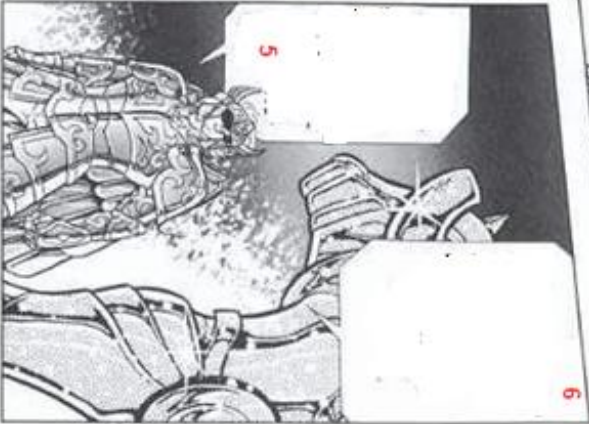
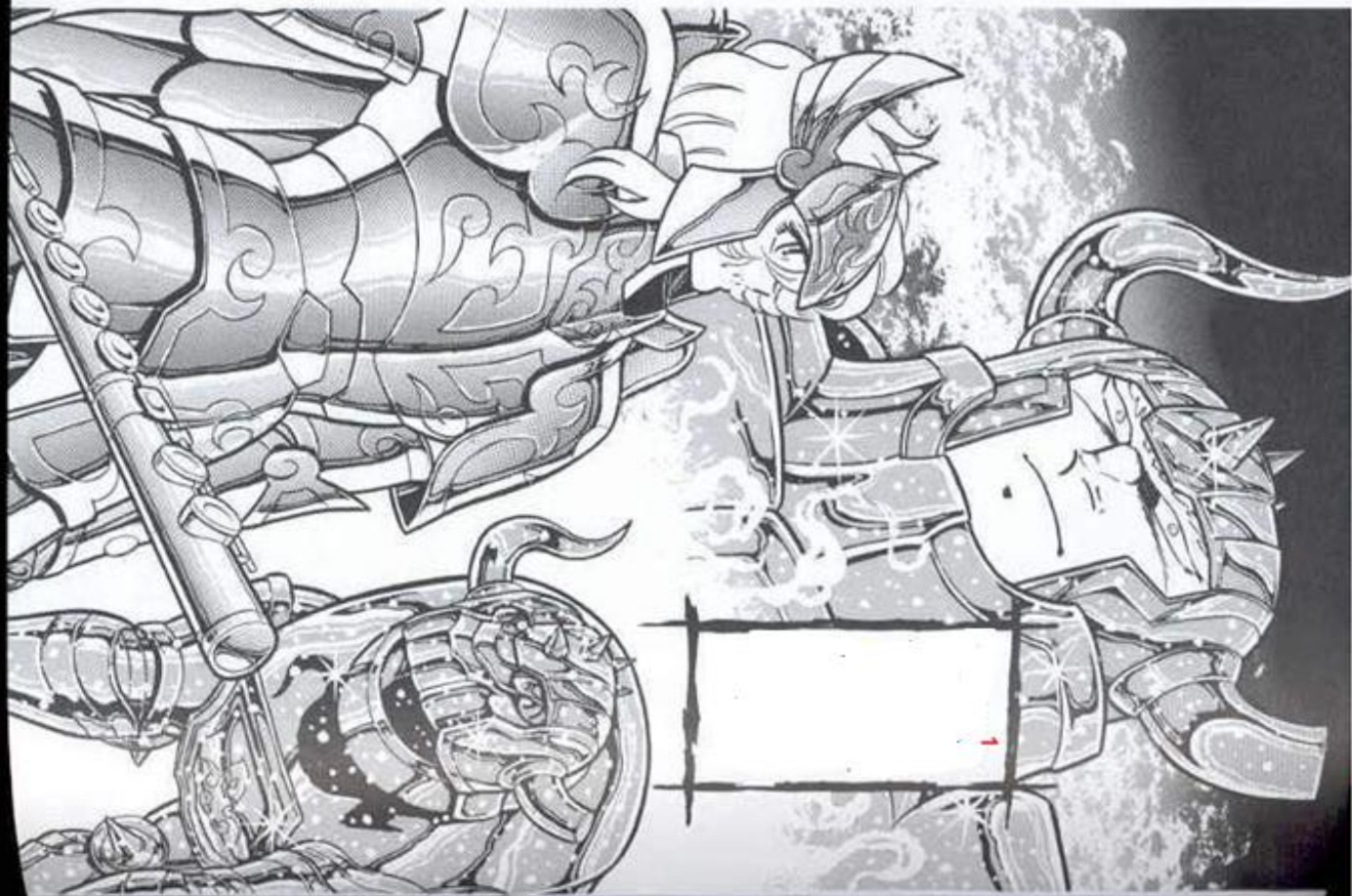
**9. Dentro de la casa de Tauro la temperatura se registra una temperatura de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mientras que al exterior de esta se registra una temperatura de  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La diferencia entre la temperatura mayor y la temperatura menor se puede representar por medio de la operación:**

