



## MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA  
COMPRESIÓN DEL LENGUAJE MATEMÁTICO EN EL  
DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS:  
RAZONAMIENTO Y COMUNICACIÓN

CARLOS MARIO CARVAJAL AGUIRRE



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

Estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión del lenguaje matemático en el desarrollo de las competencias: razonamiento y comunicación

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Magister en Pedagogía

Asesor:

Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez

ORCID (0000-0003-4824-0292)

Autor:

Carlos Mario Carvajal Aguirre

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

2022

---

UGM

### **Notas de Aceptación**

Aprobado por el Comité de grado en  
cumplimiento de los requisitos exigidos por la  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES.

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del asesor

Manizales, Caldas, agosto de 2022

## **Dedicatoria**

Dedicado a mi hija

Laura Isabel Carvajal Ramírez.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por todo, a mis padres y a mi hermana por el apoyo brindado para continuar mis estudios, ya que sin sus consejos y esmeros no habría podido culminarlo.

De igual manera, a la Universidad Católica de Manizales por su acompañamiento al permitirme adquirir los conocimientos para avanzar en mi labor docente y todos y cada uno de mis docentes, asesores y coordinadoras del programa por estar presente cuando necesitaba su apoyo, en especial a la Asesora Paula Andrea Osorio por su paciencia, constancia y guía que permitió culminar la presente obra.

## Resumen

Cada día es más la exigencia que se le hace a las instituciones y a los estudiantes en la conquista de mejores resultados en las pruebas estandarizadas, las cuales se centran en dos áreas, lenguaje y matemáticas, con la medición de sus respectivas competencias, la presente investigación pretende diseñar una estrategia pedagógica que fortalezca la comprensión del lenguaje matemático y potencie las competencias de razonamiento y comunicación para mejorar los niveles de desempeño en pruebas estandarizadas. Con una metodología de trabajo de investigación cualitativa de etnografía educativa se explora el contexto del aula del grado sexto de la I. E. Colegio Empresarial en la ciudad de Medellín y se realiza una intervención posterior a la identificación de las falencias que las pruebas Saber muestran en los resultados, que sobresale la competencia de resolución sobre las otras dos. Con resultados validados por el ICFES en la prueba estandarizada Avancemos, dando cuenta como la competencia de Razonamiento al ser potenciada, favorece los otros dos procesos y puede ser abordada de manera integral al articular los Derechos Básicos de Aprendizaje - (DBA) en el currículo operacional. De esta manera al hacer un abordaje transversal del conocimiento contribuye en la mejora de los niveles de las competencias matemáticas de razonamiento y comunicación, como una estrategia pedagógica que mejora los resultados en pruebas estandarizadas.

**Palabras claves:** Enseñanza de las matemáticas, lenguaje matemático, Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA, Calidad Educativa, Pruebas Saber.

### **Abstract**

Every day there is more demand that is made to institutions and students in the conquest of better results in standardized tests, which focus on two areas, language and mathematics, with the measurement of their respective skills, the present investigation intend to design a pedagogical strategy that strengthens the understanding of mathematical language and enhances reasoning and communication skills to improve performance levels in standardized tests. With a qualitative research work methodology of educational ethnography, the context of the classroom of the sixth grade at Colegio Empresarial High School in Medellín city is explored and an intervention is carried out after the identification of the shortcomings that the SABER tests show in the results. which stands out the competence of resolution over the other two. With results validated by the ICFES in the standardized Avancemos test, realizing how the Reasoning competence, when enhanced, favors the other two processes and can be approached in a comprehensive manner by articulating the Basic Learning Rights - (DBA) in the operational curriculum. In this way, by making a transversal approach to knowledge, it contributes to improving the levels of mathematical reasoning and communication skills, as a pedagogical strategy that improves results in standardized tests.

**Keywords:** Mathematics teaching, mathematical language, Basic Learning Rights – DBA, Educational Quality, Saber Tests.

## Tabla de Contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>1. La realidad en el escenario de la educación matemática</b> .....	<b>12</b>
1.1 <i>Planteamiento del problema</i> .....	12
1.2 <i>Justificación</i> .....	21
1.3 <i>Objetivos</i> .....	22
Objetivo General .....	22
Objetivos Específicos .....	22
1.4 <i>Delimitación del problema</i> .....	23
<b>2. Marco Referencial</b> .....	<b>26</b>
2.1 <i>Antecedentes de investigación</i> .....	27
2.2 <i>Marco legal</i> .....	33
2.2.1 <i>Estándares Básicos de Competencias Matemáticas – EBCM</i> - .....	36
2.2.2 <i>Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA</i> - .....	38
2.3 <i>Marco conceptual</i> .....	40
<b>3. Diseño Metodológico</b> .....	<b>58</b>
3.1 <i>Descripción general del estudio</i> .....	58
3.1.1 <i>Enfoque investigativo</i> .....	58
3.2 <i>Estructura de la investigación</i> .....	64
3.3 <i>Fases de la investigación</i> .....	67
<b>4. Análisis de resultados</b> .....	<b>69</b>
4.1 <i>Análisis inicial</i> .....	69
4.1.1 <i>Análisis de la prueba diagnóstica</i> .....	70

<i>4.2 Diseño de estrategia pedagógica (Manual)</i> .....	87
4.2.1 Implementación de la estrategia.....	91
<i>4.3 Resultados de la prueba Avancemos</i> .....	92
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>96</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>98</b>
<b>Figuras</b> .....	<b>102</b>
<b>Tablas</b> .....	<b>103</b>
<b>Apéndices</b> .....	<b>104</b>

## Introducción

La calidad en la educación es prioridad de los gobiernos y desde el Ministerio de Educación Nacional – M.E.N., ha implementado políticas que orientadas a mejorar los resultados en pruebas nacionales e internacionales, y afianzar la adquisición de las competencias de todas las áreas durante todo el proceso educativa de educación básica y media vocacional, cambiando así el enfoque que se tenía sobre la educación del ámbito de cobertura a educación con calidad donde los resultados académicos estén garantizados, como se plantean en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBCM). (García O. & Obando, 2006) Simultáneamente, las matemáticas es una de las asignaturas que presenta mayor grado de dificultad para su comprensión por la cantidad de conceptos requeridos, elementos y reglas de los algoritmos, alcanzando escasos resultados en las diferentes pruebas y con desempeño en las competencias sean débiles.

Al tener claro el punto de partida, ésta investigación busca contribuir al que hacer docente en la enseñanza de las matemáticas desde la transversalización de conocimientos, para fortalecer la competencia matemática de razonamiento y comunicación, incorporando al currículo a parte de los EBCM, y los Lineamientos Curriculares, e integrar de manera activa los Derechos Básicos de Aprendizaje, de acá en adelante DBA, en el que se tendrá un abordaje integral considerando factores humanos de los estudiantes y los conocimientos previos de esta manera contribuyendo a la calidad de la educación en matemáticas.

Entre las dificultades identificadas en el área de matemáticas está la poca comprensión de lectura, una competencia fundamental para todas las áreas y específicamente en matemáticas poder solucionar situaciones problemas, esto es necesario; no obstante, es importante destacar los vacíos conceptuales del área cuando se lee un problema, esto genera que en el estudiante al momento de responder a una prueba de matemáticas se deba enfrentar

a dos situaciones: la primera, la comprensión del problema en sí mismo lo que requiere dominio de su lengua materna y como segunda, procesar esta información para llevarla a un lenguaje matemático, analizarla y realizar las respectivas estrategias como bosquejos, dibujos, operaciones matemáticas, entre otras, con el fin de hallar la respuesta correspondiente y concluir dando la solución o encontrando tal vez, más respuestas.

También es importante anotar que, durante el proceso académico del colegio, se aplican diferentes pruebas estandarizadas, teniendo como resultados desempeños bajos, es decir, no se tienen las competencias matemáticas que el estudiante debe adquirir durante la escolaridad.

En cuanto a lo expuesto, la investigación se desarrolla en la Institución Educativa Colegio Empresarial del corregimiento de San Antonio de Prado en Medellín, donde se identifican unas necesidades en el área de matemáticas en el grado sexto. Se realiza la intervención y la evaluación de esta por medio de la prueba Educar para Avanzar, que de aquí en adelante será denominada, Avancemos y que se aplicó a los grados 4º, 6º y 8º en el mes de abril de 2019. Con estos resultados se busca desde el análisis, encontrar falencias que permitan desde el diseño de la estrategia, incorporar estrategias que permitan la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos y así, la aprehensión de los temas para aplicarlos a situaciones en contextos reales, que contribuyen al desarrollo de competencias matemáticas integrando los nuevos conocimientos enlazándolos con saberes previos, donde se pueda abordar las matemáticas desde un enfoque que articula el lenguaje propio con el lenguaje simbólico y no como un proceso de sólo operaciones y su paso a paso para resolverlas, sino la manera de que se genere análisis y retroalimentación.

El proceso investigativo inicia con un rastreo bibliográfico de investigaciones internacionales, nacionales y regionales, las cuales abordan la Calidad Educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemáticas, junto con las normas y lineamientos curriculares que trabajan la calidad de la educación enfocados a mejorar los resultados en evaluaciones

nacionales e internacionales. Es así, que se da inicio al planteamiento del problema, la contextualización y la construcción de un marco referencial que recoge los aspectos más relevantes de teorías estudiadas y las cuales hacen parte del sustento conceptual de esta investigación.

La investigación se desarrolla con la metodología cualitativa de tipo descriptivo, con un diseño de material de trabajo ajustado a las necesidades de los estudiantes y la aplicación de instrumentos diagnósticos y valorativos los cuales son necesarios para la comprobación y alcances relevantes como la mejora significativa en los resultados obtenidos en pruebas estandarizadas teniendo como referencia la prueba Avancemos donde se busca mejorar niveles en las competencias matemáticas, profundizando en el desarrollo de la competencia razonamiento de manera específica.

Dentro de los resultados arrojados, se pretende mostrar desde la estrategia diseñada, la manera factible de dar respuesta a la necesidad que se tiene en el día a día con respecto a la adquisición de las competencias matemáticas, encontrando la manera adecuada de resaltar el cómo un estudiante puede conseguir la comprensión del contenido matemático y la relación que se da entre su lenguaje propio, hacia un lenguaje simbólico y analítico.

## **1. La realidad en el escenario de la educación matemática**

En este primer capítulo se hace una descripción de los factores y actores que participan en la investigación, además, se identifican elementos que interfieren en la comprensión de las matemáticas y repercuten en el tema de calidad educativa, para formular estrategias que favorecen el desarrollo de competencias matemáticas en especial la de razonamiento y comunicación en estudiantes de grado sexto.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La educación ha sido una prioridad de todas las naciones y organismos internacionales, para vislumbrar el problema de investigación analiza el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas en el mundo, y presenta una radiografía del país y del Colegio Empresarial donde se desarrolla esta investigación.

Inicialmente la educación era considerada un asunto de acceso y equidad. El Banco Mundial (Banco Mundial, 2018), planea en los objetivos del milenio una educación primaria de manera universal (Banco Mundial, 2018, p. 24), siendo la educación el factor más importante en el desarrollo de las comunidades y países, propiciando transformaciones sociales y culturales en una comunidad necesarios para la su progreso.

Se encuentra, también, al interior de los objetivos de desarrollo sostenible que formula las Organización Naciones Unidas (ONU) en el capítulo de educación, numeral 4, establece: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (ONU, 2021, p. 27); es a partir de esta concepción que se empieza a hablar de Calidad, puesto que a las aulas, los maestros deben estar capacitados para atender desde la educación inclusiva de las matemáticas, teniendo presente el desarrollo de competencias, en la que se disponen criterios suficientes para fortalecer los aprendizajes que trascienden y permitan desde una cobertura, organizar las escuelas pensada para todos, tener centros académicos incluyentes, con igualdad de condiciones, oportunidades

y participación, teniendo como objetivo, brindar una educación con calidad para todos, que en la Figura 1, se puede apreciar y abordar unas dimensiones que suscitan en los inconvenientes que se generan en las aulas y que inciden en el aprendizaje de los alumnos.

### Figura 1.

#### Factores que intervienen en la calidad de la educación



*Nota:* El gráfico representa los factores que intervienen en la calidad de la educación.

Adaptado de (Banco Mundial, 2018, p. 10)

Factores que intervienen en la calidad de la educación:

- 1.) Estudiantes poco preparados,
- 2) Docentes poco calificados y desmotivados,
- 3) Insumos escolares sin tienen efecto en la enseñanza – aprendizaje, y
- 4) Gestión que no tienen efecto en la enseñanza ni el aprendizaje.

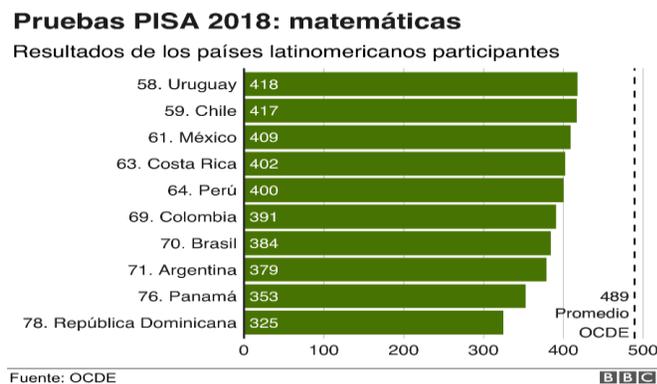
Entre las dimensiones vinculadas en el proceso enseñanza – aprendizaje se encuentran los factores inherentes a los estudiantes (desnutrición, enfermedades y difícil situación económica), adicionalmente los niños se encuentran en la escuela con docentes que no cuentan con las competencias, además, faltos de motivación para enseñar y tampoco se cuentan con los recursos para mejorar las prácticas de aula.

En esta misma línea de trabajo se toma como referente la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) del cual Colombia es miembro que plantea como objetivo entorno a la educación: “Asegurar que las personas de todas las edades puedan desarrollar las habilidades para trabajar de manera productiva y satisfactoria en los trabajos del mañana” (OECD, 2013), y por medio del “El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)” que evalúa a jóvenes de 15 años de todos los países por medio de “Prueba PISA” cada tres años donde se miden los conocimientos en de matemáticas, lenguaje y ciencias.

En la Figura 2, observan los resultados de las pruebas PISA obtenidos por los países latinoamericanos en el año 2018 en el área de matemáticas, y se observa que Colombia se ubica en el puesto 69 con un puntaje de 391 por debajo del promedio de la OCDE que es 489 y en contraste a Uruguay que se ubica en el puesto 58 con un puntaje promedio de 418 siendo el primero en la región.

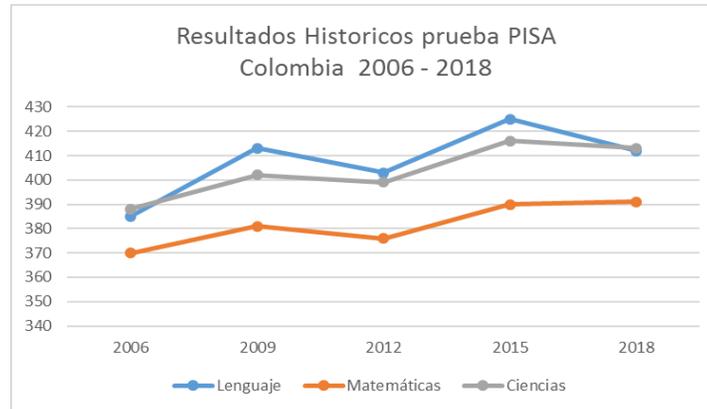
### Figura 2.

#### Resultados de los países latinoamericanos – Prueba PISA 2018



*Nota:* Adaptado de: (<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50643441>) BBC.

Realizando un análisis y un comparativo histórico de los resultados obtenidos por los jóvenes colombianos, (Ver Figura 3) desde 2006 hasta 2018 de la prueba PISA, se observa que el desempeño del área de matemáticas en el país no ha presentado mejoras y la situación a la fecha se mantiene crítica con respecto a otras áreas como lenguaje o ciencias.

**Figura 3.****Resultados Históricos Colombia 2006 – 2018**

*Nota:* Adaptado de (Echazarra & Schwabe, 2019, p. 4)

En efecto, para limitar la conceptualización del problema que se presenta en esta investigación, se analiza también el estado de la Calidad de la educación al interior del país con los resultados de las pruebas Saber, las cuales son diseñadas, desarrolladas e implementadas desde el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES –, con resultados que cuestionan la calidad de la educación y ha motivado la creación política en torno al tema.

Al mismo tiempo, la calidad en la educación en Colombia busca preparar a los docentes para que orienten sus clases según los currículos planteados MEN, con el fin de que los estudiantes desarrollen las competencias básicas requeridas y que son medidas por las pruebas Saber 3º, 5º, 9º y 11º, todo este esfuerzo apunta a que las instituciones vean reflejado su trabajo en la medición de desempeño del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE).

Cabe resaltar que los resultados obtenidos por los estudiantes del grado 5º en Pruebas Saber del 2017, marcan la línea base la cual será el referente del problema de investigación a intervenir en la I. E. Colegio Empresarial. Cabe anotar que para el año 2018 los estudiantes no presentaron las Pruebas Saber en el país, no obstante, el MEN ha elaborado e implementado pruebas complementarias e intermedias como evaluar para avanzar desde los grados 1º a 11º en tres modalidades como lo son online, offline y físicas, brindando a los docentes

herramientas que permite proyectarse hacia unas pruebas más enfocadas en los componentes básicos de acuerdo al grado de escolaridad.

Los estudiantes del grado sexto transitarán por las competencias relacionadas en la Tabla 1, en comprensión del pensamiento numérico y variacional que son las mismas que miden en las pruebas Saber del grado quinto de primaria.

**Tabla 1.**

Competencias prueba Saber, pensamiento numérico - variacional

<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>GRADO QUINTO - SEXTO</b>	
<b>COMPETENCIA</b>	<b>NUMÉRICO – VARIACIONAL</b>
<b>COMUNICACIÓN, REPRESENTACIÓN Y MODELACIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce e interpreta números naturales y fracciones en diferentes contextos.</li> <li>2. Reconoce diferentes representaciones de un mismo número (natural o fracción) y hace traducciones entre ellas.</li> <li>3. Describe e interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.</li> <li>4. Traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.</li> </ol>
<b>RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce y predice patrones numéricos.</li> <li>2. Justifica propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.</li> <li>3. Justifica y genera equivalencias entre expresiones numéricas.</li> <li>4. Analiza relaciones de dependencia en diferentes situaciones.</li> <li>5. Usa y justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal.</li> </ol>
<b>PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve problemas aditivos rutinarios y no rutinarios de transformación, comparación, combinación e igualación e interpretar condiciones necesarias para su solución.</li> <li>2. Resuelve y formula problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.</li> <li>3. Resuelve y formula problemas sencillos de proporcionalidad directa e inversa.</li> <li>4. Resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.</li> </ol>

Nota: Adaptado: EBCM, (García O. & Obando, 2006)

También es importante conocer las pautas de clasificación de los resultados utilizados en las pruebas Saber, los cuales se pueden observar en la Tabla 2, criterios de escala valorativa, tomando un rango de insuficiente hasta avanzado, lo que permite establecer el nivel

de desempeño no solo de los estudiantes, sino también de las instituciones en fin de evidenciar los avances que ha realizado en cuanto a la calidad educativa.

**Tabla 2.**

Criterios de clasificación de las pruebas Saber

Rango	Un estudiante promedio en este nivel...	Lim. Inferior	Lim. Superior	Porcentaje
<b>Avanzado</b>	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y el grado evaluado	383	500	77% - 100%
<b>Satisfactorio</b>	Muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y grado evaluado. Este es el nivel esperado que todos, o la gran mayoría de los estudiantes debería alcanzar	335	382	67% - 76%
<b>Mínimo</b>	Muestra un desempeño mínimo en las competencias exigibles para el área y grado evaluado	280	334	56% - 66%
<b>Insuficiente</b>	No supera las preguntas de menor complejidad de la prueba	100	279	0% - 55%

*Nota:* Adaptado: Resultados pruebas Saber, (Agudelo Osorio et al., 2020, p. 8)

### Las pruebas Saber 5° en el Colegio Empresarial

A continuación, se observa el desempeño alcanzado por la institución desde el año 2014 y como ha sido su evolución en el tiempo. En la Tabla 3 se presenta la información correspondiente al Colegio Empresarial de las pruebas Saber consultadas en el sitio web - ICFES INTERACTIVO-.

**Tabla 3.**

Identificación del Colegio Empresarial por el ICFES

Identificación de la Institución	
<b>Establecimiento Educativo</b>	Colegio Empresarial
<b>Código DANE</b>	305001025592
<b>Dirección</b>	Calle 42 Sur # 69 A - 58
<b>Municipio – Departamento</b>	Medellín - Antioquia
<b>Sector</b>	No oficial
<b>Zona</b>	Urbana

**Nivel Socioeconómico**

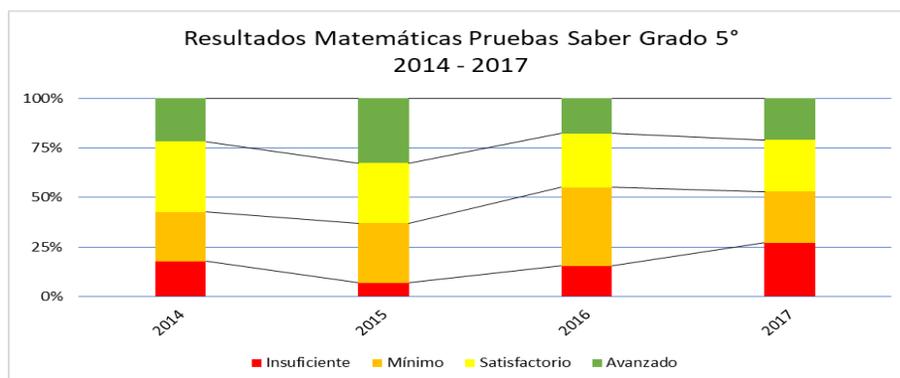
3

*Nota:* El colegio al año 2021 está en categoría Muy Superior

En la Figura 4, se observan los resultados arrojados durante los años 2014 al 2017 en el área de matemáticas, en el que se puede percibir una leve mejoría en cuanto al número de estudiantes que obtuvieron un desempeño avanzado del 2016 al 2017, y no tan significativa como los resultados alcanzado en el año 2015, en contraste se observa un incremento significativo del porcentaje de estudiantes que ante las preguntas de menor complejidad su respuesta es desacertada y esto se ha convertido en una tendencia creciente en la obtención de resultados insuficientes desde el 2015 al 2017.