- A.  $(30) + (5)$
- B.  $(30) - (-5)$
- C.  $(-5) - (30)$
- D.  $(-5) + (30)$

**10. Toma una de las dos escenas anteriores y propón una situación que se pueda resolver matemáticamente.**

ESCENA 1





### Apéndice C. Guía N°2. Lenguaje aritmético - lenguaje algebraico

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Comprender el lenguaje algebraico para que este sea utilizado en la formulación de reglas y propiedades para construir ecuaciones.

**DBA (Derechos Básicos de Aprendizajes): Lenguaje aritmético - Algebraico**

**DBA 9:** Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos.

### CONCEPTOS BÁSICOS

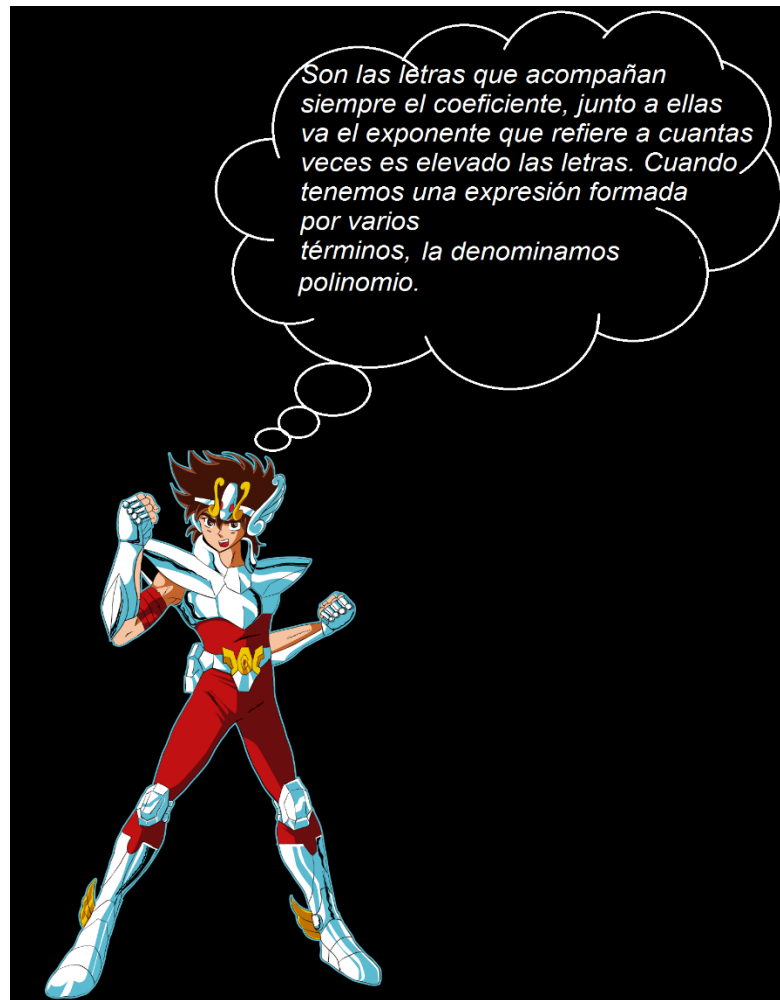
Las expresiones algebraicas consisten en letras y números que forman los llamados polinomios. Son parte del lenguaje algebraico. Los números son cantidades conocidas y las letras se utilizan para identificar cantidades desconocidas, por ejemplo: hay  $x$  estudiantes en un salón de clases en la escuela de Fátima, ya que no se sabe