**Figura 4.**

Resultados históricos de matemáticas Pruebas Saber 2014 - 2017



*Nota:* Adaptado: Resultados Pruebas Saber Colegio Empresarial 2014 - 2017.

En línea de continuidad, del análisis desde lo histórico de las pruebas Saber, a continuación, en la Tabla 4, se muestra los resultados, de la última medición obtenido específicamente por la I. E. Colegio Empresarial.

**Tabla 4.**

Estudiantes evaluados por área - 2017

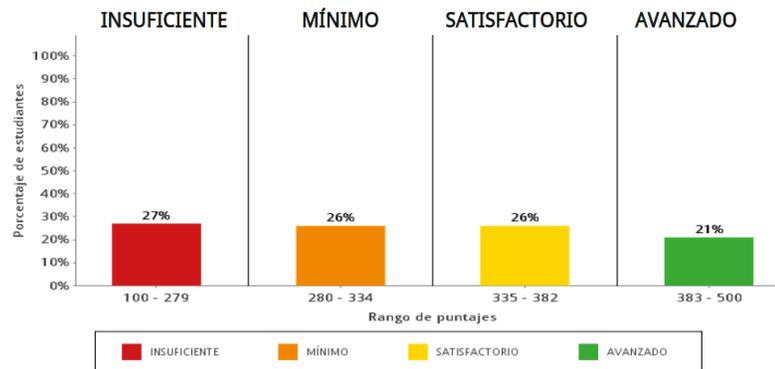
<b>Número de estudiantes presente y evaluados</b>	
<b>Lenguaje</b>	213
<b>Matemáticas</b>	213
<b>Ausentes</b>	4

*Nota:* Adaptado: Resultados pruebas Saber 2017 Colegio Empresarial (ICFES, 2018)

En la Figura 5, se detalla los niveles de desempeños en matemáticas, donde se observa un porcentaje muy bajo en el nivel avanzado, donde la mayoría de los estudiantes, deberían tener su calificación, y no se evidencia una mejora durante los años en los que se ha presentado la prueba, en cambio en el nivel satisfactorio, se puede ver una leve mejoría, por lo que se puede indicar que los estudiantes pueden lograr desempeños mucho más altos a partir de los modelos basados en evidencias que les presenten los maestros, puedan obtener el desempeño más alto que se pueda lograr. También es necesario reconocer el nivel de desempeño insuficiente, cada vez logra mayor porcentaje, el cuál preocupa, porque este debería de disminuir en vez de aumentar.

### Figura 5.

Porcentaje de estudiantes según desempeño en matemáticas.



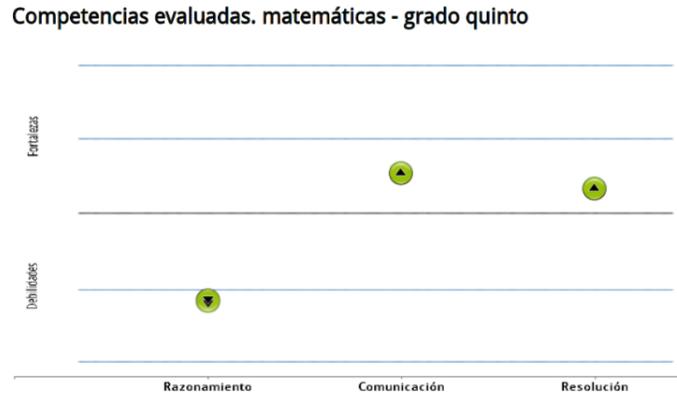
*Nota:* Adaptado: Resultados pruebas Saber 2017 Colegio Empresarial (ICFES, 2018)

Los resultados de las Pruebas Saber del 2017 evidencian que el 73% alcanzan el desempeño mínimo o mayor que al analizarlo por competencias se observa en la Figura 6, donde se exponen las competencias específicas de las matemáticas de razonamiento, comunicación y resolución, hallando un desempeño débil de la competencia de Razonamiento,

la cual estuvo muy bajita en comparación las otras dos competencias lo que sería el objeto de intervención en la investigación.

**Figura 6.**

Resultados obtenidos competencias evaluadas pruebas Saber 2017



*Nota:* Adaptado: Prueba Saber 2017 Colegio Empresarial – (ICFES, 2018, p. 7)

Continuando con el análisis desde el año 2014 al 2017, se observa en la Figura 7, que la mayor variación se presenta en la competencia de razonamiento donde la mayor caída en los resultados fue el año 2017.

**Figura 7.**

Histórico de Resultados obtenidos por competencia



*Nota:* Adaptado: Histórico Prueba Saber Colegio Empresarial – ICFES Interactivo - 2018

En síntesis, desde estos análisis, de las pruebas estandarizadas, emerge la necesidad de aportar al proceso educativo que se da en la I. E. Colegio Empresarial, para así tener mejores prácticas en sintonía con las competencias requeridas para obtener mejores

resultados en este tipo de pruebas, destacando la necesidad de mejorar la comprensión del lenguaje escrito y simbólico, donde el estudiante debe reconocer los escenarios e interpretar y entender las situaciones que se plantean y lograr hacer la transferencia desde un lenguaje natural o verbal, hacia un lenguaje matemático, el cual permita responder a las necesidades urgentes que evalúa el ICFES.

## **1.2 Justificación**

El desarrollo de las competencias matemáticas de razonamiento y comunicación en alumnos de grado sexto de secundaria del Colegio Empresarial, surge a raíz del trabajo desarrollado en el aula al observar los resultados obtenidos los años anteriores por los estudiantes en las pruebas Saber 5° y la evidencia de un bajo desarrollo de las competencias matemáticas, lo que implica poca comprensión en conceptos propios del área, refleja escasa comprensión lectora y un bajo desempeño académico en matemáticas, afectando la calidad académica de la Institución Educativa en las pruebas estandarizadas.

La investigación pretende hacer un aporte a la calidad de la educación mejorando el desempeño de los estudiantes en las pruebas estandarizadas, además, contribuyendo en la forma en que se enseña y se aprende matemáticas complementando la parte conceptual más allá de los procedimientos, y permitiendo desarrollar un pensamiento matemático, no como un área del aula de clase o de ingenieros, sino, favoreciendo la comprensión de la ciencia como una herramienta de comunicación al abordar las matemáticas como parte fundamental del lenguaje ya que los números también comunican.

Lograr que toda una comunidad educativa hable entorno a las matemáticas genera dinámicas que rompe con la concepción de un aprendizaje que sólo se da en el aula de clase y acercándose cada vez más al propósito MEN es generar una educación con calidad que desarrolle competencias y cuyo conocimiento sea transversal como lo planteado DBA integrados con los EBS llevando a la realidad el currículo planteado y planeado con el fin de generar un aprendizaje integral al centrarse en los saberes y habilidades que el estudiante ha

de aprender (Obando et al., 2016) y que vea en cualquier situación una oportunidad de conocimiento, además, aportar al equipo docente de materiales de aula para trabajar en conjunto con otras áreas la enseñanza de todas las áreas de conocimiento.

Por lo tanto, en esta investigación, se verán beneficiados los siguientes actores:

- Estudiante, porque cambia su óptica frente al área y la encontrará cercana, comprensible, porque, entenderá la esencia del área y lograr comprender los conceptos y aspectos fundamentales de la ciencia lo que le permite un mayor dominio de la misma.

- Docentes, al contar con una estrategia pedagógica que posee un enfoque transversal del área alineado con los DBA que plantea el MEN, bajo el concepto de evidencias, los cuales están en el Modelo basado en competencias que es como el ICES evalúa.

- La Institución educativa porque una vez hecha la intervención realizada en el aula, se hacen evidentes los progresos, los cuales se pueden apreciar en los resultados de pruebas estandarizadas como son Evaluar para Avanzar o Saber, lo que significa que la Calidad Educativa puede mejorar sustancialmente en el área de Matemáticas, al obtener la comprensión de conceptos fundamentales en el área.

- Investigadores en el área de matemáticas, porque, encuentran las bases de una intervención que aborda la enseñanza de la ciencia desde lo conceptual y la articulación con las demás áreas de conocimiento, además, se identifican otros factores que influyen en la enseñanza del área, más allá de lo metodológico o didáctico.

### **1.3 Objetivos**

#### ***Objetivo General***

Diseñar una estrategia pedagógica que fortalezca la comprensión del lenguaje matemático en el desarrollo de las competencias: razonamiento y comunicación para mejorar los niveles de desempeño en pruebas estandarizadas.

#### ***Objetivos Específicos***

1. Identificar el nivel de competencias matemáticas que tienen los estudiantes de grado sexto en conceptos básicos de los números naturales.
2. Diseñar una estrategia pedagógica que fortalezca la comprensión del lenguaje matemático y el desarrollo de las competencias matemáticas.
3. Implementar con los estudiantes de grado sexto la estrategia propuesta por medio de una intervención en el aula con el fin de fortalecer competencias teniendo presente el lenguaje matemático.
4. Verificar los niveles de las competencias alcanzadas por el grado sexto durante la implementación de la estrategia desarrollada, empleando la prueba estandarizada Avancemos.

#### **1.4 Delimitación del problema**

La investigación se desarrolla en el Colegio Empresarial de carácter privado, que atiende por cobertura a estudiantes del corregimiento de San Antonio de Prado en Medellín y cuenta con alto reconocimiento en la ciudad, esta institución presta servicios educativos de manera privada y por medio de cobertura en los niveles de educación preescolar, básica y media técnica. Se encuentra ubicado en la zona urbana, cuenta con 2 coordinadores por jornada y 70 docentes.

El Colegio Empresarial cuenta con una infraestructura de 4 pisos, 28 salones con videobeam cada uno, auditorio, 2 cafeterías, 12 baños, una cancha cubierta, salón de música, laboratorio de química, gimnasio, amplios corredores, rampas de acceso y escalas.

*El modelo pedagógico del Colegio Empresarial se fundamenta en los principios del cooperativismo, respeta las leyes constitucionales y aplica una metodología pluralista que busca integrar al hombre en el contexto social, haciéndolo responsable de su identidad cultural. Atiende la formación de la conciencia crítica, la voluntad, el respeto por la vida, la dignidad y la responsabilidad (Colegio Empresarial, 2014, p. 72)*

En la política de calidad institucional, El Colegio Empresarial tiene como misión

*Formar y educar seres integrales desde preescolar hasta la media técnica y adultos, con valores, capacidad de liderazgo, disciplina, responsabilidad, con espíritu crítico y reflexivo, que demuestren amor por sí mismos, por lo que hacen y por su entorno, para emprender proyectos de transformación humana y social; apoyados en los principios institucionales y en la pedagogía de la acción solidaria (Colegio Empresarial, 2014, p. 11)*

De esta manera queda ilustrado el escenario de trabajo, con una comunidad educativa comprometida con la calidad educativa de la comunidad.

La investigación, pretende trabajar con los estudiantes de grado 6°B, integrado por 45 estudiantes, 26 niños y 19 niñas con edades entre los 10 y 13 años de edad.

Las condiciones socio culturales están enfocadas en las labores propias de la vereda, la cual facilita a la comunidad a través del servicio de transporte y cultura, lograr avances que les permita desde la educación, romper barreras que les permita ser partícipes de la sociedad.

Por lo anteriormente expuesto, se pretende resaltar en los estudiantes la adquisición de competencias matemáticas, que les permita afianzar en modelos incluyentes para satisfacer necesidades y poder mejorar no solamente los índices de calidad de la institución, sino que sean ellos quienes sean capaz de ser competentes en sociedad.

A partir de esto se plantea el siguiente interrogante:

¿Qué estrategia pedagógica se puede implementar en el aula para que los estudiantes fortalezcan la comprensión del lenguaje matemático en el desarrollo de las competencias: razonamiento y comunicación para mejorar los niveles de desempeño en pruebas estandarizadas?

Con el interrogante se desglosan las siguientes preguntas auxiliares

- ¿Cómo tener estudiantes preparados y con alto rendimiento académico en el desarrollo de competencias matemáticas, especialmente en la competencia de razonamiento?
- ¿Qué materiales escolares pertinentes contribuyen a la Calidad educativa y favorecen el desarrollo de competencias matemáticas: razonamiento y comunicación del grado sexto?
- ¿Cómo establecen competencias matemáticas de razonamiento y comunicación de los alumnos de grado 6° según su género y edad?

## 2. Marco Referencial

Se realiza una selección y análisis de las investigaciones de los últimos cinco años, que fundamentan la construcción conceptual y teórica del razonamiento y argumentación matemática; reconocimiento de trabajos académicos en el marco de las pruebas estandarizadas en matemáticas. En este orden de ideas, se utilizaron los siguientes pasos:

- I. Clasificación de las fuentes de información
- II. Análisis de la información recolectada
- III. Postura epistemológica

### **I. Clasificación de las fuentes de información:**

Al realizar el rastreo bibliográfico se encuentran investigaciones que aborden la enseñanza de las matemáticas, su lenguaje y la aplicación de las pruebas estandarizadas por el ICFES. En una primera fase se consultan las bases de datos como Scopus, Scielo, Redalyc, Eric y Educator's reference Complete, y en las bibliotecas: Universidad Nacional, Universidad Católica de Manizales y Universidad de Antioquia.

### **II. Análisis de la información**

En la segunda fase de la construcción de los antecedentes se fijan como criterios de clasificación de la información obtenida así: Investigaciones nacionales e internacionales realizadas en los últimos cinco años; que aborden las categorías:

- Educación Matemáticas
- Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)
- Enseñanza de las matemáticas
- Pedagogía: Enfoque sociocultural
- Calidad de la educación
- Lenguaje y matemática
- Pruebas Estandarizas

### **III. Postura epistemológica**

Durante el proceso de recolección de información se trabajaron los criterios de nombre de la investigación, autor o autores, fecha de la investigación, objetivo de la misma, identificación de la situación problemática planteada, metodología utilizada para el desarrollo del trabajo, resultados obtenidos y conclusiones.

#### **2.1 Antecedentes de investigación**

En total se hallaron ocho (9) investigaciones así, dos (2) en España, una (1) en Costa Rica, una (1) en Chile, una y cinco (4) en Colombia.

I. La investigación desarrollada en el marco del programa de maestría en educación de la Universidad Católica de Manizales realizada por Flórez y Betancur (2015) nombrada “Prácticas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el Colegio Eugenia Ravasco en los grados evaluados por el icfes en las pruebas Saber” que se planteó como objetivo la identificación de referente las prácticas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje de los docentes de matemáticas en los grados 3°, 5°, 9° y 11° en la I. E. Eugenia Ravasco; la investigación tiene como referente las pruebas PISA que son realizadas a jóvenes de 15 años en 41 países de la OCDE y planteo como pregunta de investigación: ¿Cómo desarrollan los docentes las prácticas pedagógicas de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, en los grados 3°, 5°, 9° y 11° de la I. E. Eugenia Ravasco?

Esta investigación utiliza la metodología descriptiva al evidenciar las actitudes de los profesores y educandos frente a la enseñanza – aprendizaje en matemáticas y abordarlas desde un estudio hermenéutico y eligió cinco grados en una muestra aleatoria de estudiantes y los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron: los trabajos de campo, la observación y la entrevista semiestructurada.

Esta investigación entre sus conclusiones destaca la seriedad que el estudiante asuma frente a su proceso de aprendizaje, ya que, facilita al docente la explicación de tema; además,

orienta a los docentes sobre valorar y utilizar los conocimientos previos de los educandos superando así el modelo tradicional.

II. Así mismo, del programa de la U. Católica de Manizales, se encuentra el trabajo desarrollado por Saldarriaga, Magister en Educación “Una mirada compleja a los desempeños que expresan competencias matemáticas básicas” (2017) cuyo objetivo es: Encontrar los factores que obstaculizan el éxito en las pruebas de matemáticas. La investigación se fue aplicada a una muestra de 119 discentes de la I. E. Diego Rengifo Salazar en Bugalagrande – Valle del Cauca con un desempeño bajo en las competencias matemáticas por causas como: la interrupción del proceso educativo, una alta repitencia, y la falta de comprensión de conceptos y procesos, todas las causas no son atribuibles a los estudiantes también se identificaron falencias en la didáctica, en la formación de los profesores, además, la correspondencia entre currículo y el contenido evaluado en las pruebas Saber, considerando además el contexto de la comunidad educativa, donde los padres brindan poco acompañamiento por su escasa educación, de igual manera cuestiona la idoneidad por parte del equipo que acompaña el proceso escolar que afectan el horario de descanso de los educandos y la poca estimulación a realizar alguna actividad física lo que marca un arduo trabajo por hacer entre escuela, docentes y padres de familia.

El método planteado para esta investigación fue un estudio exploratorio ya que no existe ningún estudio anterior con las características planteadas a la población a observar; estudios de esta naturaleza permitieron identificar un fenómeno que era desconocido e invisible para la institución. Inicialmente se realiza una revisión de estudios nacionales e internacionales para definir las variables de la investigación tomando rasgos de un estudio descriptivo y al analizar todas las variables se observa que el fenómeno multicausal.

Como aporte de la investigación se encuentra que el docente es un factor fundamental que afecta la calidad con aspectos como la formación, experiencia y dominio del saber para que sus educandos mejoren los aprendizajes

III. En la actualidad, se desarrolla un creciente interés por la semiótica matemática desarrollado por (Garzón Carreño, 2015) llamado “Desarrollo y comprensión de la semiótica matemática a partir de la semiótica lingüística y el lenguaje común”, que tiene por objetivo la estudiar la comprensión del lenguaje lógico matemático a partir del concepto de signo y como los educandos del grado noveno lo aplican en la vida diaria.

Existe, además, alta preocupación la discordancia existente entre lenguaje lingüístico y el lenguaje matemático en la construcción del concepto de función lineal dado que la incomprensión de conceptos terminan por llevar a los estudiantes por perder el interés por la materia o concluir en un fracaso escolar en matemáticas, en este sentido la pregunta de investigación indaga por la forma en que los estudiantes comprenden el lenguaje matemático desde el signo y como lo articulan al lenguaje lingüístico.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque de investigación – acción en el aula ya que permite comunicar de una manera ordenada, rigurosa, sistemática y crítica los eventos observados en la investigación, además, involucra toda la comunidad educativa. Se desarrolla en las fases de Diseño, recolección de información mediante instrumentos como observaciones directas, talleres, entrevistas, encuestas, un diagnóstico y recolección de las observaciones en el diario de campo.

Los resultados obtenidos en la investigación contribuyen al campo de la educación al demostrar como los docentes influyen en el aprendizaje y uso de códigos y conceptos matemáticos en los estudiantes. Además, establece como un aporte fundamental el enfoque bidireccional entre el lenguaje matemático y el lenguaje lingüístico, dado que el primero utiliza elementos semióticos que complementan el discurso y a su vez el segundo combina la lógica matemática para ordenar e inferir conceptos.

IV. Se encontró la monografía de la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de García Nieto (2014) denominada “Lenguaje y comunicación en matemáticas. Una aproximación teórica desde las matemáticas a los conceptos de lenguaje y comunicación en

relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje” de la Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la U. Nacional de Colombia, que aborda la enseñanza de las matemáticas como un lenguaje siendo esta una monografía de compilación cuenta con un compendio epistemológico que trasciende la enseñanza de las matemáticas y hace una lectura transversal, tomando como base el lenguaje y aportando una herramienta a los docentes, y cuyo objetivo planteado fue “hacer una aproximación teórica en la comprensión y el mejoramiento de la comunicación matemática” (García Nieto, 2014, p. 14).

La investigación se desarrolla desde una perspectiva común para todos en el aula de clase, el desinterés presentado por los educandos en el área por la concepción sobre las matemáticas, como un conjunto de números y fórmulas que no tienen relación en el contexto que viven y por tal motivo no desarrolla la competencia de comunicación matemática.

También presenta como principal conclusión un aporte significativo en la forma que los docentes comunican conceptos a los estudiantes identificando que el problema para el aprendizaje de matemáticas no son los conceptos del área, sino en la manera que son enseñados a los estudiantes. (García Nieto, 2014, p. 95).

V. En el ámbito internacional se encontró la investigación realizada por García Retana (2014) llamada “El lenguaje ordinario: la clave para el aprendizaje de las matemáticas basado en problemas” (García Retana, 2014, p. 2). Desarrollada en Costa Rica se plantea que los procesos de enseñanza de matemáticas se encuentren al nivel de exigencia de las pruebas PISA de la OCDE a la cual pertenece Costa Rica.

Desde hace más de 60 años la Republica de Costa Rica ha venido trabajando de una forma formalista, deductiva y abstracto basada en la teoría de conjuntos, estructuras y sistemas axiomatizados alcanzó todo lo contrario que se pretendía que era incrementar el nivel de pensamiento abstracto de los educandos se identificaron serias limitaciones en procesos como la algebraización, ya que, no hay una formula o receta para aprender matemáticas, y el

aprendizaje de la ciencia depende del estudiante, y el rol del educador es ser el mediador con la ciencia, permitiendo que se desarrollen las competencias necesarias planteadas por el MEN.

Los hallazgos de la investigación destacan que al facilitar el enriquecimiento del lenguaje ordinario y de la semántica, facilita la comprensión, adquisición, dominio y reconocimiento de los objetos matemáticos, mejora las competencias de los estudiantes en la resolución de problemas en su contexto.

Comprender las matemáticas como instrumento de análisis permite obtener la respuesta y análisis problemas de la vida cotidiana puede ser una competencia alcanzable por todos, por este motivo, los profesores de matemáticas están llamados a conocer su contexto de función docente, revisar el alcance del lenguaje ordinario de los educandos para establecer la ruta a seguir.

VI. De la Universidad de Granada del programa de doctorado en didáctica de la matemática Donoso Riquelme desarrollo la tesis titulada “Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática” (Donoso Riquelme, 2015, p. 40). que se desarrolla en el Chile y cuyo objetivo general fue abordado desde la perspectiva de los docentes frente a las concepciones respecto a la enseñanza de las matemáticas y las competencias en los niveles educación básica

La problemática analizada en Chile fue que el 55% de los estudiantes están en el nivel más bajo en de las pruebas PISA y al implementar una enseñanza basa en competencias ha generado un cambio en la educación, de modo que los docentes no se encuentran preparados para afrontar este tipo de enseñanza y se requiere mirar minuciosamente el tipo de formación que reciben los futuros docentes sobre las competencias matemáticas.

Esta investigación se enmarca desde la óptica del docente como factor determinante en el proceso educativo; eligiendo desarrollar una investigación de carácter cuantitativo ya que permite tener una muestra más amplia y se pueden tener estadísticas más precisas en los resultados de la investigación.

Entre los aportes (Donoso Riquelme, 2015, p. 326) se encuentra que la sobre carga de información sobre las pruebas PISA lo que genera un estado de inmovilidad y confusión y que toda la información influye en su quehacer docente y además se le exige enseñar por competencias sin tener el conocimiento preciso de la aplicación de estos conceptos y sin contar con la orientación para redireccionar las cátedras en beneficio de la educación de sus estudiantes.

VII. En cuanto al tema de Calidad en la educación se encuentra la investigación de Torres Cristóbal (2017) denominada "Análisis de la calidad educativa en andalucía desde la perspectiva del profesorado de educación primaria" abordó los temas de calidad, evaluación y educación desde diferentes fuentes y tuvo como objetivo planteado es considerar los factores que inciden en la calidad de la educación desde el ámbito docente para generar alternativas de solución que aminoren las deficiencias de la excelencia.

El autor indagó el concepto de calidad desde sus orígenes en la industria donde se evalúa a los productos, de igual manera en educación ha estado se ha centrado en auditar los estudiantes dejándole gran parte de la responsabilidad de la calidad. El autor busca resolver la forma en que se realiza el seguimiento y control de la calidad en la educación; finalmente, entre las conclusiones identificadas se evidenció que el concepto el tema de calidad posee múltiples factores y que no solo se debe analizar a los estudiantes o a los docentes, además, reafirma el papel del docente y que en muchas ocasiones la evaluación de calidad docente no es objetiva ya que coincide con los momentos de la evaluación estudiantil lo cual hace que dicho proceso se vea afectado por el desempeño académico diferente a los ítems evaluados por el docente.

Para concluir este rastreo de antecedentes, cada uno de los autores e investigadores abordaron los temas en dos o tres de las categorías indagada pero no juntas, así como lo identificó en el informe del Banco Mundial (2018), los múltiples factores en torno a la calidad de la educación y para el caso de la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de las competencias matemáticas.

## 2.2 Marco legal

La educación es prioridad de todos los gobiernos, así mismo lo plantea el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 (DNP, 2018) en el apartado “EDUCACIÓN CON CALIDAD, PARA UN FUTURO CON OPORTUNIDADES PARA TODOS”, En la Tabla 5, se puede revisar el planteamiento que realizan para hacer énfasis en la educación de calidad.

**Tabla 5.**

Objetivos de la educación - Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022

<b>OBJETIVOS DE EDUCACIÓN – PLAN DE DESARROLLO 2018 - 2022</b>	
2. Brindar una educación con calidad y fomentar la permanencia en la educación inicial, preescolar, básica y media	Mejorar la calidad de la educación preescolar, básica y media, con enfoque territorial, y lograr disminuir las brechas existentes entre sectores y zonas de prestación del servicio educativo, resulta fundamental en la perspectiva de que los niños y jóvenes permanezcan en el sistema, logren los aprendizajes que les son necesarios para continuar su proyecto de vida y construyan trayectorias de manera efectiva

Nota: Adoptado de (DNP, 2018, p. 242)

En el Plan Decenal de Educación planteado por el MEN establece como Desafío Estratégico “regular y precisar el alcance del derecho a la educación” (MEN, 2019, p. 37) en el periodo 2016 – 2026 con el fin de reducir estas diferencias entre entes territoriales se busca:

*Crear un sistema integral de formación y cualificación docente que busque desarrollar las habilidades disciplinares, pedagógicas, didácticas y socioemocionales, que permiten al docente el manejo adecuado de los contextos escolares, potenciando en sus estudiantes las competencias necesarias para enfrentar los restos del siglo XXI.(MEN, 2019, p. 38).*

Así mismo, en el Plan de Desarrollo Departamental “Antioquia piensa en grande 2016 – 2019” se ha formulado una “propuesta educativa para la comunidad antioqueña se centra en la clara comprensión de la educación como única vía para la humanización de la sociedad y para la dignificación de las personas”. (Asamblea Departamental, 2016, p. 19), estableciendo como eje central a la educación como el camino para el desarrollo de los proyectos de vida de cada

habitante y su articulación con los proyectos comunitarios y de desarrollo municipal y departamental, en otras palabras, educación desde el contexto.

Desde la Gobernación de Antioquia se plantea como alternativa de solución a los problemas de educación varios programas, entre ellos: “Un modelo para la vida, la sociedad y el trabajo, que esté al servicio de todos los antioqueños, con medios adecuados y con indicadores y resultados oportunos y verificables”. (Asamblea Departamental, 2016, p. 19).

Además, la ciudad de Medellín contempla en el Plan de Desarrollo “Medellín cuenta con vos 2016 – 2019” dentro de los retos de ciudad está: “Medellín gestiona su oferta educativa” y tiene como objetivo del programa de Educación inicial, preescolar, básica y media: “*Mejorar sustancialmente el contenido de los cursos ofrecidos en las diferentes instituciones educativas para satisfacer la demanda en los diferentes niveles del proceso educativo*”(Alcaldía de Medellín, 2016)

Este objetivo de ámbito municipal se encuentra en consecuencia con el numeral c del artículo 22 de la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994: Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria dice así:

*El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos, de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y la vida cotidiana (MEN, 1994, p. 18).*

Con el anterior marco legal se evidencia que, desde la normativa y las administraciones, se tienen claro el horizonte a alcanzar en función de la calidad educativa.

Otro de los resultados analizados de las pruebas estandarizadas son los de las Pruebas Saber, aportando un panorama más específico en relación con las áreas del conocimiento y a la I. E. Colegio Empresarial objeto de esta investigación.

En la Tabla 6, se puede observar la normatividad que se tiene en cuenta desde las instituciones educativas, para profundizar en sus desempeños y mejorar los índices de calidad. Es importante reconocer que mucha de la norma se establece desde la Ley 115 General de Educación y también los lineamientos curriculares que anticipan la estructura de mallas curriculares para mejorar los desempeños académicos en los estudiantes, toda esta estructura viene enfocada en los EBCM y los DBA, y para esta investigación se especifica en el área de matemáticas.

También es necesario reconocer las matrices de referencia, en las que se enfocan las competencias que el MEN pretende desarrollar en los estudiantes, como lo son la comunicativa, razonamiento y resolución.

#### **Tabla 6.**

Normatividad sobre la política de calidad educativa

<b>NORMA</b>	<b>APARTADO</b>	<b>CONCEPTO</b>
Constitución Política	Art. 67	La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.
Ley 115 / 1994 Ley General de Educación	Art. 4	El estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación.
Ley 715 / 2001	Art. 16	La Ley 715 Establece las competencias de la Nación, las entidades territoriales, las instituciones educativas y de los rectores, al mismo tiempo que delimita los criterios de distribución de los recursos de la participación en educación del Sistema General de Participación y define los usos de los mismos Art. 16: La primera base para el giro de los recursos de participación en educación se distribuye conforme al criterio de población atendida. Con el objeto de financiar la prestación del servicio educativo.
Decreto 230/2002	Art. 2	b) Las normas técnicas, tales como estándares para el currículo en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, u otros instrumentos para la calidad, que defina y adopte el MEN.

NORMA	APARTADO	CONCEPTO
Ley 1753 / 2015	Art. 60	Ley 1753 - 2015 Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un Nuevo País”, creó el Programa para la Implementación de la Jornada Única y el Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Media Art. 60: Que, con el fin de garantizar la objetividad y transparencia en la entrega de los Estímulos a la Calidad Educativa, el Gobierno nacional debe emplear los instrumentos diseñados por el Estado colombiano para medir los resultados alcanzados en el sector educativo, la calidad del servicio y la gestión de las entidades territoriales certificadas, como son: los exámenes de Estado que practica el ICFES.
Decreto 923 / 2016	Art. 2.3.8	Faculta al Departamento Nacional de Planeación (DNP) para que, dentro de los costos elegibles para el cálculo del complemento a la población atendida, se incluyan aquellos derivados del mejoramiento de la calidad.
Decreto 501 / 2016	Capítulo 8	índice de calidad Artículo 2.3.8.8.2.3.1. Índice de Calidad. El índice de Calidad se constituye en la única herramienta de medición para el otorgamiento de los Estímulos a la Calidad Educativa, y estará conformado por los siguientes dos (2) índices, los cuales se consolidarán con base en los resultados que arrojen los exámenes de Estado que son administrados por el ICFES, y los Sistemas de Información del MEN: 1. Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). El índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) es el instrumento de medición de la calidad educativa de los establecimientos educativos y de las entidades territoriales certificadas en educación. 1.1. El ISCE para los establecimientos educativos se consolidará a partir de los siguientes componentes: 1.1.1. Progreso. 1.1.2. Desempeño. 1.1.3. Eficiencia. 1.1.4. Ambiente Escolar.

*Nota:* Construcción del autor, 2021, basado en los lineamientos curriculares del MEN.

### **2.2.1 Estándares Básicos de Competencias Matemáticas – EBCM -**

Un Estándar se entiende como la norma mínima y considerando el Decreto 230 del 2002 que establece “las normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los

educandos y evaluación institucional” (Senado de Colombia, 2002) en el artículo 2º numeral (b) reza: “Las normas técnicas, tales como estándares para el currículo en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, u otros instrumentos para la calidad, que defina y adopte el MEN” y se entienden como los conocimientos y habilidades que el estudiante debe lograr, debe estar a la par con los mejores estándares internacionales, además son observable, medible y evaluables e ir de la mano con el mejor modelo de evaluación” (Senado de Colombia, 2002, p. 2).

Para el caso de las matemáticas, se busca que el estudiante aplique los conocimientos del área de una manera acertada como el conjunto de aprendizajes que el estudiante va a aprender durante el periodo escolar y que pueda alcanzar altos estándares de calidad. Estos se plantean desde los cinco pensamientos que se integran con los lineamientos curriculares. Para la presente investigación que aborda la enseñanza del pensamiento numérico se plantean los siguientes estándares (Ver Tabla 7)

**Tabla 7.**

Estándares de Matemáticas, Grado Sexto, Pensamiento Numérico

<b>PENSAMIENTO NUMERICO Y SISTEMAS DE NUMERACION GRADO SEXTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas.</li> <li>• Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.</li> <li>• Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.</li> <li>• Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.</li> <li>• Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.</li> <li>• Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación.</li> </ul>

---

## PENSAMIENTO NUMERICO Y SISTEMAS DE NUMERACION GRADO SEXTO

---

- Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.
- Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.
- Establezco conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras o computadores.
- Justifico la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas.
- Reconozco argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo.

---

*Nota:* Adoptado: EBCM (García O. & Obando, 2006, p. 84)

De esta manera la investigación se enmarca en los logros que el estudiante alcanza desde el currículo plateado y responda a las evaluaciones estandarizadas con educación de calidad.

### **2.2.2 Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA -**

La calidad en la educación es una política y un compromiso del MEN, además, consagrado en la Constitución de 1991 como un derecho fundamental, lo cual lo hace de obligatorio cumplimiento por los organismos públicos y privados que se encuentran en el ámbito educativo y una estrategia ha sido la implementación de los Derechos Básicos de Aprendizaje que se garantiza que todos los ciudadanos inmersos en el sistema educativo puedan acceder a lo que es básico y fundamental en términos de aprendizaje.

Los derechos básicos de aprendizaje (DBA) son: “Un conjunto de saberes y habilidades fundamentales que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, de primero a once” (Obando et al., 2016, p. 5)

Los DBA se estructuran y articulan al currículo teniendo en cuenta los Lineamientos curriculares y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (EBCM), están alineados con la maya curricular e involucran los contenidos con otras áreas de conocimiento y “Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados” (Obando et al., 2016).

En la Tabla 8, se visualizan los DBA que plantea el MEN, según la versión 2 de 2017, para el grado sexto.

**Tabla 8.**

Derechos Básicos de Aprendizaje - Grado Sexto

<b>Derechos Básicos de Aprendizaje Grado Sexto</b>	
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.	Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.
3.	Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.
4.	Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos.
5.	Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc.) para resolver problemas.
6.	Representa y construye formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo en instrumentos de medida apropiados.
7.	Reconoce el plano cartesiano como un sistema bidimensional que permite ubicar puntos como sistema de referencia gráfico o geográfico.
8.	Identifica y analiza propiedades de covariación directa e inversa entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.).
9.	Opera sobre números desconocidos y encuentra las operaciones apropiadas al contexto para resolver problemas.
10.	Interpreta información estadística presentada en diversas fuentes de información, la analiza y la usa para plantear y resolver preguntas que sean de su interés.

*Nota:* Adaptado de Derechos Básicos de Aprendizaje (Obando et al., 2016, pp. 45-52)

Los DBA formulan el proceso de consolidación de las estructuras lógicas y gramaticales es una propuesta planteada por García (2014), ya se impactan el currículo de manera transversal, donde se resalta la importancia del lenguaje que se encuentra inmerso en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, y en todas las actividades cotidianas de lenguaje se encuentra presente un lenguaje matemático en actividades tan comunes que pasa desapercibido, lo que da pie confusión en los conceptos.

Este tipo de situación se convierten en oportunidades para la apropiación de la ciencia al lograr visibilizar e incorporarlas en el currículo por medio de los DBA, los objetos y situaciones de aprendizaje que contribuyen a la calidad de la educación en Colombia.

### **2.3 Marco conceptual**

Teniendo en cuenta los antecedentes de la investigación donde se destacan aspectos que forman la base de conceptual y aborda aspectos como el lenguaje propio de las matemáticas en contextos socioculturales que favorezcan desde los derechos básicos de aprendizaje – DBA – mejorar las pruebas estandarizadas que se efectúan desde el ICFES, siendo este, la manera de medir la calidad de la educación en Colombia.

De igual manera, se documenta la fundamentación teórica con autores que apoyan la investigación, la cual es necesaria para establecer los parámetros que sustentan los modelos educativos para una educación de calidad, además, teniendo presente los lineamientos que se despliegan en Colombia para mejorar los resultados no solo de las pruebas estandarizadas nacionales sino las pruebas internacionales como PISA.

#### ***Calidad de la educación***

Rastrear y encontrar una única definición sobre la calidad de la educación es tan amplia como los factores que intervienen en el proceso educativo, por tal motivo se tomara el concepto dado por el MEN que es: “la calidad de la educación es lograr que los estudiantes aprendan lo que necesitan aprender y lo sepan aplicar y aprovechar a lo largo de la vida” (Obando et al., 2016, p. 5) De igual manera se retoma uno de los objetivos de desarrollo de la ONU que dice: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (ONU, 2018, p. 6).

El concepto de calidad según la Real Academia Española - RAE, se expresa como: “Adecuación de un producto o servicio a las características especificadas” (RAE, 2021, p. SP Calidad, párrafo 3), estas característica se han venido reglamentado desde el Gobierno nacional como se ilustra en la Tabla 6 donde se citan los referentes de calidad; la educación ha

sido una prioridad en las políticas educativas, conjuntamente se pretende que los estudiantes reciban una buena educación, ha sido la constante, puesto que favorece la mejora de condiciones sociales y culturales, las cuales busca formar personas y ciudadanos para la vida y el futuro, citando a Torres (2017): En los años 60's y 70's la idea de mejorar las escuelas era un concepto basado en realizar cambios desde una visión innovadora y desde una postura global hacia una concreta y particular.

De cierta manera, se admite lo que expresa el autor, puesto que en cada uno de los espacios que se vive en comunidad, se pretende encaminar de un modelo general a uno ya específico, el cual intervienen modelos que profundizan en generar mejoras, ya que lo único que se busca en sociedad es perfeccionar e intensificar el progreso que toda sociedad debe alcanzar en cuanto al conocimiento se refiere.

La calidad de la educación es una constante inherente al proceso y por este motivo el abordaje debe ser de manera conceptual como un todo, así como lo aborda el Banco mundial es por este motivo que la intervención en el aula se pretende mejorar el desarrollo de las competencias académicas de los estudiantes y por ende mejorar la calidad de la educación es un proceso integral y multifactorial en la misma manera que se propone la intervención de la presente investigación.

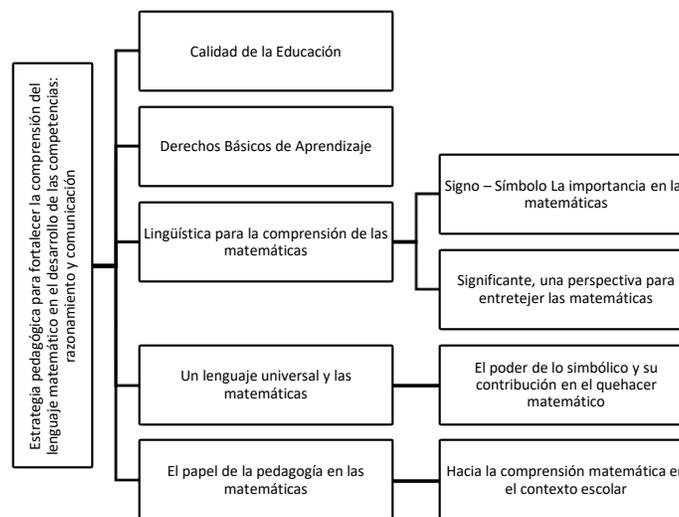
### ***Un lenguaje universal y las matemáticas***

Se puede definir las matemáticas como: "Excelsas, supremas, excelentísimas, incomprensibles, inestimables, innumerables, admirables, infalibles, singulares... que corresponde por semejanza a Dios mismo" (Pacioli, 1509, p. 41); en otras palabras un lenguaje universal, y como lenguaje se realizará el análisis de algunos conceptos sobre nuestra lengua española con el fin de identificar los elementos pertenecientes a la lengua e ir avanzando en la construcción de una conexión entre lenguaje y matemáticas con el fin establecer y develar porque las matemáticas es el lenguaje universal.

En la Figura 8, se presentan las categorías del lenguaje de la presente investigación, la cual experimenta distintas formas de expresión desde un lenguaje propio a un lenguaje matemático, con énfasis en las prioridades expuestas para fomentar el desarrollo de la calidad de la educación, teniendo presente los parámetros que hacen posible el desarrollo de la investigación y las subcategorías encontradas durante y después de la intervención realizada.

### Figura 8.

#### Categorías y subcategorías de la presente investigación



Nota: Construcción del autor, 2021

### ***El acto comunicativo***

Un acto comunicativo es: “La mínima unidad de comunicación lingüística, en que un agente emisor produce un enunciado portado de una información y una intención comunicativa, con destino a un receptor, en un contexto determinado” (Niño, 2013, p. 148). Ahora bien, un acto de habla se puede resumir en los elementos básicos de un emisor, que utiliza un código (idioma) y transmite un enunciado, idea con una estructura lógica, clara y comprensible (sintaxis) y que además cuenta con un significado que puede ser decodificado por el receptor en un contexto específico.

Teniendo claro lo anterior, el acto de habla es una invitación a compartir una visión del mundo y sentar posición sobre las percepciones acertadas o erróneas que se puedan tener

sobre un tema en particular; en este caso de matemáticas, ya que la manera idónea para expresar las ideas es por medio del habla, un lenguaje diferente e individual ya que cada persona tiene una forma única, diferente y particular de comprender el universo y a la vez de expresarlo.

Y es aquí donde viene la capacidad del expositor en indagar si el interlocutor tiene la capacidad o competencia para realizar una interacción en otro lenguaje diferente a su lengua materna. Para ahondar un poco más se entra en campos que pertenecen al estudio de la lengua como lo es la lingüística, ya que es el punto de tensión que se da entre el entender y el comprender un enunciado y llevarlo a un lenguaje matemático que permita la relación de ambos lenguajes para poder solucionar situaciones vistas desde el contexto.

Si bien es cierto, el lenguaje es propio de la comunicación, por lo tanto, no es ajeno a la comprensión de las matemáticas cuando se facilitan procesos de interferencia y a su vez de transformación, tantos registros deben ser evidenciados desde lo igual a lo particular, donde cada persona entienda el enunciado y pueda convertir registros de acuerdo a los modelos matemáticos que se exponen, esto con el fin de lograr competencias específicas como lo es la comunicativa, que a su vez, permiten un razonamiento adecuado para la comprensión natural de ese lenguaje.

Lo que se pretende lograr en esta investigación, es la manera de inferir desde un lenguaje propio a un lenguaje simbólico que permita relacionarlos e identificar a su vez, la manera de entender ese lenguaje universal.

### ***La lingüística para la comprensión del lenguaje matemático***

La lingüística tiene como misión: “buscar las fuerzas que intervienen de manera permanente y universal en todas las lenguas” (Niño, 2013, p. 114). Y cuyas funciones son:

- Explica la función del lenguaje
- Identifica características comunes en todas las lenguas.
- Explica las estructuras de cada lengua

- Facilita el proceso de comprensión de otras ciencias identificando las estructuras lingüísticas.

En la Figura 9, se identifican los campos de acción de la lingüística, la cual está fundamentada en disciplinas propias y complementarias que enriquecen y amplían la construcción conceptual de todos los elementos que componen una lengua. Igualmente, trabaja de la mano con otras disciplinas que enriquecen y mantiene viva la dinámica que existe en una lengua; expresiones humanas, científicas, culturales y artísticas como lo es la literatura, la retórica y la historia. En este orden de ideas, estamos inmersos en un universo lingüístico, lo que representa que abordar un concepto alejado de la lingüística es un error, ya que la lingüística está presente en todas las lenguas incluso en las matemáticas.

Al identificar la lingüística inmersa en el proceso de la sintaxis de algoritmos matemáticos, se identifican estructuras lingüísticas que permiten identificar a las matemáticas como un lenguaje que comunica cantidades.

**Figura 9.**

Disciplinas y campos de aplicación de la lingüística



*Nota:* Adoptado de (Niño, 2013, p. 135).

### ***Signo – Significado: La importancia en las matemáticas***

De igual manera, al navegar en las insondables aguas de la lengua se encuentran elementos que a veces su lectura o interpretación se realiza de forma automática (Niño, 2013) , por ejemplo la observación del reloj, nos indica el tiempo disponible; la información que suministra la radio o la televisión sobre el tráfico o las obras que se realizan en la ciudad y por lo tanto las rutas alternas para congestiones; la luz del semáforo que cambia y da paso a los peatones; reconocer la ubicación de las calles y carreras para llegar a la dirección exactas. Todos estos elementos que hemos interiorizado y son parte de la cotidianidad, están inmersos en el lenguaje y van más allá de un lenguaje hablado o escrito.

Al respecto, se evidencia el uso de términos que desde el lenguaje se relaciona directamente con los conceptos que desde las matemáticas se utilizan en la enseñanza como son el concepto de magnitud (tiempo, dinero, distancia, peso, capacidad, volumen), segmento, representación gráfica. En este sentido, el hecho de que suene el reloj ya es una señal o indicador y si es a cierta hora, ya hay un concepto de tiempo (magnitud) que indica el inicio/final de un periodo. Al observar el periódico se encuentra allí con palabras, ideas, titulares, imágenes, fotos, gráficos que le indican lo que le esperará en el día, si habrá congestión vehicular o si el dólar subió o bajó o tal vez que el día de hoy tendrá pico y placa su carro o mejor aún que alguien ofrece una recompensa porque su perro sea devuelto.