c  
k  
d

ace con  
a consta

- a. **El Coeficiente:** Se refiere a un producto o cantidad o número en una expresión algebraica y se multiplica y/o se acompaña de partes literales. En caso que no haya un número como coeficiente en álgebra el número 1, solo que esta es una forma imaginaria, es decir, no escrita, pero que se sabe que es igual a 1, por ejemplo  $a^2$ , el coeficiente es el número 1 en este caso, es decir, sólo hay una "a" al cuadrado.

### b. La parte Literal:



- Si tiene de 1 solo término, se llama Monomio. Ejemplo:  $-8x^5$
- Si tiene de 2 términos, se llama Binomio. Ejemplo:  $5x^2 - 7xy$
- Si tiene de 3 términos, se llama Trinomio. Ejemplo:  $-6xy^4 - 4x + \frac{2}{3}xy^3 - 6xy^3$
- Si tiene más de 3 términos se llama polinomio del número de términos

correspondiente:

Ejemplo:  $-2x + \frac{1}{5}x^2y^3 - 3x^3y^4 + 9x^7y^5 - 1$  es un polinomio de 5 términos

**Grado Absoluto De Un Monomio** Es la adición de los exponentes de todas las letras por las cuales está compuesto el monomio.

Ejemplo

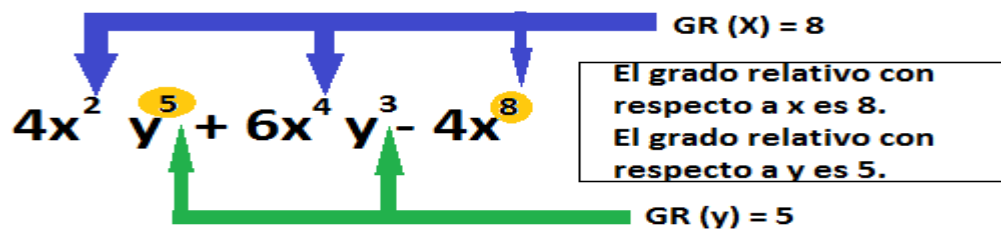
$$8x^3y^2z^5 \quad 3+2+5=10 \quad \text{GA}=10$$

**Grado Absoluto De Un Polinomio (GA):** Es la suma máxima de los exponentes de cada expresión o monomio que la compone. Encuentra el exponente y la suma de cada monomio, y toma la suma más grande; para nuestro ejemplo, el grado absoluto es 6, el segundo término es 8 y el tercer término es 5, por lo que el grado absoluto de todo polinomio es 8.

$$2x^2y^4 + 6x^3y^5 - 4x^4y \quad \text{GA}=8$$

**Grado relativo de un Polinomio (G.R.):**

Este grado es el término con el exponente más alto en todo el polinomio. Es decir, es el máximo exponente de cada letra. Primero mira la letra  $x$ : aparecen  $x^2$ ,  $x^4$  y  $x^8$ , el máximo exponente de  $x$  es 8, entonces  $GR(x) = 8$ ; luego miras "y", tienes  $y^5$ , el máximo exponente de  $y^3$  es 5, que es  $GR(y)$  es 5.



### EL LENGUAJE ALGEBRAICO

Existen varias clases de lenguaje:

- a. El lenguaje matemático es un lenguaje que solo escribe números, tales como:  
 $2 + 9 = 11$
- b. El lenguaje común se refiere a lo que mencionamos, escribimos o leemos, por ejemplo: Federico ayer compró 7 galletas, hoy compro 4. ¿Cuántas galletas tiene en total?
- c. Un lenguaje algebraico es un lenguaje que usa símbolos y letras para representar números. Nos permite expresar incógnitas y realizar operaciones matemáticas sobre ellas. Aquí hay algunas claves para ayudarlo a familiarizarse con el lenguaje algebraico.

Lenguaje usual	Símbolo/Relación	Ejemplo expresión/Lenguaje Algebraico
Un número	A,b,c,d,e,f....m,n,p....x,y,z	Un número de estudiantes: x estudiantes.
Doble, dos veces...	$2x, 2c \dots$	El doble de la edad de Patricia: $x = 2p$
La mitad	$\frac{x}{2}$	La mitad de a: $\frac{a}{2}$ La mitad de $8x$ : $\frac{8x}{2}$
El cuadrado	$x^2$	El área de un cuadrado de lado s: $s^2$ El cuadrado de un número $y^2$
El triple, tres veces	$3a, 3y, 3j$	El triple de un número; tres veces y: $3y$
La tercera parte	$\frac{x}{3}$	La tercera parte de un número $\frac{b}{3}$
El cubo o elevado a la tres	$y^3$	El volumen de cubo de aristas c: $C^3$
Aumentado, suma, adición ...	+	Un número aumentado 2 veces: $x + 2$ La adición de dos números $y + z$

La resta, la diferencia, disminuido....	-	Un número disminuido en 4 $z - 4$ La diferencia de dos números $z - y$
El producto de dos números	x	El producto de dos números $z \cdot y$
El cociente, división	÷	El cociente de dos números $z \div y$



Escena 1



Escena 2



Teniendo en cuenta las escenas anteriores responde:

1. Una manera de expresar algebraicamente lo dicho por Vegeta en la escena 2, en el cuadro de diálogo número 1 es:

- a.  $x + 2x$   
 b.  $x^2 + y^2$   
 c.  $2x + y^2$   
 d.  $x + y$

2. En la escena 2, cuadro de dialogo 2 podemos representarlo de la siguiente manera:

a.  $\frac{A}{B} = \frac{8}{12}$

c.  $\frac{A}{B} = \frac{4}{8}$

b.  $\frac{A}{B} = \frac{8}{4}$

d.  $\frac{A}{B} = \frac{12}{8}$

3. La expresión que utiliza Vegeta en la escena 2, cuadro de diálogo 3, la podemos escribir de la siguiente manera:

a.

<i>Vegeta</i>	<i>Gokú</i>	<i>Frizer</i>
$x$	$2x$	$8x$

b.

<i>Vegeta</i>	<i>Gokú</i>	<i>Frizer</i>
$2x$	$x$	$8x$

c.

<i>Vegeta</i>	<i>Gokú</i>	<i>Frizer</i>
$x$	$7x$	$2x$

d.

<i>Vegeta</i>	<i>Gokú</i>	<i>Frizer</i>
$x$	$2x$	$6x$

4. Si la velocidad de Gokú con relación a la Frizer es  $3x - \frac{x}{4}$ , entonces podemos decir que:
- La velocidad de Gokú es 4 veces más que la velocidad de Frizer reducido en tres.
  - La velocidad de Gokú es el triple que la de Frizer disminuido en su cuarta parte.
  - La velocidad de Gokú es 4 veces menor que la velocidad de Frizer reducido en tres.
  - La velocidad Frizer es el triple que la velocidad de Gokú aumentado en su cuarta parte.
5. Lo dicho por Vegeta en la escena 2, cuadro de diálogo 3, no le importó a Gokú ya que la valentía de Vegeta es la tercera parte de la de Gokú, según lo anterior cual representación es la correcta:

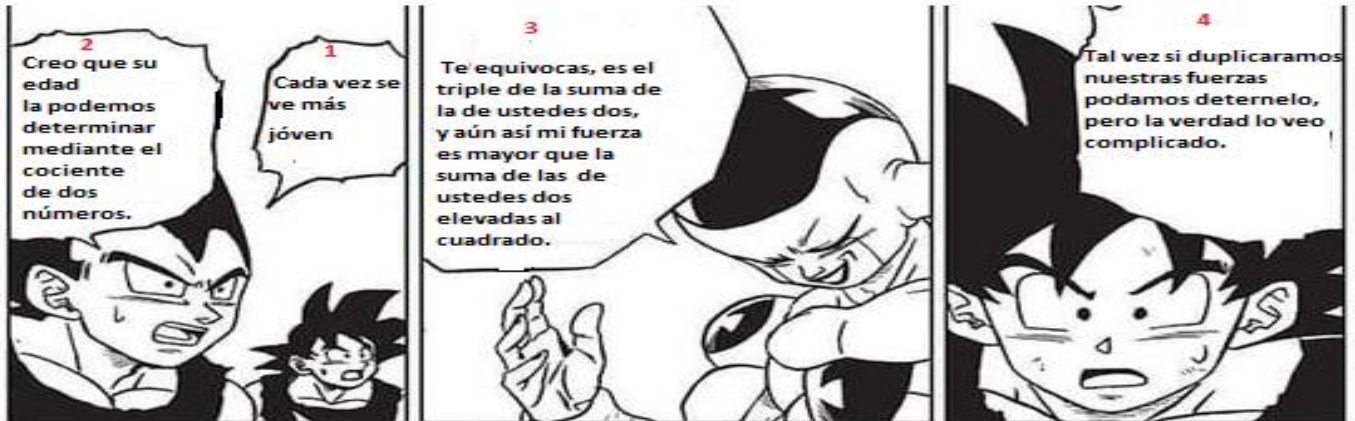
a.  $\frac{3}{6}$

b.  $\frac{1}{2}$

c.  $\frac{2}{6}$

d.  $\frac{1}{8}$

## Escena 2



Teniendo en cuenta la escena # 2, responde:

6. Según el cuadro de diálogo número dos, lo dicho por Vegeta lo podemos representar algebraicamente de la siguiente forma:

A.  $\frac{a}{b}$

B.  $a \cdot b$

C.  $a - b$

D.  $a + b$

7. Frízer corrige a Vegeta (en el recuadro de diálogo # 3), indicándole como se puede expresar su edad de forma algebraica, ayudémosle a Vegeta como se expresa:

A.  $a - b = 3c$

B.  $Iguala + b = 2c$

C.  $a - b = 2c$

D.  $a + b = 3c$

8. Según lo expresado por Frízer sobre su fuerza, en el recuadro de diálogo número 3:

A.  $y^2 + z^2$

B.  $y^3 - z^3$

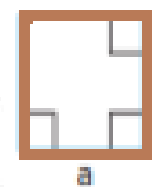
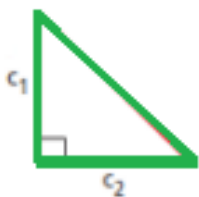
C.  $y^2 \cdot z^2$

D.  $y^2 / z^2$

9. Teniendo en cuenta lo dicho por Gokú en el recuadro de diálogo 4, si ellos duplicaran sus fuerzas el máximo exponente de la expresión sería:

- A. 8
- B. 6
- C. 4
- D. 2

10. Según Frízer su velocidad es inigualable, expresemos algebraicamente las áreas de las figuras recorridas por el personaje en mencionado:



11. Según Gokú (en el recuadro de diálogo 8) dice que podemos expresar la velocidad de Frízer de tal forma, elige la correcta:}