En este orden de idea, nos encontramos con los signos y los símbolos, donde, los **símbolos** se definen como “signos basados en **una asociación de representación mental, más o menos convencional**. Es decir, son socialmente aceptados por el grupo o comunidad, según el contexto. Designan el objeto libremente sin atarse a semejanzas o alguna conexión física. Representan un objeto, como algo genérico, no individual” (Niño, 2013, p. 32). Como se ilustra en la Figura 10, se observa una la diferencia entre signo y símbolo y como este brinda información al utilizarse en una señal de tránsito.

**Figura 10.**

Signo vs Símbolo



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Los símbolos son concertados socialmente, es decir existe un consenso donde todos reconocen el símbolo y se establece que así será reconocido socialmente, igualmente, en las matemáticas se encuentran definidos los símbolos que se usan y su significado es conocido por todos, acordado y definido. Aunque, “Los símbolos son signos de **carácter arbitrario**, pues no guardan relación natural, racional o lógica entre el significante y el significado. En cambio, los **índices e íconos** se consideran **relativamente motivados** por cuanto mantienen cierta relación racional con el objeto asociado. Pero le facilitan al ser humano la representación mental del mundo” (Niño, 2013, p. 33). Es aquí donde se puede establecer la relación con las matemáticas y preguntar: ¿Qué se puede decir entonces de los números? ¿Son signos, símbolos, índices o íconos?

Los números son símbolos porque socialmente se han establecido que cada grafo o trazo representa o indica una cantidad, en otras palabras, es un símbolo con una función de índice y así como lo expresa (Niño, 2013) en algunos casos son de carácter arbitrario se puede decir hasta el momento que esta afirmación es cierta ya que un número es una construcción abstracta que no se encuentra en la naturaleza, una de las dificultades es que los estudiantes se les dificulta la comprensión en las operaciones porque operan el símbolo y olvidan lo que representa dicho símbolo (Ver Figura 11).

**Figura 11**

Operación de Símbolos, no de cantidades

$$\begin{array}{r}
 \text{Я} \\
 + \quad \text{Щ} \\
 \hline
 \text{??}
 \end{array}$$

*Nota:* Construcción del autor, 2022.

Por otra parte “el **significado** emerge como la construcción mental que el hombre realiza al contacto con el mundo, consigo mismo y con los demás de su especie” (Niño, 2013, p. 173). El concepto de significado al igual que el símbolo es una construcción colectiva y en consenso diferente al significan que se explica a continuación.

***Significante, una perspectiva para entretener en matemáticas.***

“La concepción bipartita de signo, como la unidad que resulta de asociar un **significante** con un **significado**. Dicha asociación es de carácter psíquico, pues se produce en la mente” (Niño, 2013, p. 30) en otras palabras es el individuo el que aparte del significado que ya tiene el signo o símbolo, le atribuye para sí mismo una connotación de carácter emocional y psicológica.

En el campo de las matemáticas, los símbolos que se utilizan poseen un significado y tiene un significante nulo ya que lo que me indica el símbolo denominado número equivale a una cantidad concreta (Ver Figura 12) alejada de toda subjetividad, donde se observa que el símbolo utilizado es equivalente a la cantidad que representa y que es un símbolo universalmente conocido, concertado y reconocido.

**Figura 12.**

Ficha - Número 3



*Nota:* Construcción del autor, 2022.

***Lenguaje universal, hacia la comprensión matemática en el contexto escolar.***

Para abordar el concepto de lenguaje primero se define **lengua** o código lingüístico: “un sistema de signos de especiales características (vocal, articulado...) con reglas propias (gramática), que los hablantes oyentes de una determinada comunidad conocen, aceptan y usan, en sus necesidades cotidianas” (Niño, 2013, p. 118) y en un sentido amplio el **lenguaje** se concibe como “la facultad (o capacidad global) del hombre para representar la realidad, desarrollar el pensamiento y comunicarse a través de cualquier sistema de símbolos” (Niño, 2013, p. 119).

Como lo plantearon los Citando a Pitagóricos que todo está regido por número y formas matemáticas y sentando las bases para el desarrollo para el desarrollo de la música, aspecto humano que enriquece el lenguaje y puede ser abordado desde el área de matemáticas en la enseñanza de razones y proporciones, y como se observa en la Figura 13, como la relación entre dos elementos genera una variación en su sonido.

**Figura 13.**

Los pitagóricos y la música



*Nota:* Adoptado de <http://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2016/04/01/140934>

La relación que existe entre una nota musical y otros, al igual que el manejo del tiempo en la música posee propiedades ocultas que había entre la relación existente entre rasgar una cuerda tensada de una longitud X y rasgar otra cuerda que sería X/2 de la anterior como se observa en la Figura 14 que ilustra el valor de cada figura y la relación existente con las otras.

**Figura 14.**

Las fracciones en la música

LAS FRACCIONES EN LA MÚSICA

		○	♪	♩	♪	♫	♬	
REDONDA	○	1	2	4	8	16	32	64
BLANCA	♪	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16	32
NEGRA	♩	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16
CORCHEA	♪	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
SEMICORCHEA	♫	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4
FUSA	♬	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2
SEMIFUSA	♭	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1

*Nota:* Adoptado de <https://image.slidesharecdn.com/>



Es así, que todos los elementos abordados hasta ahora definen lo que es lenguaje y éstos van cobrando sentido al enlazarlos con las ciencias matemáticas, dado que, éstas (las matemáticas) contienen un entramado de reglas, estructuras, algoritmos, sintaxis y representaciones que constituyen la base fundamental para que los procesos y datos que se operan logren tener una coherencia y permitan llegar a un resultado que finalmente es el mensaje que se desea comunicar como el caso de la señora que luego de hacer las compras llega a su casa, revisa la lista de precios y las devueltas con el fin de verificar que si le hayan cobrado lo justo porque los números no mienten.

A modo de conclusión, de los signos y los símbolos se observa que independientemente del lugar del mundo en que se encuentre los números (símbolo) siempre serán los mismos, lo único que cambia será el **vocablo** con el que nos refiera a él como se muestra en la Tabla 9, ya que al fin y al cabo los números no requieren traducción, lo que confirma uno de los postulados metodológicos de abordar la enseñanza de las matemáticas como un lenguaje universal.

**Tabla 9.**

Los números en diferentes idiomas

	 <b>Es</b>	 <b>En</b>	 <b>Pt</b>	 <b>It</b>	 <b>Fr</b>	 <b>De</b>	 <b>Ru</b>
<b>0</b>	Cero	Zero	Zero	Zero	Zéro	Null	ноль
<b>1</b>	Uno	One	Um	Uno	Un	Eins	один
<b>2</b>	Dos	Two	Dois	Due	Deux	Zwei	два
<b>3</b>	Tres	Three	Três	Tre	Trois	Drei	три
<b>4</b>	Cuatro	Four	Quatro	Quattro	Quatre	Vier	четыре
<b>5</b>	Cinco	Five	Cinco	Cinque	Cinq	Fünf	пять
<b>6</b>	Seis	Six	Seis	Sei	Six	Sechs	шесть
<b>7</b>	Siete	Seven	Sete	Sette	Sept	Sieben	семь
<b>8</b>	Ocho	Eight	Oito	Otto	Huit	Acht	восемь
<b>9</b>	Nueve	Nine	Nove	Nove	Neuf	Neun	девять
<b>10</b>	Diez	Ten	Dez	Dieci	Dix	Zehn	десять

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

***El poder de lo simbólico y su contribución en el quehacer matemático.***

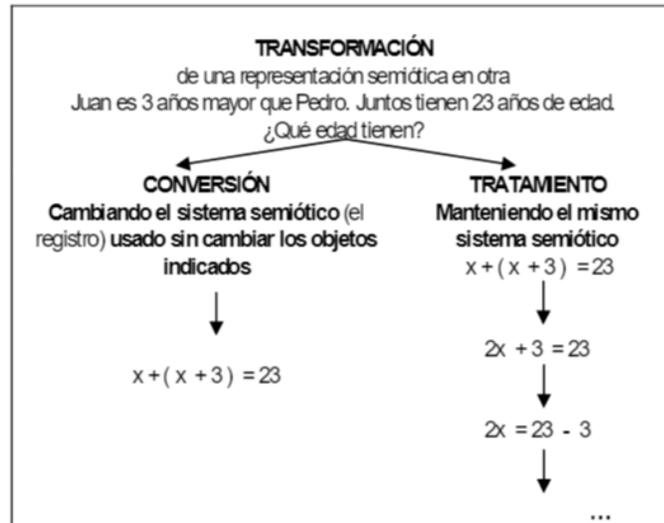
Con relación al poder de lo simbólico, Lacan (1972): Aquello que se nomina se domina, y se hace referencia a la nominación de las cosas ya que el inconsciente trabaja desde lo simbólico, solo que el cerebro no procesa lo que no comprende y es allí donde radica el poder del lenguaje, el nombrar los objetos, el lograr la interacción de los elementos con conceptos previamente establecidos “asociar un objeto, un ser, una noción, un acontecimiento, a un signo susceptible de evocarlos” (Guiraud, 1994) . Todas las cosas pueden ser “eso” y entre tantos “esos” debe alcanzar a diferenciar un plato de un florero o un más de un divido y es allí donde radica el ser competente en comunicación matemática, alcanzar a interpretar una ecuación, un gráfico o un procedimiento, se tiene tres (3) formas de representar la misma función

1. La ecuación
2. La tabla de valores
3. La gráfica

Las representaciones matemáticas son abordadas desde la perspectiva de Duval (2006) donde se plantea la capacidad que tiene el estudiante de realizar dos procesos cognitivos inherente a la transformación de elementos en objetos matemáticas, el primero es la conversión donde se realiza un cambio de registro de lenguaje común a símbolos matemáticos como se evidencia en la Figura 16 al realizarse el sistema de conversión, se realiza un cambio semiótico donde algunos elementos del lenguaje son llevados a objetos que son operables en matemáticas como “Juan =  $x$ ” y “Pedro =  $x + 3$ ” y al realizar el tratamiento conserva el sistema semiótico utilizado.

**Figura 16.**

Los dos procesos cognitivos fundamentales del pensamiento

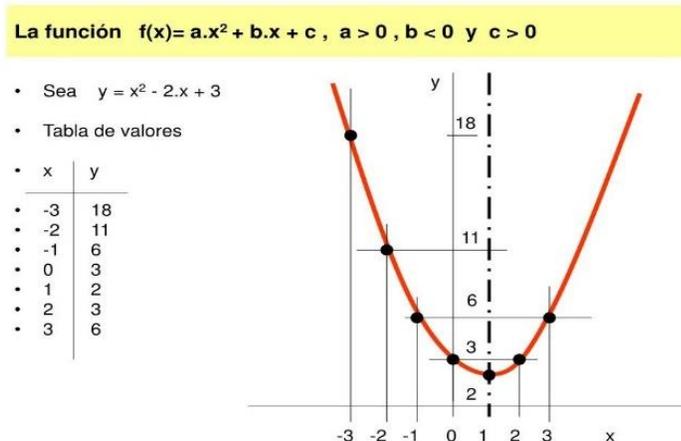


Nota: Adoptado de (Duval, 2006, p. 146)

En la Figura 17, es un ejemplo de la representación de una función cuadrática desde su tabla de valores hasta la construcción de la gráfica en el plano cartesiano donde ilustra la tendencia y el comportamiento de una función o tendencia de correspondencia de un valor dado en X.

**Figura 17.**

Representaciones de una función cuadrática

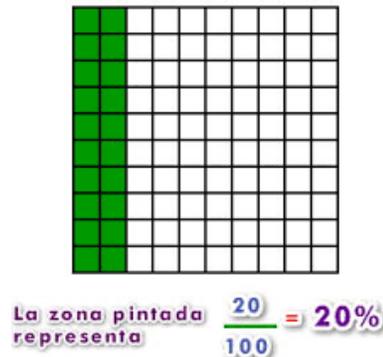


Nota: Adoptado de <https://www.slideserve.com/blithe/funciones-cuadraticas>

En la misma línea de trabajo, en la Figura 18 se encuentran tres representaciones de un mismo número racional, con su representación gráfica y su equivalencia en porcentajes que también puede ser abordada desde los decimales.

**Figura 18.**

Representación de una fracción en porcentaje y gráficamente



Nota: Adoptado de <https://www.portaleducativo.net/septimo-basico>

Estos son temas que se trabaja en los grados quinto, sexto y séptimo según los lineamientos curriculares y EBCM (García O. & Obando, 2006) lo que hace la introducción al apartado de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que se desarrolla a continuación.

***El papel de la pedagogía en las matemáticas***

Esta investigación aborda el comprender el lenguaje matemático para el desarrollo de competencias, donde la pedagogía juega un papel fundamental, debido a que se toma como punto de partida los dos pilares esenciales que son: La enseñabilidad de la ciencia y la educabilidad del sujeto, siendo esto, una condición del cómo pensar en la educación, y esto implica desde los atributos, mejorar los procesos educativos, no solamente desde lo académico, sino la mirada social y cultural que facilita nuevas miradas y permea posibles escenarios para favorecer a las comunidades a obtener nuevas oportunidades de progreso y desarrollo.

Al indagar por la educabilidad se tiene dos posturas, desde el ámbito psicológico y el ámbito físico ya se trabaja con personas y estas están compuestas por cuerpo y alma o

espíritu, en el caso de las matemáticas e identificación de un problema en el ámbito físico\* será tema de estudio de la medicina ya el problema de la discalculia no hace parte de la presente investigación.

Al abordar desde el campo del alma se ingresa en el campo de la psicología y de la didáctica y como lo plantea Maturana (1997) son considerados aspectos como son el lenguaje y las emociones “Cuando hablamos de emociones hacemos referencia al dominio de acciones en que un animal se mueve” (Maturana, 1997, p. 8).

Al profundiza en autores como Duval (2006), Godino,(2004) se identifican conceptos como semiótica matemática y didáctica de la ciencia, las cuales son ramas de troncos más robustos. (Ramírez Rincón, 2017, p. 11) expone la semiótica como el campo de la lingüística que permite entender la codificación de un mensaje por medio de la articulación de la sintaxis, semántica y pragmáticas, que mediante el uso de estructuras algorítmicas puede expresar matemáticamente condiciones objeto de la lógica y el razonamiento matemático.

En contexto y enfocado al desarrollo de competencias en matemáticas desde la pedagogía, se encuentra, que la praxis es todo el componente donde el estudiante por medio de la repetición y la comprensión de algoritmos alcanza la primera competencia que es el Planteamiento y **Resolución** de problemas, en la cual los educandos logran alto dominio a lo largo de los años y es la competencia que usualmente los estudiantes obtienen los más altos resultados en las pruebas.

La competencia de **Comunicación**, representación y modelación es trabajada desde la educabilidad del sujeto por medio de la adquisición y dominio del lenguaje que “[...] es mediador entre prácticas y pensamiento, pero también entre quién realiza dichas prácticas y quién solicita que se comunique a los otros el propio pensamiento”.(Bruno & Radford, 2017).

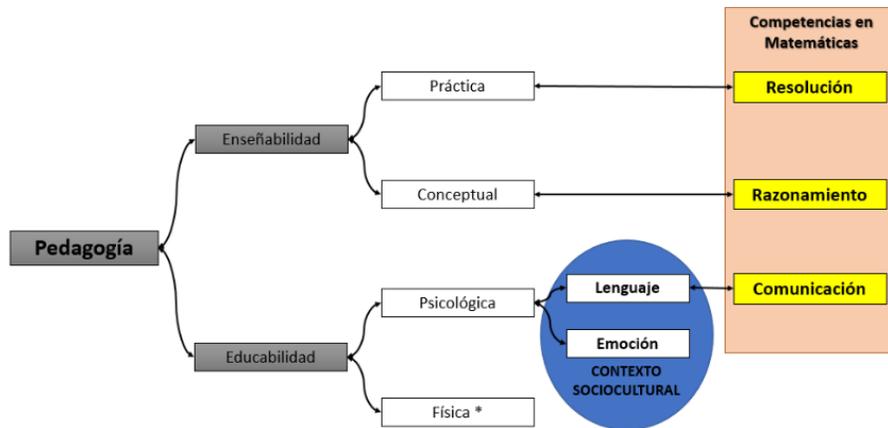
Finalmente, la competencia de **Razonamiento** y Argumentación se aborda desde la comprensión teórica de la ciencia y como el docente acerca los contenidos teóricos al

estudiante y logra que el estudiante realice una inmersión en los conocimientos o se quede en aguas superficiales.

En la Figura 19, se relaciona un esquema que muestra cómo se articulan las competencias matemáticas desde los conceptos fundantes de la pedagogía por medio de la educabilidad y enseñabilidad y a la vez como interviene el contexto en el desarrollo y adquisición de la ciencia y desde donde el docente puede realizar su aporte a la calidad educativa.

**Figura 19.**

Esquema relacional de conceptos

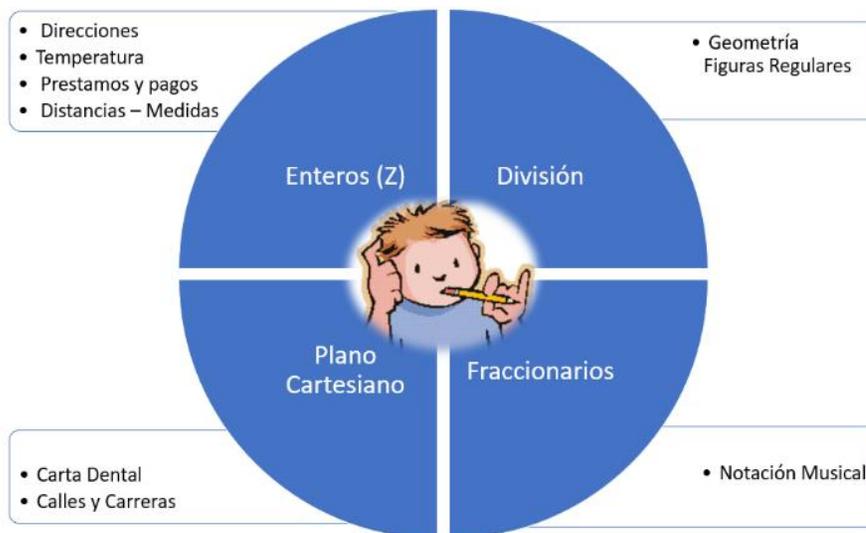


*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Luego de considerar las competencias a desarrollar para los estudiantes en cuanto a los grado 5° y 6, a continuación, en la Figura 20 se plantean los conceptos y temas componen el manual de trabajo e intervención se encuentra en el Apéndice B (Ver Apéndice B).

**Figura 20.**

Propuesta de transversalización en matemáticas



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Cuando el MEN implemento los EBM (2006), a partir de este momento que se comenzó a hablar del desarrollo de competencias, metodología de aprendizaje se ha extendido ampliamente al nivel técnico y profesional y que se convirtió en el referente de evaluación en las pruebas estandarizadas, como plantea los EBCM *“Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos”* (García O. & Obando, 2006, p. 49)

Fortalecer y desarrollar las competencias en matemáticas, especialmente la de razonamiento brinda al estudiante la capacidad de resolver problemas e involucra procesos como la identificación de factores involucrado es un problema, el análisis de posibles resultados y la identificación de situaciones semejantes lo que permite la creación de modelos lo que implica conocer otros lenguajes o formas de representar la idea matemática, como se observa el abordar la enseñanza en matemáticas desde la competencia de razonamiento involucra las otras dos competencias asociadas.

### **3. Diseño Metodológico**

No hay lugar más increíble y lleno de posibilidades para explorar el universo del conocimiento que el aula de clase para crear estrategias, métodos y experimentos, estos deben ser desarrollados bajo el método científico y en este caso se plantea una investigación de corte cualitativa con un enfoque etnográfico denominada " Estrategia Pedagógica para Fortalecer la Comprensión del Lenguaje Matemático del Pensamiento Numérico en el Desarrollo de Competencia de Razonamiento y Comunicación", aplicada en el Colegio Empresarial en Medellín con estudiantes de grado 6º, en el área de matemáticas.

#### **3.1 Descripción general del estudio**

##### ***3.1.1 Enfoque investigativo***

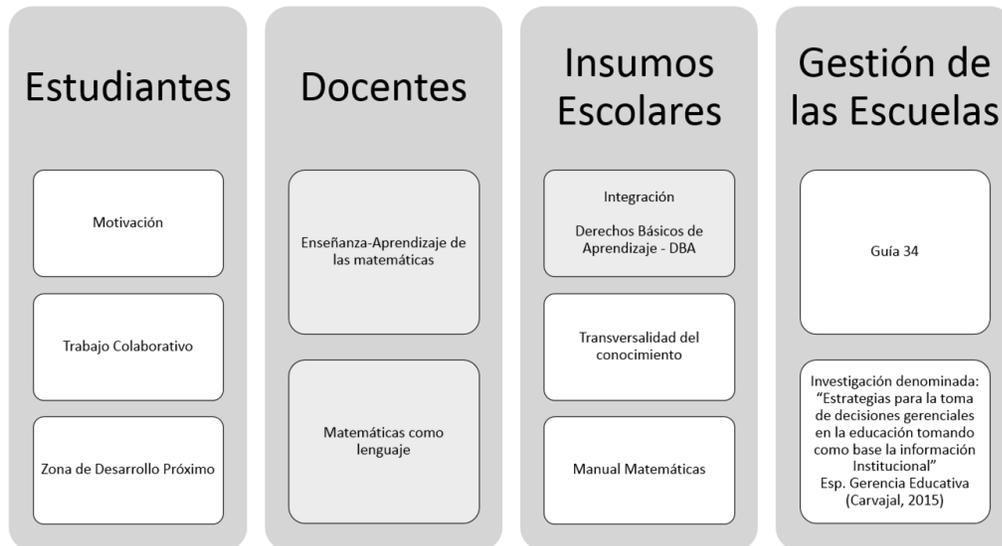
El enfoque cualitativo, en palabras de (Hernández Sampieri et al., 2014) presenta una variedad de concepciones para su interpretación, con un común denominador: que cada grupo, individuo o sistema social tiene una manera única de ver el mundo y es por medio de la investigación que se logra comprender en su contexto.

La investigación considera cuatro factores que intervienen en la calidad de la educación y en la Figura 21, se identifican estos aspectos abordados desde cada factor, los cuales son prioridad para enaltecer la calidad educativa de una institución. Al reflexionar sobre las matemáticas como un lenguaje y el proceso de enseñanza y aprendizaje, es necesario reconocer que la labor del docente y la integración de los lineamientos curriculares como lo son los DBA y los EBCM, se requiere que se mantenga en una estrecha relación ya que esto se expone desde los recursos pedagógicos y la gestión que se determinan en las escuelas, denotado con la ruta de la guía 34, donde se favorece la calidad educativa a partir de los planes de mejoramiento institucional, todo esto apoyado por el trabajo investigativo realizado por Carvajal (2015) llamado "Estrategias para la toma de decisiones gerenciales en la

educación, tomando como base la información institucional”, en el que se refleja la importancia de dicha información, para que se pueda reconocer desde dichos factores la manera de demostrar y mejorar la calidad educativa en las instituciones.

**Figura 21.**

Factores que intervienen en la calidad educativa



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

### ***Tipo de investigación***

La investigación en educación se ha orientado al estudio de evaluación y al análisis de la aplicación de las políticas en contraposición a los enfoques antropológicos y sociológicos que describen el mundo empírico y el desarrollo de la teoría, explicando así la conducta humana, bajo este enfoque ésta investigación es de corte etnografía educativa de corte clásico como lo describe (Calvo, 1992) un gran problema en la educación es la falta de congruencia entre política educativa nacional, contenido de planes y programas de estudio, etcétera, por una parte, y necesidades y demandas surgidas de la realidad que diariamente viven las comunidades y escuelas.

Desde este enfoque se plantea reducir las desigualdades educativas comprendiendo los problemas que los originan y logrando la unificación de significados existentes entre alumnos y docentes en la comprensión de sus realidades y contextos.

La investigación cualitativa de etnografía educativa de corte clásico ya que explora un contexto definido y permite develar las particularidades del entorno con el fin de comprender y potenciar las habilidades de destrezas de los individuos participantes en la investigación, de esta manera, el alcance de investigación se centra que los estudiantes del grado sexto de la I. E. Colegio Empresarial mejoren sus competencias en el área de matemáticas potenciando los conocimientos previos y logrando conceptualizar los nuevos conocimientos de la manera que están planteados por el MEN en los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA. Como se encuentra planteada en el objetivo de la investigación que es:

- Diseñar una estrategia pedagógica que fortalezca la comprensión del lenguaje matemático en el desarrollo de competencia de razonamiento y comunicación para mejorar los niveles de desempeño en pruebas estandarizadas

Así mismos, para alcanzar este objetivo se registra la intervención en el diario de campo, donde se tomaba apuntes de los datos más relevantes y aporta elementos que enriquecen la investigación cualitativa y los resultados obtenidos.

#### ***Selección de la muestra de participantes***

Una vez identificada la población se establece la muestra del estudio, adicionalmente se tramita ante las directivas de la institución los permisos correspondientes y la autorización de los padres de los menores (Consentimiento informado – Apéndice F Carta de Consentimiento informado).

#### ***Selección de la muestra del estudio***

La investigación se desarrolla en el contexto del aula de clase siguiendo los lineamientos curriculares y abordando cada temática desde una postura crítica que fuera cercana al estudiante y pueda comprender los contenidos y temáticas de la asignatura, desde

elementos cercanos a él y relacionarlos con el contexto para dar cumplimiento a los parámetros de MEN de manera integral con los derechos básicos de aprendizaje.

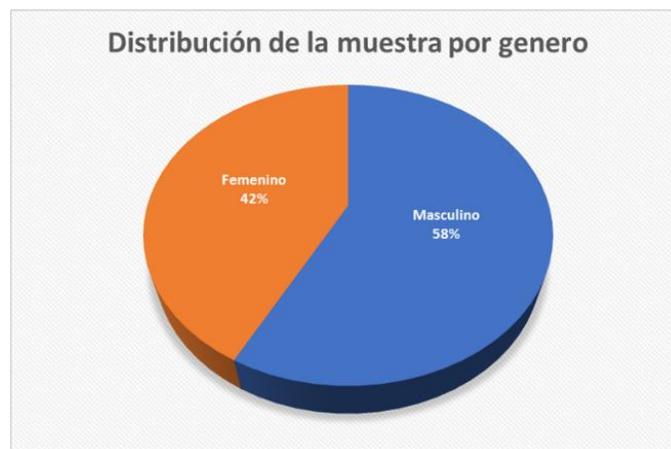
Se define la población como el conjunto de unidades que se requiere estudiar y que deberán ser observadas individualmente en el estudio (Hernández Sampieri et al., 2014) , para esta investigación la población serán todos los estudiantes del grado sexto de una institución pública del área urbana de Medellín

La muestra es definida por Hernández Sampieri como (2014) “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 173). En este mismo sentido, Pineda y Alvarado (2012) señalan que es “un subconjunto de la población en que se llevará a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos del todo”(2012, p. 108).

La muestra seleccionada fue asignada por el coordinador académico y la coordinadora del área de matemáticas dado que el grupo presentaba un nivel académico menor al resto de los grupos, de esta manera el grupo asignado fue 6-B con 45 estudiantes entre edades de 10 a 13 años de edad distribuidos así 19 niñas y 26 niños (Figura 22).

### Figura 22

Distribución de la muestra por genero



Nota: Construcción del autor, 2021.

En la investigación se realizaron 44 evaluaciones diagnósticas, 5 talleres y observaciones registrada en un diario de campo, además, de la prueba Avancemos cuyos resultados se incluyen.

Así la muestra quedo conformada por los 45 estudiantes del grado 6° B con el debido consentimiento de los padres de familia y la autorización de las directivas de la institución.

### ***Técnicas e instrumentos***

El proceso de recopilación de información durante la fase exploratoria en la intervención, construyen parte de la metodología y es la base para generar la información tanto empírica como teórica que constituyen de la investigación científica,

Durante el desarrollo de la intervención se utilizó las siguientes técnicas:

- **Observación y Registro en el Diario de Campo:** Permite de manera directa percibir el contexto en el que se desarrolla la intervención; todos los aspectos relevantes que fueron obtenidos por medio de la observación, la entrevista y cuestionarios fueron registrado y contenidos en el diario de campo que es fuente primaria y herramienta fundamental del quehacer docente.
- **Cuestionario y Entrevista:** se puede conocer y profundizar en la forma que los estudiantes (entrevistado) están comprendiendo un tema y permite alcanzar mayor información que la entrevista directa, obteniendo de primera mano las percepciones, comprensión y actitudes ante las diferentes preguntas por medio de la lectura del interlocutor.

### ***Diseño de los instrumentos a aplicar***

En esta fase se desarrollaron tres instrumentos, los cuales fueron los insumos y el punto de partida para establecer el punto de partida del grupo intervenido y poder así evidenciar el avance en el desarrollo de la competencia de razonamiento matemático y se realizó una entrevista sobre la percepción de la forma en que los estudiantes atendían a la clase de matemáticas desarrollada por la jefe del Área.

La evaluación diagnóstica cálculo de manera sintética el desarrollo de las competencias de los estudiantes desde los conceptos más simples hasta las operaciones más complejas.

La entrevista se realiza con una serie de preguntas abiertas, donde la coordinadora de área puede expresar de manera abierta una percepción objetiva dado que este instrumento se desarrolló en consenso con todos los docentes del área de matemáticas.

#### ***Validación del instrumento de recopilación de datos***

La validación de los instrumentos desarrollados se realizó con el acompañamiento de los docentes del área, la coordinadora de área y la asesora de la investigación, además se realizó pruebas piloto que permitieran verificar el nivel de las preguntas y los conceptos evaluados están al nivel de los estudiantes del grado sexto.

#### ***Aplicación del instrumento al grupo***

En esta fase se aplica la prueba diagnóstica de saberes previos, en uno de los espacios de clase de matemáticas, la cual se realizó de manera individual, la cual estableció el punto de partida de la intervención y del desarrollo del material de trabajo.

#### ***Diseño de la estrategia pedagógica***

Con los resultados obtenidos de la prueba de saberes previos, se desarrolla el manual de trabajo se articulan los contenidos del grado con las necesidades del grupo alineados a los DBA. – Apéndice A

#### ***Intervención en el aula***

Después de plantear la estrategia de intervención durante las clases de matemáticas se trabajó las actividades del manual, durante estas intervenciones se realizaban observaciones y se recogían las apreciaciones de los estudiantes frente a las dinámicas de trabajo y los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la actividad.

#### ***Aplicación del instrumento de salida***

Luego de la intervención realizada en el aula se realizó una evaluación de contraste y se verifico el avance y desarrollo de las competencias de los estudiantes.

La prueba estandarizada Avancemos grado 6º, lo permitió medir con un instrumento del ICFES la obtención del objetivo de la investigación y la efectividad de la intervención.

### ***Características psicométricas: fiabilidad y validez del instrumento***

De la misma manera que lo plantea la Ley 115 (1994), donde, la evaluación es un proceso constante y dinámico, es el medio que permite evidenciar el avance o las deficiencias de los estudiantes.

La evaluación diagnóstica es el instrumento inicial que permite reconocer las habilidades y conocimientos que los estudiantes han aprendido hasta el momento actual.

El desarrollo de los instrumentos de evaluación, fueron desarrollados con el comité de matemáticas del Colegio Empresarial, lo cuales avalaban las actividades que se iban a desarrollar en el aula.

## **3.2 Estructura de la investigación**

Durante el desarrollo de la investigación, es importante reconocer cada una de las acciones que favorecen el progreso a la intervención a considerar desde el lenguaje matemático y su comprensión en el contexto educativo, para los estudiantes de grado 6º.

A partir de los objetivos planteados, se pone a consideración del autor, la relación entre lo propuesto y lo aplicado.

Para el primer objetivo específico, es *Identificar el nivel de competencias matemáticas que tienen los estudiantes de grado 6º en conceptos básicos de los números naturales.*

Previo a la intervención, los estudiantes realizan una prueba diagnóstica elaborada por el autor, (Apéndice A) donde se pregunta sobre conceptos básicos de los números naturales, en el que los estudiantes deberán responder de acuerdo a sus conocimientos previos del grado anterior. Una vez solucionado, el docente evalúa y analiza la información, generando una matriz de datos que son los referentes para el análisis de los datos de entrada que son la base para la intervención y verificar el desarrollo de competencia de razonamiento y comunicación.

Para el segundo objetivo específico se tiene el diseño de una estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión del lenguaje matemático y el desarrollo de las competencias de comunicación y razonamiento.

Se realiza un manual que tiene una estructura didáctica, la cual facilita la comprensión del lenguaje matemático de los estudiantes del grado sexto de la I. E. Colegio Empresarial del municipio de Medellín, tiene como propósito contribuir en el mejoramiento del pensamiento numérico específicamente en la competencia de razonamiento y comunicación, cuyo centro de la intervención en el aula es el desarrollo y la aplicación de una guía o manual que contribuya a la comprensión de las matemáticas desde la parte conceptual y concreto de la ciencia, respondiendo a la pregunta ¿Qué es lo que se opera en matemáticas?, los estudiantes durante todo el proceso educativo han aprendido toda la parte repetitiva y rutinaria de las operaciones, que al momento de conceptualizar y analizar el proceso realizado el estudiante queda corto en palabras para definir las acciones realizadas.

En un tercer objetivo específico busca implementar la estrategia con estudiantes de grado sexto teniendo una intervención en el aula con el fin de fortalecer competencias teniendo presente el lenguaje matemático.

La implementación de la estrategia genera interés y motivación a los estudiantes para mejorar sus niveles de competencias matemáticas a partir de la comprensión del lenguaje propio de la matemática y permite de una manera lógica, integrada la apropiación de los conceptos fundamentales para la construcción y dominio de aquellos objetos que son propios de las matemáticas como plantea Duval (2006, p. 156) y que son evaluados en las pruebas Saber y Avancemos.

Entre los resultados destacados se tiene: “La creación de un sistema propio de numeración, actividad realizada en equipos y que fue socializada luego que entre todos se construyera el concepto de número y se conociera la historia de los números, transformando la

idea de que un número es un objeto inamovible por un símbolo que expresa una cantidad” Nota tomada del Diario de Campo, febrero del 2018.

En el cuarto objetivo específico, pretende verificar las competencias alcanzadas por los estudiantes con la implementación de la estrategia desarrollada, empleando la prueba estandarizada Avancemos.

La prueba Avancemos se aplica a los grados 4°, 6° y 8° mediante el ICFES y se aplica en dos momentos diferentes en el año, marzo y agosto, lo cual permite hacer un seguimiento del proceso académico.

Éstas pruebas evalúan las competencias en las áreas área de Lengua Castellana y matemáticas y se fundamentan en los conceptos evaluados en las pruebas Saber de 3°, 5° y 9° y cuentan con cuestionarios de factores asociales como “simbolizar, formular, cuantificar, validar, esquematizar, representar, generalizar” (Dueñas Herrera, 2018, p. 12). Al dominar estos factores se puede hablar de que domina conceptos matemáticos.

Los conceptos y aspectos que se estuvieron trabajando durante la intervención fueron los mismos que se evaluaron en la prueba Avancemos con resultados de avance significativo en el desarrollo de competencias.

**En el área de matemáticas se evalúan las siguientes competencias:**

- El razonamiento y la argumentación
- La comunicación, la representación y la modelación
- Planteamiento y resolución de problemas

**Y evalúa los siguientes componentes:**

- Numérico – variacional
- Geométrico – métrico
- Aleatorio (Dueñas Herrera, 2018, p. 13)

Los resultados de la prueba Avancemos se obtuvieron junto con los resultados de la investigación y se encuentran incluidos en el siguiente capítulo.

En el mes de abril se aplicaron las pruebas Avancemos donde se observa que el desempeño de los cuatro sextos de la institución el grupo que obtuvo mejor desempeño fue 6-B que es el grupo experimental comparado con los demás grupos que fueron los grupos control.

### **3.3 Fases de la investigación**

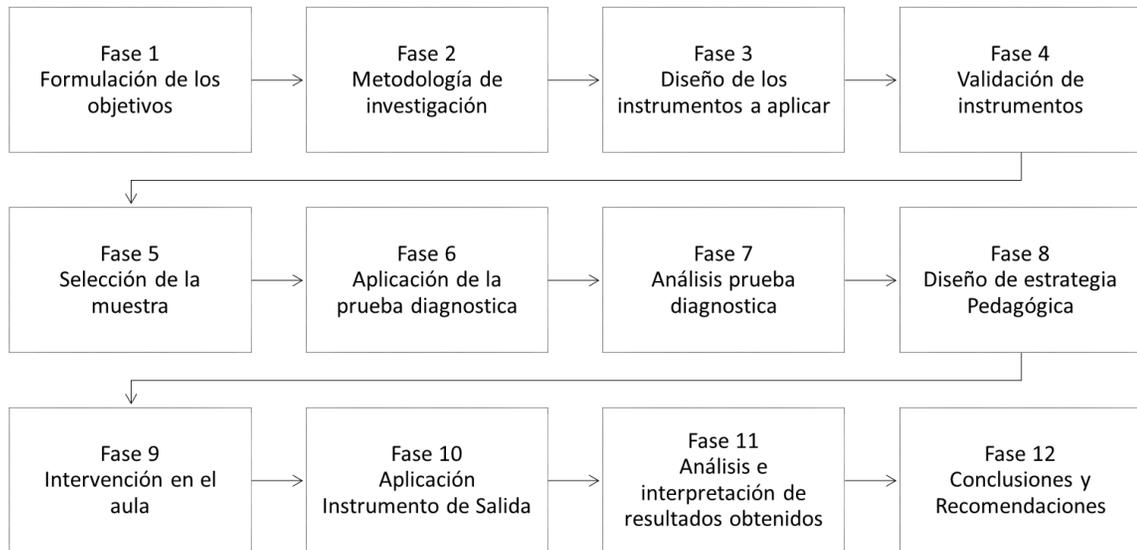
Luego de tener clara la metodología de la investigación que se va a implementar se consideran las siguientes fases y etapas en el desarrollo de la investigación, donde, se formulan cuatro etapas del proceso investigativo:

1. Revisión bibliográfica de los conceptos que inciden en los bajos resultados obtenidos en el área de matemáticas en las pruebas estandarizadas.
2. Caracterización e identificación inicial de los conceptos previos de la muestra.
3. Identificar otros factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y como éstos inciden en el desarrollo de competencias matemáticas.
4. Finalmente, consolidar los resultados obtenidos de los instrumentos y socializarlos.

El diseño y validación de la estrategia se realizó a partir de los análisis de la prueba diagnóstica, identificando los factores en los cuales los estudiantes presentaron dificultades, y, se plantean las estrategias de intervención a la luz del marco teórico y de los autores citados siguiendo la ruta de investigación planteada (Ver Figura 23).

**Figura 23.**

## Fases de investigación



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

#### **4. Análisis de resultados**

Luego de recopilar los resultados e interpretar la información obtenida en los diarios de campo, encuestas y pruebas realizadas; se destacan conceptos mencionados por Vygotsky (1979) los cuales aún están vigentes y se puede seguir trabajando en el aula como lo es la zona de desarrollo próximo, el trabajo colaborativo, de interacción en contextos socioculturales y conceptos como los planteados por Maturana (1997) como es el lenguaje y las emociones, los cuales son necesarios incluirlos en el presente análisis, por su importancia en los entornos educativos.

Abordar la enseñanza de las matemáticas desde el desarrollo de competencias propias de este saber, ha permitido al docente desarrollar los contenidos desde una concepción integrada y transversal, como lo plantea el MEN con los lineamientos curriculares que se articulan al plan de área y es la ruta que posibilita la calidad educativa, esto es posible a través de los EBCM (2006), los DBA en versión 2 (2016) y la propuesta que involucra el lenguaje en el proceso de comprensión y adquisición de los conceptos matemáticos.

Al ser una investigación cualitativa permite contar con herramientas no estructuradas que facilitan la realización del estudio presente, se consideran algunos hechos a medida que va haciendo la observación para dar respuesta a la preguntas auxiliares indicadas en el planteamiento del problema, además, al ser de tipo narrativo, permite tener presente las reflexiones y observaciones realizadas, el registro de las diferentes apreciaciones de los estudiantes que fueron recogidas por medio de entrevistas, cuestionarios y confesiones consignadas en el diario de campo.

Se presenta a continuación el análisis de los resultados obtenidos en los diferentes instrumentos aplicados.

##### **4.1 Análisis inicial**

#### 4.1.1 Análisis de la prueba diagnóstica

Los estudiantes presentaron la prueba diagnóstica expuesta en el Apéndice A, para ello fue necesario contar con una guía de propósitos que se enfoca a la medición de competencias matemáticas, como se describe en la Tabla 10, en la cual se evalúan las tres competencias que el ICFES mide mediante las pruebas Saber y se identifican la claridad en los conceptos partiendo de lo más básico que existen en la enseñanza de las matemáticas (el número) y a partir de allí su clasificación, su uso (competencia resolutoria) y finalmente como comunica un procedimiento matemático como es (MCM y MCD) que sería un lenguaje matemático, ya que dados dos o tres elementos (números) desarrollar las operaciones para llegar a un resultado solicitado expresado finalmente en situaciones problema.

**Tabla 10.**

Propósito de las preguntas planteada en la prueba diagnostica

COMPETENCIA	PREGUNTA	PROPOSITO*
RAZONAMIENTO	1	Es la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, hechos, supuestos, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.
	2	Se relaciona con la identificación y uso de estrategias y procedimientos para tratar situaciones problema, la formulación de hipótesis y conjeturas y exploración de ejemplos y contraejemplos, la identificación de patrones y la generalización de propiedades.
RESOLUTORIA	3	Se refiere a la capacidad de identificar la coherencia de una idea respecto a los conceptos matemáticos expuestos en una situación contexto determinado; usar diferentes tipos de representación; y describir relaciones matemáticas a partir de una tabla, una gráfica, una expresión simbólica o una situación descrita en lenguaje natural. Dentro de esta competencia también se evalúa la habilidad para manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, es decir, el uso y la interpretación del lenguaje matemático.
	4	
COMUNICATIVA	5	
	6	
	7	

*Nota:* El propósito de cada competencia es tomado EBS (García O. & Obando, 2006)

Los resultados obtenidos en el diagnóstico fueron sistematizados y analizados a la luz del propósito de cada pregunta cómo se planteó en la Tabla 10, cada respuesta fue categorizada como (C) para respuestas correctas, (I) respuestas incorrectas y (N) No sabe / No responde, las respuestas abiertas se transcribieron de manera literal los estudiantes están codificados y aquellos que no respondieron la pregunta abierta aparecen como (-), luego, se categorizaron para el análisis, a continuación, en la Tabla 11 se pueden observar las respuestas obtenidas.

### ***Respuestas Prueba Diagnostico***

La Tabla 11, no esclarece como fuente primaria para validar los conceptos previos de los estudiantes antes de la intervención, además, será referente para el análisis de la prueba diagnóstica la cual podrá citarse algunas de las respuestas dadas por los estudiantes.