A.  $2x^3 + 8$

B.  $3y^8 + 8$

C.  $4x^6 + 8$

D.  $6x^5 + 8$

**12. Al corregir Frizer la expresión que determina su velocidad podemos**

**afirmar que la expresión correcta es:**

A.  $3x^3y^2z^3 + 8x^3yz - 4x^5y^3z$

B.  $3x^3y^3z^6 + 8x^3yz - 4x^5y^3z$

C.  $3x^5y^2z^3 + 8x^3yz - 4x^5y^3z$

D.  $3x^2y^4z^5 + 8x^3yz - 4x^5y^3z$

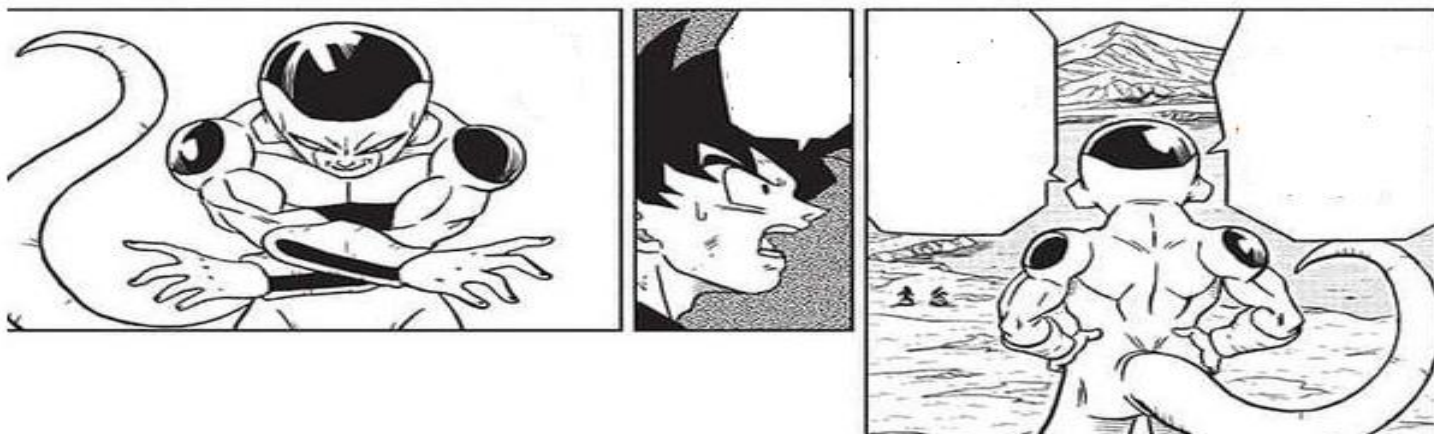
**13. Frizer dice que Gokú y Vegeta son semejantes como sus términos,**

**escribe 3 ejemplos de términos semejantes:**

**14. Toma la siguiente escena y propón situaciones donde sea utilizado el álgebra.**

---

## Escena 2





**Apéndice D. Prueba de validación**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Validarla estrategia de aprendizaje implementada (Comics) mediante las guías 1 y 2.

1. ¿Consideras que en las escenas de Comics de las guías 1 y 2 fueron claros los temas algebraicos?
  - a. Si
  - b. No
  - c. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
  
2. ¿Los cómics fueron fáciles de entender?
  - a. Si
  - b. No
  - c. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
  
3. ¿Te gustaría que las temáticas de álgebra fueran explicadas a través de cómics?
  - a. Si
  - b. No
  - c. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
  
4. Consideras que con la estrategia de aprendizaje – cómics, ¿se pueden comprender mejor los conceptos algebraicos?  
Rta: \_\_\_\_\_
  
5. Mencione tres fortalezas que se hayan realizado durante la aplicación de la estrategia de aprendizaje - comics  
Rta: \_\_\_\_\_



# Universidad<sup>®</sup> Católica de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)