**Tabla 11.**

Respuestas evaluación diagnostica\*

Cod	Numero	Numero Primo	+	-	x	÷	Desc	MCM	MCD	SP MCM	SP MCD
1	Es como una letra, pero sirve para sumar, restar, etc.	Es un número compuesto por un número entero y un decimal	N	N	C	N	N	N	N	N	N
2	Es una especie de símbolo que ayuda a resolver problemas matemáticos	-	C	C	I	C	N	D	N	D	N
3	Un número es un dígito con diferentes valores, por ejemplo 1 es menor que 2, entonces así más o menos es.	Un número primo es creo que es un número par o es par, por ejemplo: 2, 4, 6, 8, 10.	C	C	I	C	C	N	N	N	N
4	Un número son dígitos que cada uno de los dígitos tiene un valor diferente, ejemplo: el uno tiene un valor de 2 objetos, etc.	-	C	C	I	I	N	D	N	D	N
5	Es un dígito que representa un valor cada uno	-	C	C	I	C	I	N	N	N	N
6	El número es una figura con que podemos hacer fraccionarios, sumas, restas, multiplicaciones, divisiones.	El número primo se hacen para fraccionarios y divisiones	C	I	I	C	N	D	N	D	N

Cod	Numero	Numero Primo	+	-	x	÷	Desc	MCM	MCD	SP MCM	SP MCD
7	Un número es un símbolo que se utiliza mucho en las matemáticas y son muy importantes en las operaciones matemáticas	Los números primos son ellos que no se pueden descomponer, ejemplo: 7, no se puede descomponer	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8	Es algo que se puede sumar, restar, multiplicar y dividir	Números primos son como el 2, 4, 6 y 8 que tienen mitad y al tener mitad entonces como se pueden sumar dos veces se cuentan con número primo.	C	C	C	C	I	D	N	D	N
9	Es un símbolo que se utilizar para las operaciones matemáticas.	-	C	I	I	I	I	I	N	I	N
10	Es infinito, es primo con ella hacemos multiplicaciones, suma, resta, división	Es un número es par, ejemplo: 4, 8, etc., nos ayudan, ej. $2+2=4$ , $4+4=8$	C	I	I	N	I	D	D	D	N
11	-	-	C	I	C	I	N	D	N	D	N
12	Un número es algo que nos sirve para trabajar, por ejemplo: sumar, contar y para los contadores	-	C	I	I	I	N	D	N	D	N
13	El número es un dígito inventado	-	C	I	I	I	N	N	N	N	N
14	Un número es una figura que utilizamos para representar una cantidad.	-	C	C	C	I	N	N	N	N	N
15	-	-	C	C	N	N	N	D	N	D	N
16	Es un dígito con el que se puede hacer múltiples cosas como: Dividir, sumar, restar, contar, etc.	Los números primos solo pueden crearse con el número desde cero y se le suman sucesivamente, ejemplo: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, etc.	C	C	C	N	N	D	N	D	N
17	Es algo con lo que podemos contar cosas y saber cuántas hay exactamente	Es un número que solo se puede encontrar multiplicando por uno o por el mismo.	C	I	I	I	N	D	D	D	N
18	Un número es un dígito que es utilizado en la multiplicación, suma, resta, división, etc.	-	C	I	I	I	N	N	N	N	N
19	-	-	I	C	I	I	N	I	D	I	D
20	Es un componente de una operación	-	C	C	C	I	N	D	N	D	N
21	-	-	C	N	I	N	N	N	N	N	N
22	Un número es un dígito con el que una persona puede contar personas, animales u objetos.	Son dos o un dígito que se puede contar de dos en dos	C	I	C	N	N	N	N	N	N



Cod	Numero	Numero Primo	+	-	×	÷	Desc	MCM	MCD	SP MCM	SP MCD
35	-	-	C	C	C	C	N	N	N	N	N
36	-	-	C	C	C	I	N	N	N	N	N
37	Es una cifra donde se puede hacer distintas operaciones mayores o menores o de cualquier tipo, el número puede tener dos o tres cifras y más el número puede ser natural, primo entre otros.	Es un número natural que se descompone y queda primo	C	I	I	C	N	D	D	D	N
38	-	-	I	I	I	I	N	N	N	N	N
39	-	Son números como 2, 4, 6, 8, 10	C	C	I	I	N	N	N	N	N
40	Un número es un símbolo	-	C	C	I	I	N	D	N	D	N
41	-	-	C	C	I	I	N	N	N	N	N
42	Un número es algo que toda la gente necesita para hacer trabajos como de las empresas, colegios, hacer cuentas, etc.	Son números que más se utilizan ejemplo: 21, 23, 25, 27, 29, 31	C	I	I	I	N	I	N	I	N
43	Es una figura, forma, etc., que nos ayuda a hacer cuentas, ejemplo, hay que sumar $200 + 500 = 700$ , entonces hay estamos utilizado los números para saber cuánto dinero tienes.	Un número primo es un número que en la tabla esta repetido.	C	I	I	N	N	D	N	D	N
44	-	-	C	C	C	N	N	N	N	N	N
45	-	-	C	I	I	I	N	N	N	N	N

*Nota:* \*Convenciones: (C) R. Correcta – (I)R. Incorrecta (N) No sabe / No responde

Luego de transcribir las respuestas obtenidas de la prueba diagnóstica, se categorizaron y ordenaron, como se observa en la Tabla 12, posteriormente se totaliza y presenta en forma de porcentaje el nivel de dominio de los conceptos previos, lo que se puede traducir que el grupo presente un dominio promedio del veinte por ciento (**20%**) de los conceptos indagados; las respuestas se organizaron en 5 bloques así:

I – Respuestas pregunta abierta – Concepto de número

II – Respuestas pregunta abierta – Concepto de número primo

III – Respuestas obtenidas en la parte de solución de operaciones

IV – Respuestas obtenidas en la obtención del M.C.M. y M.C.D.

V – Respuestas obtenidas en la solución de situaciones problemas de M.C.M. y M.C.D.

Las categorías para los **bloques I y II** fueron:

(E) – Respuesta Exacta, además, se le aplicó una ponderación de 2

(A) – Respuesta Aproximada, con una ponderación de 1

(NS/NR) – No Sabe / No Responde, con una ponderación de 0

El **bloque III** fue categorizado así:

(1 o ninguna) – Realizó una operación o ninguna con una ponderación de 0

(2 – 3) – Realizó dos o tres operaciones correctamente con un valor de 1

(4) – Realizó las cuatro operaciones de manera correcta con un valor de 2

El **bloque IV y V** se categorizó así:

(Ninguna) – No realizó ni el M.C.M. ni M.C.D. con una ponderación de 0

(1 – Descomposición) Realizó solo un ejercicio M.C.M. o M.C.D o solo la descomposición de los números, manejando parcialmente el procedimiento, a esta categoría se le atribuyó el valor de 1.

(Ambas) Realizó de manera acertada y satisfactoria ambas operaciones o resolvió ambas situaciones problemas, con una ponderación de 2.

Al final se totaliza y presenta en forma de porcentaje el nivel de dominio de los conceptos previos, lo que se puede traducir que el grupo presenta un dominio promedio del veinte por ciento (**20%**) de los conceptos indagados.

**Tabla 12.**

Análisis de respuestas obtenidas en la prueba diagnóstica

Cod	Gen	I	II	III	IV	V	1	2	3	4	5	%
1	M	A	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	1	0	0	0	0	10%
2	M	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
3	F	A	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	1	0	1	1	1	40%
4	F	E	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	2	0	1	1	1	50%
5	M	NS/NR	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
6	M	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
7	M	A	A	4	Ambas	Ambas	1	1	2	2	2	80%
8	F	NS/NR	NS/NR	4	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	2	1	1	40%
9	F	A	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	1	0	0	0	0	10%
10	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
11	M	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
12	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
13	F	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%
14	M	A	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	1	0	1	0	0	20%

Cod	Gen	I	II	III	IV	V	1	2	3	4	5	%
15	F	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
16	M	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
17	F	NS/NR	A	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	1	0	1	1	30%
18	F	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%
19	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
20	M	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
21	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%
22	M	A	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	1	0	1	0	0	20%
23	M	NS/NR	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
24	F	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
25	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%
26	F	A	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	1	0	1	1	1	40%
27	F	A	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	1	0	1	0	0	20%
28	F	NS/NR	NS/NR	2-3	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
29	M	A	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	1	0	0	0	0	10%
30	F	NS/NR	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
31	M	NS/NR	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
32	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
33	F	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
34	F	NS/NR	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
35	M	NS/NR	NS/NR	4	Ninguna	Ninguna	0	0	2	0	0	20%
36	F	NS/NR	NS/NR	2-3	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
37	F	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
38	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%
39	M	NS/NR	NS/NR	02-mar	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
40	F	NS/NR	NS/NR	02-mar	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	1	1	1	30%
41	M	NS/NR	NS/NR	02-mar	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
42	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%
43	F	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	1-Descomposición	1-Descomposición	0	0	0	1	1	20%
44	M	NS/NR	NS/NR	02-mar	Ninguna	Ninguna	0	0	1	0	0	10%
45	M	NS/NR	NS/NR	1 o ninguna	Ninguna	Ninguna	0	0	0	0	0	0%

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

A continuación, se analiza cada pregunta en función de las categorías mencionadas.

### 1. ¿Qué es un número?

Donde el 77,78% de los estudiantes se ubican en la categoría que “No sabe o No Responde” la pregunta dado que no se tiene afianzando el concepto sino la explicación por medio de ejemplos como se observa a continuación:

En la Tabla 13, se presentan algunas de las respuestas que dan los estudiantes, teniendo como referencia la pregunta inicial. Algunas de las respuestas obtenidas en la evaluación diagnóstica se encuentran las respuestas del estudiante 1 y del estudiante 2 que comprenden a los números como un instrumento que se puede operar en matemática.

**Tabla 13.**

Algunas Respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnóstica

Código	Sexo	Concepto de Numero
Est. 1	M	Es como una letra, pero sirve para sumar, restar, etc.
Est. 2	M	Es una especie de símbolo que ayuda a resolver problemas matemáticos

Código	Sexo	Concepto de Numero
Est. 4	F	Un número son dígitos que cada uno de los dígitos tiene un valor diferente, ejemplo: el uno tiene un valor de 2 objetos, etc.
Est. 6	M	El número es una figura con que podemos hacer fraccionarios, sumas, restas, multiplicaciones, divisiones.
Est. 27	F	Un número es un símbolo con el que podemos contar, hacer sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, etc.

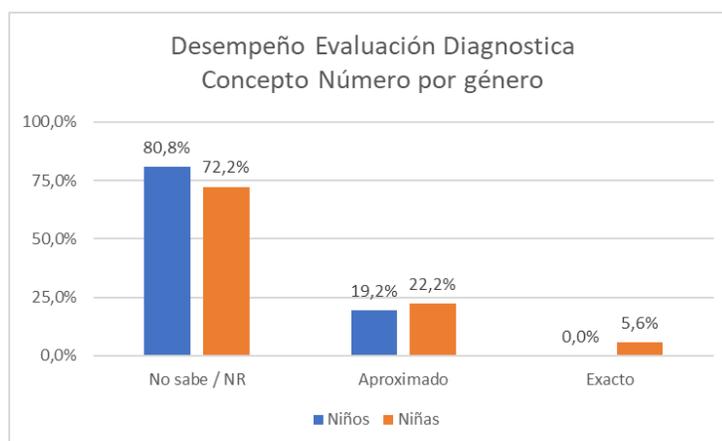
*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Al desglosar por género como se observa en la Figura 24, el 80,8% de los niños y el 72,2% de las niñas no reconocen ni presentan una definición clara sobre lo que es un número, y solo el 5,6% de las niñas presentan una respuesta exacta (Ver Tabla 11).

Entre las respuestas como se indicó, se encuentran ejemplos como lo expone el Est. 4 o definen el concepto mediante su aplicación como lo hace el Est. 6 o el Est. 27, respuestas de esta misma naturaleza fueron el 80,8% dadas por los niños y 72,2% dadas por las niñas.

#### Figura 24.

Desempeño ítem concepto de número



*Nota:* Comparación por género sobre el concepto de número, 2021.

Entre las respuestas esperadas son aceptadas definiciones cercanas a que: Un número es un símbolo que representa una cantidad, de la misma manera que una letra es un símbolo que representa un sonido (Concepto Abordado en el Manual - Apéndice B) concepto que es universal y no es posible asignarle una autoría específica. Esta respuesta la dieron solo el 2,22% de la muestra, lo que corresponde al 5,6% de las niñas.

## 2. ¿Qué es un número primo?

La segunda pregunta busca profundizar más allá del concepto del número e indaga por una de las formas en que éstos se clasifican, entre las diferentes clasificaciones se tiene: Pares – Impares, Primos – Compuestos, por conjuntos: Naturales, Enteros, Racionales, Irracionales, Reales y Complejos, Positivos – Negativos, Racional e Irracional.

En este caso se espera que la respuesta dada sea la definición de un número primo que se entiende como **aquel que solo tiene dos divisores** el uno y sí mismo, concepto universalmente concertado y que no es posible asignarle un autor específico.

En la Tabla 14, se observan algunas respuestas dadas por los estudiantes sobre lo que conoce los estudiantes de lo que es un número primo, encontrando respuestas erradas, lo que lleva a la confusión con otros conceptos como números compuestos, pares e impares.

Los números primos surgen del proceso de dividir o descomponer un número.

**Tabla 14.**

Algunas Respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnóstica

Código	Sexo	Concepto de Numero Primo
Est. 7	M	Los números primos son ello que no se pueden descomponer, ejemplo: 7, no se puede descomponer
Est. 8	F	Números primos son como el 2, 4, 6 y 8 que tienen mitad y al tener mitad entonces como se pueden sumar dos veces se cuentan con número primo.
Est. 10	M	Es un número es par, ejemplo: 4, 8, etc., nos ayudan, ej. $2+2=4$ , $4+4=8$
Est. 16	M	Los números primos solo pueden crearse con el número desde cero y se le suman sucesivamente, ejemplo: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, etc.
Est. 17	F	Es un número que solo se puede encontrar multiplicando por uno o por el mismo.

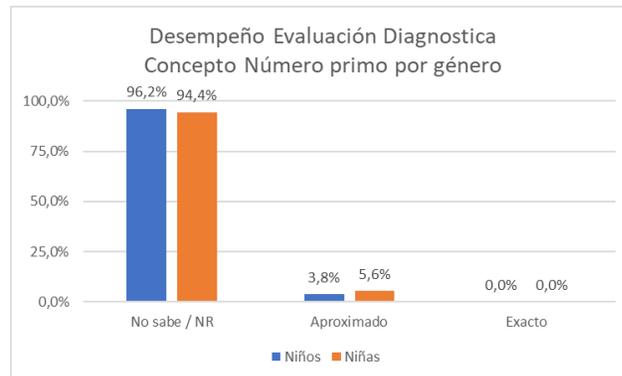
*Nota:* Respuestas obtenidas en la evaluación diagnóstica.

Los estudiantes 7 y 17 muestran que tiene un dominio aproximado al concepto, mientras que los estudiantes 8, 10 y 16 pretenden explicar el concepto mediante operaciones o

ejemplos. Los datos obtenidos son el 3,8% niños y 5,6% niñas dan un concepto alejado del concepto correcto, como se observa en la Figura 25, donde se evidencia que más del 90% de los estudiantes no sabe o no responde la pregunta de manera correcta.

**Figura 25.**

Desempeño ítem número primo



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

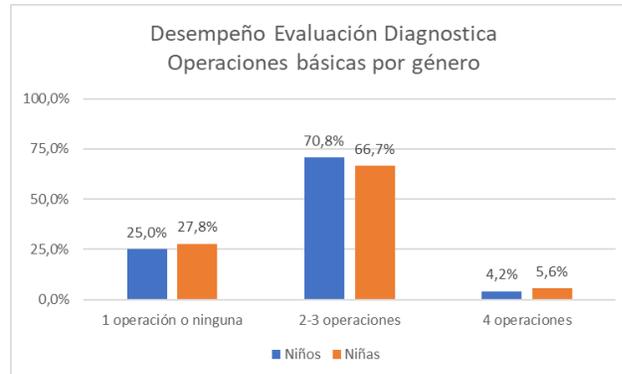
Con las dos preguntas anteriores se está evaluando la competencia Razonamiento y Argumentación que son el foco de intervención de la investigación, competencias que contemplan el reconocer patrones numéricos, la relación entre los números, como en el caso preguntado la existencia de números compuestos y números primos, y la equivalencia o dependencia de un numero compuestos en sus factores primos.

### 3. Resolver las siguientes cuatro operaciones

La tercera pregunta indaga por la competencia resolución de problemas y operatividad de elementos matemáticos donde los resultados mejoran notablemente arrojando porcentajes por encima del 60% con nivel de satisfacción y aprobación. El 40% restante de la muestra lo que se expresa en 25% de los estudiantes y un 27,8% de las estudiantes, presentan dificultades en la parte operativa y fueron categorizados como 1 operación o ninguna, como se observa en la Figura 26.

**Figura 26.**

Desempeño ítem de operaciones básicas



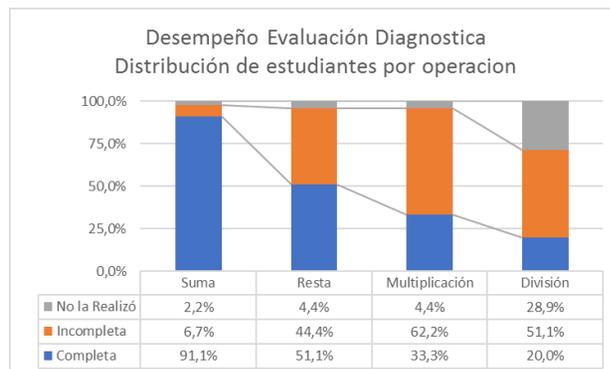
*Nota: Nota: Construcción del autor, 2021.*

De igual manera se observa que solo el 7% de la muestra realiza las 4 operaciones de manera completa lo que se expresa en el 4,2% de los estudiantes y el 5,6% de las estudiantes.

El 91,1% de la muestra (Figura 27) respondieron satisfactoriamente la suma, este porcentaje va disminuyendo a medida que se analizan las otras operaciones, ya que, se presentaron muchas dudas por parte la por falta de reconocimiento de símbolos matemáticos y dudas con los procedimientos de cada operación. donde se obtiene finalmente un 20% de los estudiantes que desarrollaron satisfactoriamente la división, operaciones que para el grado se considera tener dominadas y afianzadas y que son fundamentales para la descomposición de un número en factores primos aplicando los criterios de divisibilidad.

**Figura 27.**

Distribución de estudiantes por operación



*Nota: Construcción del autor, 2021.*

#### 4. Hallar M.C.M. de dos números

#### 5. Hallar M.C.D. de dos números

La evaluación abarco un poco más allá y quiso indagar por la parte de comprensión y comunicación de conceptos donde se le pedía al estudiante hallar el M.C.M. y M.C.D. lo que esta codificado y debe tener una traducción por así decirlo donde el estudiante debía comprender el significado de dichas siglas e iniciar dos procesos de operación lo que constituye una operación de un nivel más avanzado al proceso de la división o la suma con la solución de dos situaciones problemas donde aplica estos mismos conceptos matemáticos.

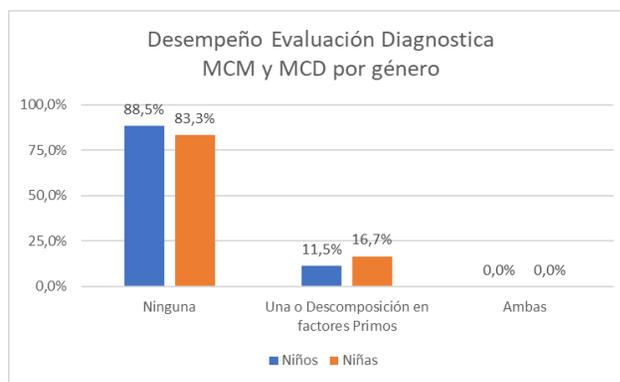
El M.C.M. = Mínimo común múltiplo y el M.C.D. = Máximo común divisor.

Requiere la comprensión del concepto de un número primo, la descomposición un número en factores primos y finalmente como hallar lo que pide el enunciado.

En la Figura 28, se pueden observar los resultados obtenidos. Sólo el 11,5% de los niños y el 16,7% de las niñas realizaron la parte de la descomposición de los números y no hallaron ninguno de los resultados solicitados. Es curioso observar que los estudiantes tienen dominio del procedimiento de la descomposición de un número en sus factores primos, y no tiene claro el concepto de “numero primo” como se observa en las respuestas a la pregunta 2, las cuales se visualizaron en la Figura 25.

#### Figura 28.

#### Desempeño ítem MCM y MCD



Nota: Construcción del autor, 2021.

Lo que representa en términos generales que el último punto indagaba por un proceso de interpretación, comprensión y resolución de un proceso matemático avanzado en dicho grado.

**6. Resolver el siguiente problema aplicando M.C.M. de dos números**

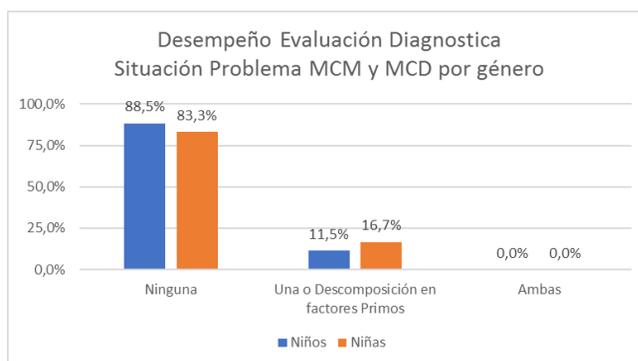
**7. Resolver el siguiente problema aplicando M.C.D. de dos números**

La respuesta a las preguntas 6 y 7 no variaron mucho respecto a las preguntas 4 y 5 donde se les solicitaba a los estudiantes aplicar en una situación problema las operaciones de M.C.M. y M.C.D. con los siguientes resultados.

En la Figura 29, se identifica los resultados obtenidos. Sólo el 11,5% de los niños y el 16,7% continuaron realizando el procedimiento de descomposición de números, y no hallaron el resultado esperado que era responder la situación problema de M.C.M. y M.C.D. lo que muestra poca comprensión y aplicación de conceptos y procedimientos en situaciones que implican un lenguaje netamente matemático.

**Figura 29.**

Desempeño Situación problema MCM y MCD por genero



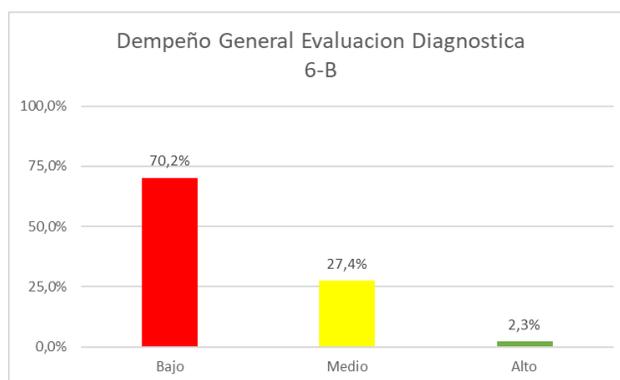
*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Al observar de manera consolidada los resultados de la evaluación diagnostica se identifica que el grupo en su mayoría tiene un desempeño bajo (70,2%), situación análoga a la radiografía realizada con el histórico de las pruebas Saber (Ver 2.1 Antecedentes de investigación), a continuación, se analiza en detalle estos resultados.

En la Figura 30, se presenta el resultado general de la evaluación diagnóstica, donde arrojó un desempeño bajo (70,2%) en los estudiantes del grado 6-B y este será el punto de partida de la intervención en el aula, diagnóstico que es consecuente con los resultados de las pruebas Saber del año 2018 (Ver Apéndice G).

**Figura 30.**

Resultados consolidados de la evaluación diagnóstica



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Al analizar como fue el desempeño de los estudiantes al realizar las cuatro operaciones básicas, como se vio en la Figura 26 se realiza el comparativo entre las respuestas en la suma y la resta, en la Tabla 15, aunque el 91,1% de los estudiantes respondieron acertadamente la suma, se observa que 51,1% contestó de manera apropiada la resta y el 46.7% respondió ambas operaciones de manera correcta, teniendo en cuenta que la resta es la operación inversa a la suma y la solución de la aquella requiere la inertización de conceptos y elementos propios de la adición.

**Tabla 15.**

Comparativo Suma y Resta

<b>+ y -</b>	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>	<b>NR</b>	<b>Total</b>
<b>Correcto</b>	46,7%	42,2%	2,2%	91,1%
<b>Incorrecto</b>	4,4%	2,2%	0,0%	6,7%
<b>No Responde</b>	0,0%	0,0%	2,2%	2,2%
<b>Total</b>	<b>51,1%</b>	<b>44,4%</b>	<b>4,4%</b>	<b>100,0%</b>

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

De igual manera, la multiplicación, como es sabido por todos, es una suma abreviada, se observa que solo el 31,1% de la muestra respondió de manera acertada y correcta ambas operaciones (Ver Tabla 16), lo que quiere decir que aún no se han afianzado los conceptos de la multiplicación.

**Tabla 16.**

Comparativo Suma y Multiplicación

<b>+ y x</b>	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>	<b>NR</b>	<b>Total</b>
<b>Correcto</b>	31,1%	55,6%	4,4%	91,1%
<b>Incorrecto</b>	0,0%	6,7%	0,0%	6,7%
<b>NR</b>	2,2%	0,0%	0,0%	2,2%
<b>Total</b>	<b>33,3%</b>	<b>62,2%</b>	<b>4,4%</b>	<b>100,0%</b>

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

De igual manera que se realizó el análisis entre la multiplicación y división ya que son operaciones inversas y la segunda requiere tener afianzados los conceptos fundamentales de la multiplicación se observa que el 13.3% de la muestra realizó de manera correcta ambas operaciones, lo que se expresa que el 86,7% de los estudiantes aún no dominan el algoritmo de la división (Ver Tabla 17).

**Tabla 17.**

Comparativo Multiplicación y División

<b>x y ÷</b>	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>	<b>NR</b>	<b>Total</b>
<b>Correcto</b>	6,7%	13,3%	13,3%	33,3%
<b>Incorrecto</b>	13,3%	37,8%	11,1%	62,2%
<b>NR</b>	0,0%	0,0%	4,4%	4,4%
<b>Total</b>	<b>20,0%</b>	<b>51,1%</b>	<b>28,9%</b>	<b>100,0%</b>

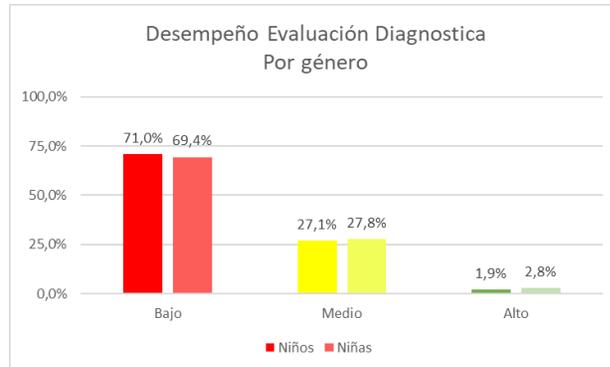
*Nota:* Construcción del autor, 2021.

En el consolidado de los resultados generales y clasificarlos por género, se aprecia en la Figura 31.

Desempeño evaluación diagnóstica por género, en la que no se observa disparidad en el comportamiento ya que los porcentajes se mantienen muy homogéneos.

**Figura 31.**

Desempeño evaluación diagnóstica por género

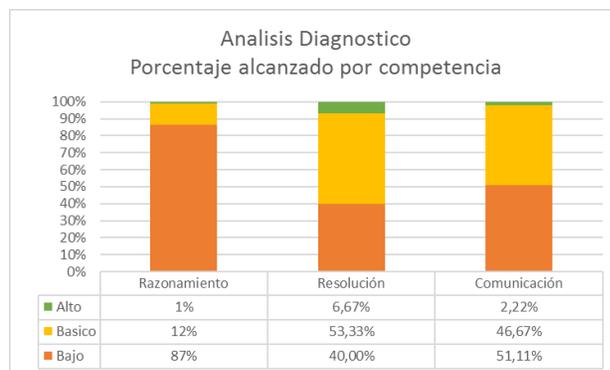


*Nota:* Construcción del autor, 2021.

A modo de conclusión de la evaluación diagnóstica, los estudiantes intervenidos parten con una base que al igual los resultados de las pruebas Saber (Ver Figura 6) la competencia de resolución de problemas u operacional es mayor que las otras dos competencias, como se observa en la Figura 32, la competencia con mayor grado respuesta satisfactoria, es decir Nivel Alto y Nivel Básico sumados) es la Resolución de problemas con un 60% del grupo presenta dominio en la solución de operaciones, en contraste la competencia de comunicación con un 48,89% de dominio satisfactorio y solo un 13% obtiene el nivel de satisfactorio en la competencia de razonamiento, un comportamiento semejante a la media nacional.

**Figura 32.**

Porcentaje alcanzado por competencia



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

De la misma manera que fueron clasificadas las preguntas de la prueba diagnóstica (ver Tabla 10) y buscando alcanzar el objetivo específico número uno que es: “Identificar el nivel de competencias matemáticas que tienen los estudiantes de grado 6° en conceptos básicos de los números naturales.

Al ponderar los resultados de las diferentes preguntas a partir de las categorías del análisis anterior en (Bajo, Básico y Alto), asignando los valores de 1, 3 y 5 a cada categoría y multiplicándolo por el correspondiente porcentaje obtenido en cada respuesta con el fin expresar una equivalencia numérica que permitiese valorar el nivel alcanzado por el grupo al presentar la prueba diagnóstica se obtienen los siguientes valores (Ver Tabla 18)

**Tabla 18.**

Ponderación por competencia

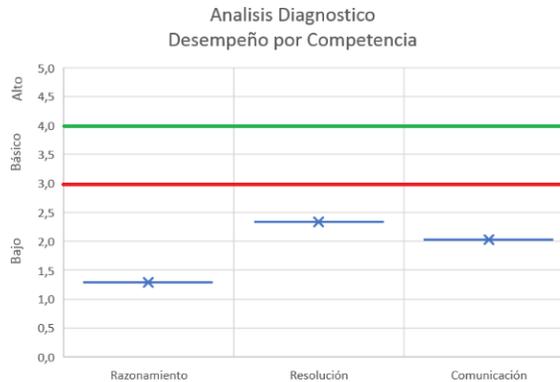
<b>COMPETENCIA</b>	<b>BAJO</b>	<b>BASICO</b>	<b>ALTO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Razonamiento</b>	0,86	0,36	0,05	1,3
<b>Resolución</b>	0,40	1,59	0,33	2,3
<b>Comunicación</b>	0,51	1,40	0,11	2,0

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Finalmente, en la Figura 33 se tiene de manera consolidada el desempeño por competencia de la prueba diagnóstica lo que nos arroja que el nivel más alto es la resolución y la competencia más baja es la parte de razonamiento, tal como se muestra en los análisis de las pruebas Saber en los antecedentes de la investigación (Ver 2.1 Antecedentes de investigación) e identificando el nivel de competencias matemáticas que tiene los estudiantes del grado sexto B en los conceptos básicos del pensamiento numérico, alcanzando así el primer objetivo específico.

**Figura 33.**

Desempeño por competencia en la prueba diagnóstica



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

#### 4.2 Diseño de estrategia pedagógica (Manual)

La estrategia de intervención busca trascender la enseñanza de los conceptos matemáticas por asociación con los conocimientos previos, con otras áreas de conocimiento fundamentalmente con el área de lenguaje tal como lo propone y plantea el MEN por medio de los Derechos Básicos de aprendizaje.

Teniendo presente, que el ICFES aplica las pruebas Saber en los grados transitorios 3º, 5º, 9º y 11º, y aprovechando que los estudiantes de grado sexto tienen un cambio representativo de primaria a secundaria, permite evidencia los aprendidos durante los años de primaria y previo análisis de los resultados de las Saber 5º, permite tener referentes claros en cual nivel de conocimientos se encuentran las competencias en matemáticas, como se expuso en los antecedentes de la investigación (Ver Figura 4) y como se expone en los resultados de la prueba Saber 5º del año 2017 (ver Figura 6).

La implementación de la estrategia pedagógica pretende fortalecer la comprensión del lenguaje matemático de los educandos del grado sexto del Colegio Empresarial en Medellín, con el propósito de desarrollar la competencia de razonamiento y fortalecer las otras dos, esta intervención se realiza la aplicación del manual diseñado (Ver Apéndice B).

Las actividades planteadas para desarrollar durante el tiempo de la intervención se puede observar en la Tabla 19 que abordaban la mayoría de los temas del grado de forma comprensible y que los estudiantes trabajan de manera dinámica, perceptible e integrada con referentes cercanos al estudiante y teniendo en cuenta temas vistos en grados anteriores en matemática y encaminados a que el estudiante comprenda y llegue a la respuesta de la pregunta ¿Qué es lo que se opera en matemáticas?, ya que en muchos casos los estudiantes aprenden procedimientos de memoria, y no tienen claro cuál es el proceso que se realiza en una situación que sea semejante pero no igual a las vistas en el aula.

**Tabla 19.**

Temas del manual de intervención

TEMARIO	Derecho Básico de Aprendizaje
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba Diagnostica</li> <li>2. Construcción del concepto de número a partir de conocimientos previos con el lenguaje.</li> <li>3. Actividad de la construcción de sistema de numeración propio.</li> <li>4. Conozcamos los números arábigos.</li> <li>5. Las funciones del número.</li> <li>6. Esto no es una pipa - Lo real y lo simbólico.</li> <li>7. La Piraña Golosa – El orden de los números</li> <li>8. El Ombligo del mundo numérico – El cero como referencia</li> <li>9. Un Error Matemático – Error Ortográfico – Lo relevante de un error</li> <li>10. Los números no necesitan traducción</li> <li>11. Los operadores un edificio muy alto</li> <li>12. Vamos a hacer cuentas – Aplicación de los números enteros</li> <li>13. Ahora vamos a dividir</li> <li>14. Construyamos una Tabla de potencias</li> <li>15. Aprendamos fracciones por medio de la música</li> <li>16. Vamos a cocinar, utilizando fracciones (pensamiento métrico).</li> </ol>	<p>Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos.</p> <p>Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.</p> <p>Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos</p> <p>Utiliza las propiedades de los números racionales y las propiedades de sus operaciones</p>

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

El desarrollo de las competencias brinda al estudiante la posibilidad que analice los elementos que le brinda determinado contexto y encuentre la respuesta con los procedimientos

y elementos que la matemática brinda y pueda extrapolar estos conocimientos más allá del aula, y puedan ser puestos a prueba en la vida diaria o en pruebas estandarizadas.

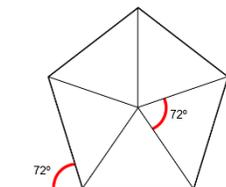
### **Actividad de división de enteros**

Entre los temas se puede encontrar la enseñanza de la división de enteros por medio de la construcción de figuras regulares con regla y transportador como se ilustra en la Figura 34, se tiene la división de 360 entre 5 para la construcción de un pentágono. Se obtiene una medida de un ángulo interno de  $72^\circ$  para cada uno de los triángulos internos.

### **Figura 34.**

Ejemplo de construcción de polígonos regulares

Ejemplo: Halle la medida de los ángulos internos de un pentágono (5 lados)



$$360 \overline{) 5}$$

$$10 \quad 72$$

*Nota:* Construcción del autor, 2021.

### **Ejercicio de fraccionarios que se pueden relacionar con lectura musical**

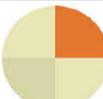
Ejemplo: Dada la siguiente imagen, que figura música que corresponda

Otra actividad planteada en el manual a partir del manejo de lo simbólico Se puede apreciar en la tabla 20, es la representación de fracciones matemáticas a partir de una expresión gráfica, una expresión numérica y una nota musical (Ver Tabla 20).

Al trabajar diferentes representaciones de una cantidad, y desligarla del concepto de número permite que el estudiante desarrolle la transformación de elementos en objetos matemáticos como lo plantea Duval (2006), al utilizar un sistema de conversión y realizar un cambio semiótico y poder transformarlos en objetos que son operables en matemáticas.

**Tabla 20.**

Ejercicio de trabajo con fracciones y notación musical

Expresión gráfica	Expresión Numérica	Expresión Musical
	1	
		
	$\frac{1}{4}$	

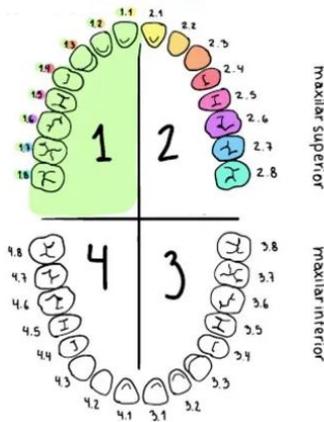
*Nota:* Construcción del autor, 2021.

**El plano Cartesiano**

En el trabajo con el Plano Cartesiano se puede relacionar con las cartas dentales como se observa en la Figura 35, tenemos los cuadrantes y estos a su vez están divididos en ejes y dependiendo del cuadrante cada diente toma un número que lo identifica, de esta forma el estudiante puede comprender y encontrarle sentido al hecho de aprender sobre el plano cartesiano y sus aplicaciones más allá del área de matemáticas.

**Figura 35.**

Contextualización del plano cartesiano en otras áreas – Nomenclatura FDI



*Nota:* adoptado de <https://es.scribd.com/document/529776672/Nomenclatura-fdi>

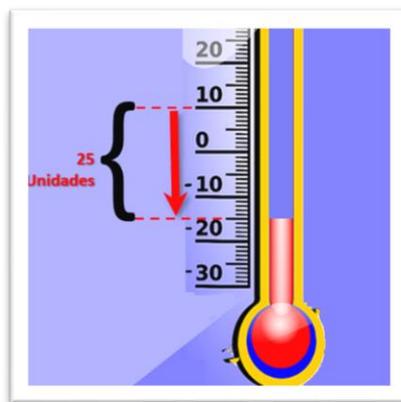
### **Trabajo con números enteros**

Para la enseñanza de los números enteros se puede utilizar problemas que tiene que ver con temperatura y termómetros.

**Ejemplo:** En el nevado del Ruiz la temperatura a las 10 pm era de  $10^{\circ}$  centígrados y a la 1 de la mañana era de quince grados bajo cero ( $15^{\circ}$ ), ¿Cuántos grados descendió la temperatura? Representálo gráficamente (Ver Figura 36).

#### **Figura 36.**

Referencia de aplicación de números enteros en contextos



*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Finalmente, una de las características a destacar del material desarrollado fue el impacto generado en el corto tiempo de la intervención, lo que se evidencio en abordar y alcanzar los logros, temas y contenidos del grado, además, de los resultados obtenidos en las pruebas estandarizadas y en la investigación; la estrategia se encuentra en el Apéndice B – Manual de Intervención.

#### **4.2.1 Implementación de la estrategia**

La implementación de la estrategia genera interés y motivación a los estudiantes para mejorar sus niveles de competencias matemáticas a partir de la comprensión del lenguaje propio de la matemática y permite de una manera lógica, integrada la apropiación de los conceptos fundamentales para la construcción y dominio de aquellos objetos que son propios

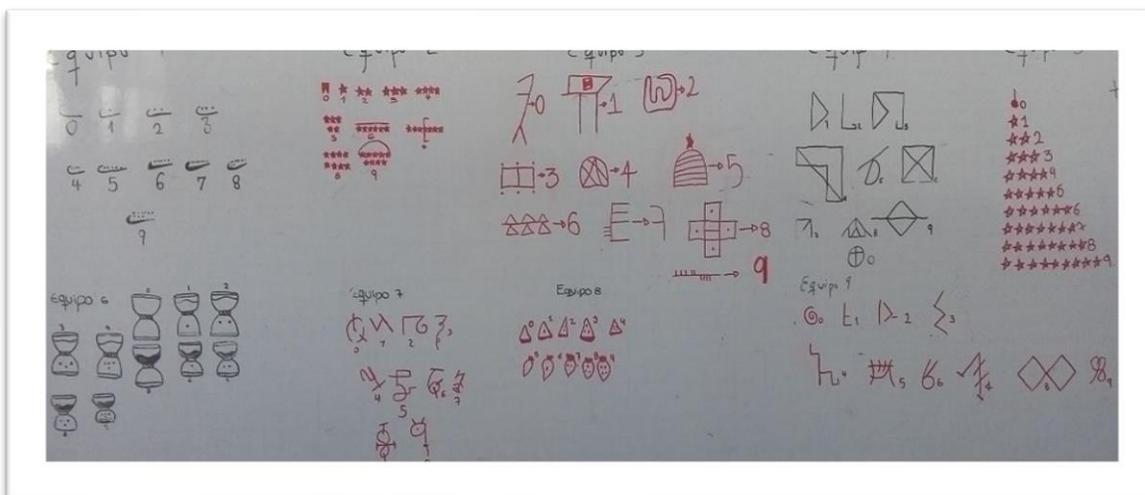
de las matemáticas como plantea Duval (2006, p. 156) y que son evaluados en las pruebas Saber y Avancemos.

Entre las actividades planteadas también se encontraba la realización de un sistema de numeración propio (Ver Figura 37), como quedó registrado en el diario de campo:

“La creación de un sistema propio de numeración, actividad realizada en equipos y que fue socializada luego que entre todos se construyera el concepto de número y se conociera la historia de los números, transformando la idea de que un número es un objeto inamovible por un símbolo que expresa una cantidad” Nota tomada del Diario de Campo, febrero del 2018.

**Figura 37.**

Sistema de numeración realizado por los estudiantes



*Nota:* Resultado de la actividad de creación de un sistema de numeración, 2018.

### 4.3 Resultados de la prueba Avancemos

La prueba Avancemos se aplica a los grados 4°, 6° y 8° mediante el ICFES y se aplica en dos momentos diferentes en el año, marzo y agosto, lo cual permite hacer un seguimiento del proceso académico.

Éstas pruebas evalúan las competencias en las áreas área de Lengua Castellana y matemáticas y se fundamentan en los conceptos evaluados en las pruebas Saber de 3°, 5° y 9° y cuentan con cuestionarios de factores asociales como “simbolizar, formular, cuantificar,

validar, esquematizar, representar, generalizar” (Dueñas Herrera, 2018, p. 12). Al dominar estos factores se puede hablar de que domina conceptos matemáticos.

Los conceptos y aspectos que se estuvieron trabajando durante la intervención fueron los mismos que se evaluaron en la prueba Avancemos con resultados de avance significativo en el desarrollo de competencias.

En el área de matemáticas se evalúan las siguientes competencias:

- El razonamiento y la argumentación
- La comunicación, la representación y la modelación
- Planteamiento y resolución de problemas

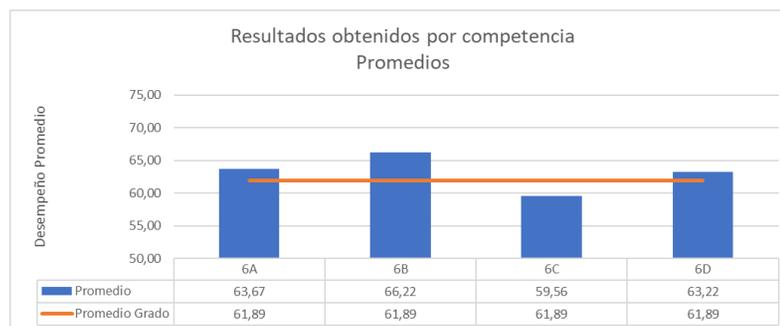
Y evalúa los siguientes componentes:

- Numérico – variacional
- Geométrico – métrico
- Aleatorio (Dueñas Herrera, 2018, p. 13)

En el mes de abril se aplicaron las pruebas Avancemos donde se observa que el desempeño de los cuatro sextos de la institución (Ver Figura 38) el grupo que obtuvo mejor desempeño fue 6-B que es el grupo experimental comparado con los demás grupos que fueron los grupos control, los resultados de esta prueba se obtuvieron junto con los resultados de la investigación y se encuentran incluidos en este capítulo.

**Figura 38.**

Resultados por competencia prueba Avancemos

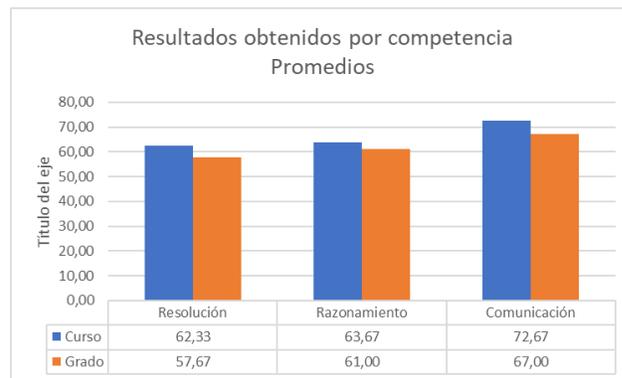


*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Al observar en detalle por competencias (Ver Figura 39) se observa que la competencia de Razonamiento que en las pruebas Saber estaba por debajo de las otras dos, en este caso de evidencia que tuvo un comportamiento por encima a la competencia de resolución de problemas con un 63,67% y un 62,33% respectivamente.

**Figura 39.**

Promedios obtenidos por competencia



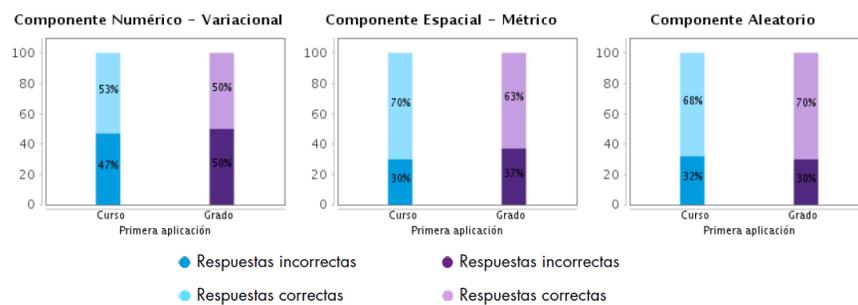
*Nota:* Construcción del autor, 2021.

Al observar por pensamiento en la competencia de razonamiento, se destaca que el curso obtuvo un desempeño por encima del promedio del grado sexto en los pensamientos numérico, variacional, espacial, métrico y solo en el componente aleatorio esta 2% por debajo como se evidencia en la Figura 40.

**Figura 40.**

Porcentaje promedio competencia Razonamiento

Gráficas porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en la competencia Razonamiento - en sus respectivos componentes:



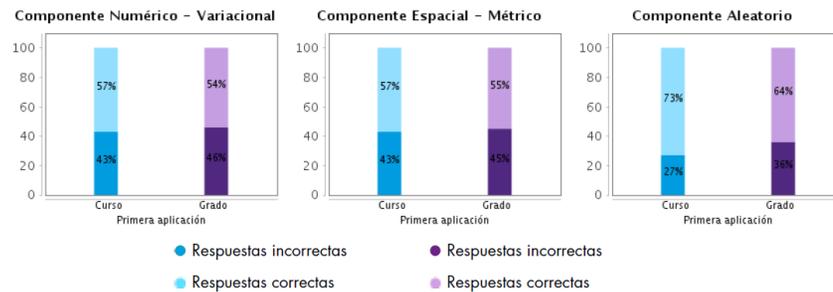
*Nota:* Resultados Prueba Avancemos, 2019.

Los resultados de la prueba Avancemos, luego de la intervención muestra que la competencia de resolución (Figura 41) se identifica que el curso 6-B estuvo por encima de todos los pensamientos y por encima del promedio del grado sexto.

**Figura 41.**

**Porcentaje promedio competencia Resolución de problemas**

Gráficas porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en la competencia Resolución - en sus respectivos componentes:



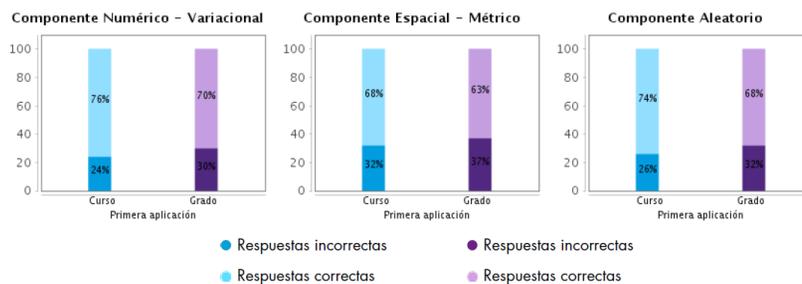
Nota: Resultados Prueba Avancemos, 2019.

Finalmente, en la medición de la competencia de comunicación (ver Figura 42) los resultados muestra desempeños satisfactorios en todos los pensamientos, lo que representa una mayor comprensión de procesos en los cinco pensamientos, con este resultado se logra verificar el nivel de las competencias alcanzadas por los estudiantes con la implementación de la estrategia desarrollada, por medio la prueba estandarizada Avancemos, lo que constituye el cuarto objetivo específico de la investigación.

**Figura 42.**

**Porcentaje competencia Comunicación**

Gráficas porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en la competencia Comunicación - en sus respectivos componentes:



Nota: Resultados Prueba Avancemos, 2019.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

Durante el desarrollo del trabajo investigativo, se toma un abordaje transversal del conocimiento que permite la integración de nuevos conceptos matemáticos al articularse con saberes previos de otras ciencias contribuyendo en la mejorar de las competencias matemáticas de razonamiento y comunicación, e integrando los conocimientos a la vida cotidiana del estudiante como una estrategia pedagógica que mejora la comprensión y resolución, además, los resultados en pruebas estandarizadas.

Trabajar las ciencias matemáticas como un lenguaje que involucra procesos comunicativos con sintaxis propia, trascendiendo el estéril trabajo de solo signos y símbolos y lo transforma en un proceso comunicativo de cantidades representado en una fórmula, ecuación, cifra u operación matemática, preparando al estudiante para obtener un mejor rendimiento académico al desarrollarle las competencias razonamiento y comunicación lo que se traduce en calidad educativa.

La enseñanza de las matemáticas esta articulada a los procesos de lenguaje del estudiante y a la construcción de un lenguaje simbólico (resolución de problemas), junto con la adquisición del lenguaje propio de la ciencia (razonamiento y argumentación), para este proceso es requisito contar con materiales que se encuentren alineados en la integración de la ciencia y que favorezcan la comunicación, representación y modelación de situaciones matemáticas.

El Desarrollo de las competencias matemáticas de razonamiento y comunicación de los estudiantes no varía según su género, éste depende más bien del modelo y método de enseñanza – aprendizaje que plantea el docente en el aula.

Para concluir, la estrategia pedagógica implementada, presenta un informe positivo y que incide en el aula por la estrategia de intervención implementada ya que transversaliza el área de matemáticas con otras áreas del currículo por medio de los DBA y articula los conceptos matemáticos en la estructura de lenguaje, donde se logra entretener relaciones de

orden lingüístico que facilitan la asimilación y reconocimiento de símbolos, facilitando la codificación y decodificación de éstos (Duval, 2006), en la representación y modelación de situaciones, y en el desarrollo del lenguaje matemático permite reconocer los patrones y relaciones numéricas existentes en todos los entornos, cuando un estudiante, logra ver la relación entre el mundo y las matemáticas, estamos hablando de una asimilación, como reza el escudo de España, *Plus Ultra*, “más allá” (RAE, 2021, p. sp definición «Plus Ultra»), que se da cuando se descubre el nuevo mundo; comprender el lenguaje matemático abre la puerta a un mundo de análisis, lógico, raciocinio y movilidad de pensamiento que permite brindar soluciones efectivas en contextos y personas reales, impacta desde la escuela a la sociedad por medio de un pensamiento competente que razona, resuelve y comunica.

De esta manera, un estudiante que es capaz de transformar su contexto, de ver las cosas de manera integral, con una mente preparada, y una mirada más analítica, que infiere, proyecta, estima y predice; estará preparado para asumir cualquier tipo de evaluación, como se evidencio en los resultados obtenidos por el grupo intervenido que lograron interpretar las preguntas de la prueba Avancemos de manera consciente, cognoscente y familiarizados con los conceptos que se encontraban manipulando y operando; así que en ningún momento se sintieron abrumados por la medición realizada, al contrario, encontraron en las matemáticas la solución que necesitaban para ir más allá, hacia nuevos mundos y nuevos lenguajes.

### ***Recomendaciones***

- El abordaje desde los DBA es una estrategia que requiere el desarrollo de nuevo material pedagógico en todas las ramas del conocimiento con el fin de lograr los estándares de calidad planteados por el MEN.
- Formular líneas de investigación desde las facultades de educación de las instituciones de educación superior en el campo de la pedagogía en la enseñanza de matemáticas como un lenguaje y una estrategia que favorece la calidad de la educación.

## Bibliografía

- Agudelo Osorio, Y., Aramendi García, R., Cañón Moreno, R., & Galvis Beltrán, C. M. (2020). *Documento orientador para la interpretación y uso de los resultados históricos de las Pruebas Saber 3, 5, 9 y Saber 11*. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-400767\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-400767_recurso_1.pdf)
- Alcaldía de Medellín. (2016). *Proyecto de Acuerdo del Plan de Desarrollo Medellín 2016-2019*. [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano\\_2/PlandeDesarrollo\\_0\\_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf)
- Asamblea Departamental. (2016). *Plan de Desarrollo 2016—2019*. <https://mujeresantioquia.gov.co/sites/default/files/observatorio/disenio-observatorio/documentoobservatorio20162019.pdf>
- Banco Mundial. (2018). *Aprender para hacer realidad la promesa de la educación*. cuadernillo del “Panorama general”. [http://iin.oea.org/pdf-iin/RH/docs-interes/2019/Informe-sobre-el\\_Desarrollo-Mundial-2018.pdf](http://iin.oea.org/pdf-iin/RH/docs-interes/2019/Informe-sobre-el_Desarrollo-Mundial-2018.pdf)
- Betancur, S. L. F. (2015). *Prácticas Pedagógicas De Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas En El Colegio Eugenia Ravasco En Los Grados Evaluados Por El Icfes En Las Pruebas Saber*. 101.
- Bruno, D., & Radford, L. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. <https://rsddm.dm.unibo.it/wp-content/uploads/2017/07/D-Amore-y-Radford-LIBRO-PDF-2017.pdf>
- Calvo, B. (1992). Etnografía de la educación. *Nueva Antropología*, XII (42), 9-26.
- Colegio Empresarial. (2014). *Proyecto Educativo Institucional*. [https://www.medellin.edu.co/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=8488](https://www.medellin.edu.co/?smd_process_download=1&download_id=8488)

- Díaz Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros: Manual para el estudiante*. GAMI. [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9\\_didactica\\_maestros.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf)
- DNP. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018—2022*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>
- Donoso Riquelme, P. M. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática*. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/42049/25633089.pdf?sequence=1>
- Dueñas Herrera, X. (2018). *Avancemos- Marco de Referencia*. <http://sedboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2018/03/20180321-comunicado-del-21mar2018-anexo1.pdf>
- Duval, R. (2006). La habilidad para cambiar el registro de representación. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143-168.
- Echazarra, A., & Schwabe, M. (2019). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)*. <http://www.oecd.org/pisa/>
- Galilei, G. (1623). *El ensayador*. <https://cursosupla.files.wordpress.com/2020/01/galilei-g.-el-ensayador-1623-seleccic3b3n.pdf>
- García Nieto, C. F. (2014). *Lenguaje y comunicación en matemáticas. Una aproximación teórica desde las matemáticas a los conceptos de lenguaje y comunicación en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21651>
- García O., G., & Obando, G. (2006). *Estándares básicos de competencias*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- García Retana, J. Á. (2014). El lenguaje ordinario: La clave para el aprendizaje de las matemáticas basado en problemas / Ordinary language: a key to problem-based math learning. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1). <https://doi.org/10.15517/aie.v15i1.17591>

Garzón Carreño, M. T. G. (2015). *Desarrollo y comprensión de la semiótica matemática a partir de la semiótica lingüística y el lenguaje común*. 111.

Guiraud, P. (1994). *La Semántica.pdf*. <https://edupointvirtual.com/wp-content/uploads/2020/03/Guiraud-Pierre-La-Semantica.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Interamericana. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ICFES. (2018). *Resultados Pruebas Saber 2017*.  
[https://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaber/sniece\\_ind\\_resul.htm](https://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaber/sniece_ind_resul.htm)

Lacan, J. (1972). *Seminario 20*. <https://www.bibliopsi.org/docs/lacan/Seminario-20-Aun-Paidos-BN.pdf>

Maturana, H. (1997). *Emociones y lenguaje en educación y política*. 48.

MEN. (1994). *Ley 115—Ley General de Educación*.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

MEN. (2019). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016—2026, el camino hacia la calidad y la equidad*. [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-392916\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-392916_recurso_1.pdf)

Niño, V. M. (2013). *Fundamentos de semiótica y lingüística*.  
<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Semiotica-y-linguistica.pdf>

Obando, G., Castro, W. F., Molina-Toro, J. F., Vanegas, M. D., & Bonilla, M. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. (Vol. 2).  
[https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos\\_Basicos\\_de\\_Aprendizaje\\_Matematicas\\_1.pdf](https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf)

ONU. (2018). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.  
<https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-es.pdf>

ONU. (2021). *Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización 2021*.

<https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210059329>

Pacioli. (1509). *La divina proporción*.

<http://www.librosmaravillosos.com/ladivinaaproporcion/pdf/La%20Divina%20Proporcion%20-%20Carmen%20Bonell.pdf>

Pineda, E. B., Alvarado, E. L. de, & Hernández de Canales, F. (2012). *Metodología de la investigación*.

<http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

RAE. (2021). *Diccionario de la Real Academia Española (Tricentenario)*. <https://dle.rae.es/>

Ramírez Rincón, E. (2017). *La Comunicación Matemática, Un Proceso De Doble Vía*.pdf.

Redipe. <http://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2017/comunicacion-matematica.pdf>

Saldarriaga Yusti, A. N. S. (2017). *Una mirada compleja a los desempeños que expresan competencias matemáticas básicas*. 106.

Senado de Colombia. (2002). *Decreto 230*.pdf. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103106\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103106_archivo_pdf.pdf)

Torres Fernández, C. (2017). *Análisis de la calidad educativa en Andalucía desde la perspectiva del profesorado de educación primaria*.

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/67502/01.Tesis%20Doctoral%20%5BCristóbal%20Torres%20Fernández%5D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vygotski, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.

<https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicolc3b3gicos-superiores.pdf>

## Figuras

<b>Figura 1.</b> Factores que intervienen en la calidad de la educación .....	13
<b>Figura 2.</b> Resultados de los países latinoamericanos – Prueba PISA 2018 .....	14
<b>Figura 3.</b> Resultados Históricos Colombia 2006 – 2018.....	15
<b>Figura 4.</b> Resultados históricos de matemáticas Pruebas Saber 2014 - 2017.....	18
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de estudiantes según desempeño en matemáticas.....	19
<b>Figura 6.</b> Resultados obtenidos competencias evaluadas pruebas Saber 2017.....	20
<b>Figura 7.</b> Histórico de Resultados obtenidos por competencia.....	20
<b>Figura 8.</b> Categorías y subcategorías de la presente investigación .....	42
<b>Figura 9.</b> Disciplinas y campos de aplicación de la lingüística .....	44
<b>Figura 10.</b> Signo vs Símbolo .....	46
<b>Figura 11</b> Operación de Símbolos, no de cantidades.....	47
<b>Figura 12.</b> Ficha - Número 3 .....	48
<b>Figura 13.</b> Los pitagóricos y la música .....	49
<b>Figura 14.</b> Las fracciones en la música.....	49
<b>Figura 15.</b> Figuras musicales y fracciones matemáticas .....	50
<b>Figura 16.</b> Los dos procesos cognitivos fundamentales del pensamiento .....	53
<b>Figura 17.</b> Representaciones de una función cuadrática .....	53
<b>Figura 18.</b> Representación de una fracción en porcentaje y gráficamente .....	54
<b>Figura 19.</b> Esquema relacional de conceptos .....	56
<b>Figura 20.</b> Propuesta de transversalización en matemáticas .....	57
<b>Figura 21.</b> Factores que intervienen en la calidad educativa.....	59
<b>Figura 22</b> Distribución de la muestra por genero .....	61
<b>Figura 23.</b> Fases de investigación .....	68
<b>Figura 24.</b> Desempeño ítem concepto de número .....	77

<b>Figura 25.</b> Desempeño ítem número primo.....	79
<b>Figura 26.</b> Desempeño ítem de operaciones básicas .....	80
<b>Figura 27.</b> Distribución de estudiantes por operación .....	80
<b>Figura 28.</b> Desempeño ítem MCM y MCD .....	81
<b>Figura 29.</b> Desempeño Situación problema MCM y MCD por genero .....	82
<b>Figura 30.</b> Resultados consolidados de la evaluación diagnostica.....	83
<b>Figura 31.</b> Desempeño evaluación diagnostica por genero.....	85
<b>Figura 32.</b> Porcentaje alcanzado por competencia .....	85
<b>Figura 33.</b> Desempeño por competencia en la prueba diagnostica.....	87
<b>Figura 34.</b> Ejemplo de construcción de polígonos regulares .....	89
<b>Figura 35.</b> Contextualización del plano cartesiano en otras áreas – Nomenclatura FDI	90
<b>Figura 36.</b> Referencia de aplicación de números enteros en contextos .....	91
<b>Figura 37.</b> Sistema de numeración realizado por los estudiantes .....	92
<b>Figura 38.</b> Resultados por competencia prueba Avancemos .....	93
<b>Figura 39.</b> Promedios obtenidos por competencia .....	94
<b>Figura 40.</b> Porcentaje promedio competencia Razonamiento .....	94
<b>Figura 41.</b> Porcentaje promedio competencia Resolución de problemas .....	95
<b>Figura 42.</b> Porcentaje competencia Comunicación .....	95

### Tablas

<b>Tabla 1.</b> Competencias prueba Saber, pensamiento numérico - variacional .....	16
<b>Tabla 2.</b> Criterios de clasificación de las pruebas Saber .....	17
<b>Tabla 3.</b> Identificación del Colegio Empresarial por el ICFES.....	17
<b>Tabla 4.</b> Estudiantes evaluados por área - 2017 .....	18
<b>Tabla 5.</b> Objetivos de la educación - Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 .....	33
<b>Tabla 6.</b> Normatividad sobre la política de calidad educativa .....	35

<b>Tabla 7.</b> Estándares de Matemáticas, Grado Sexto, Pensamiento Numérico.....	37
<b>Tabla 8.</b> Derechos Básicos de Aprendizaje - Grado Sexto.....	39
<b>Tabla 9.</b> Los números en diferentes idiomas.....	51
<b>Tabla 10.</b> Propósito de las preguntas planteada en la prueba diagnostica .....	70
<b>Tabla 11.</b> Respuestas evaluación diagnostica* .....	71
<b>Tabla 12.</b> Análisis de respuestas obtenidas en la prueba diagnostica.....	75
<b>Tabla 13.</b> Algunas Respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnostica.....	76
<b>Tabla 14.</b> Algunas Respuestas dadas por los estudiantes en la prueba diagnostica.....	78
<b>Tabla 15.</b> Comparativo Suma y Resta.....	83
<b>Tabla 16.</b> Comparativo Suma y Multiplicación.....	84
<b>Tabla 17.</b> Comparativo Multiplicación y División.....	84
<b>Tabla 18.</b> Ponderación por competencia .....	86
<b>Tabla 19.</b> Temas del manual de intervención.....	88
<b>Tabla 20.</b> Ejercicio de trabajo con fracciones y notación musical .....	90

## **Apéndices**

**Apéndice A** Prueba Diagnostica

**Apéndice B** Manual de Intervención

**Apéndice C** Resultado de las pruebas PISA 2017 – Informe de la OCDE

**Apéndice D** Resultado de las pruebas PISA 2018 – Informe de la OCDE

**Apéndice E** Entrevista Coordinador De Área

**Apéndice F** Carta de Consentimiento informado

**Apéndice G** Resultados pruebas saber matemáticas quinto 2018

**Apéndice H** Socialización De Los Sistemas De Numeración

**Apéndice I** Reporte de Resultados Avancemos Curso 6B Año 2019

**Apéndice A**

Prueba Diagnostica

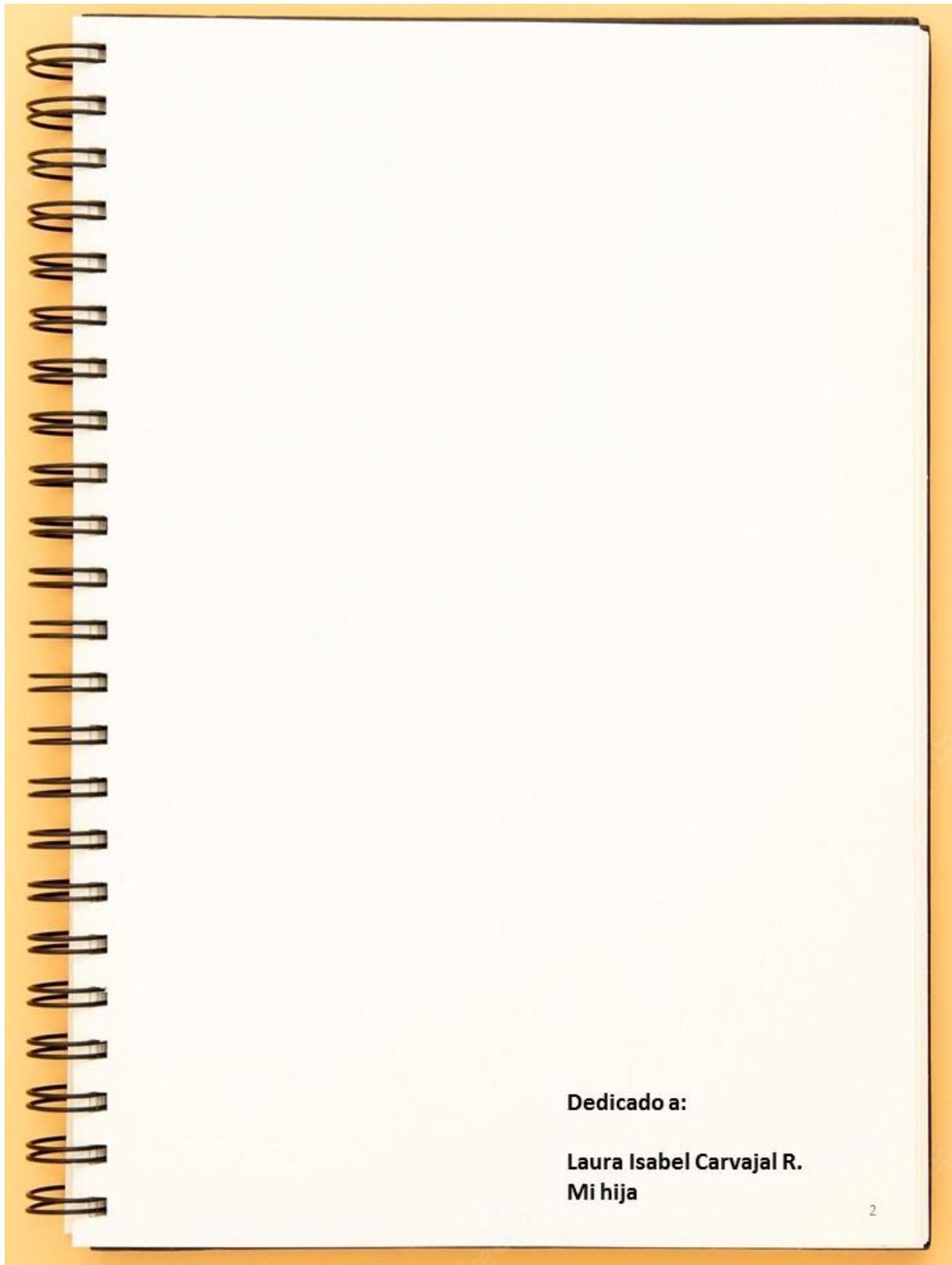
	<p><b>COLEGIO EMPRESARIAL</b>  <b>EVALUACIÓN DIAGNOSTICA</b></p> <p>Nombre Completo: _____ Grado: _____</p>		
1. ¿Qué es un número?			
2. ¿Qué es un número primo?			
6. Realiza las siguientes operaciones			
$\begin{array}{r} 7.215 \\ + 348 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 2.911 \\ - 359 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 428 \\ \times 38 \\ \hline \end{array}$	$27457 \underline{)83}$
7. Descomponer en factores primos a 45, 28, 36, 14, 9			
8. Hallar: a. M.C.M. (8, 24) b. M.C.D. (15, 21)			
9. Aplicando M.C.M. Resolver: Carolina quiere coser una colcha collage con retales de tela cuadrados del mayor tamaño posible. Si la colcha tiene que medir 8 decímetros de alto y 24 decímetros de ancho, ¿cuánto deben medir los retales? ¿Cuántos retales tiene que recortar para coser la cocha?			
10. Aplicando MCD Resolver: Daniel va a construir un prisma rectangular de dimensiones 15x18x21 cm (altura, anchura y profundidad) con cubos iguales y con volumen máximo. ¿Cuántos cubos tiene que comprar Daniel y con qué dimensiones?			

**Apéndice B**

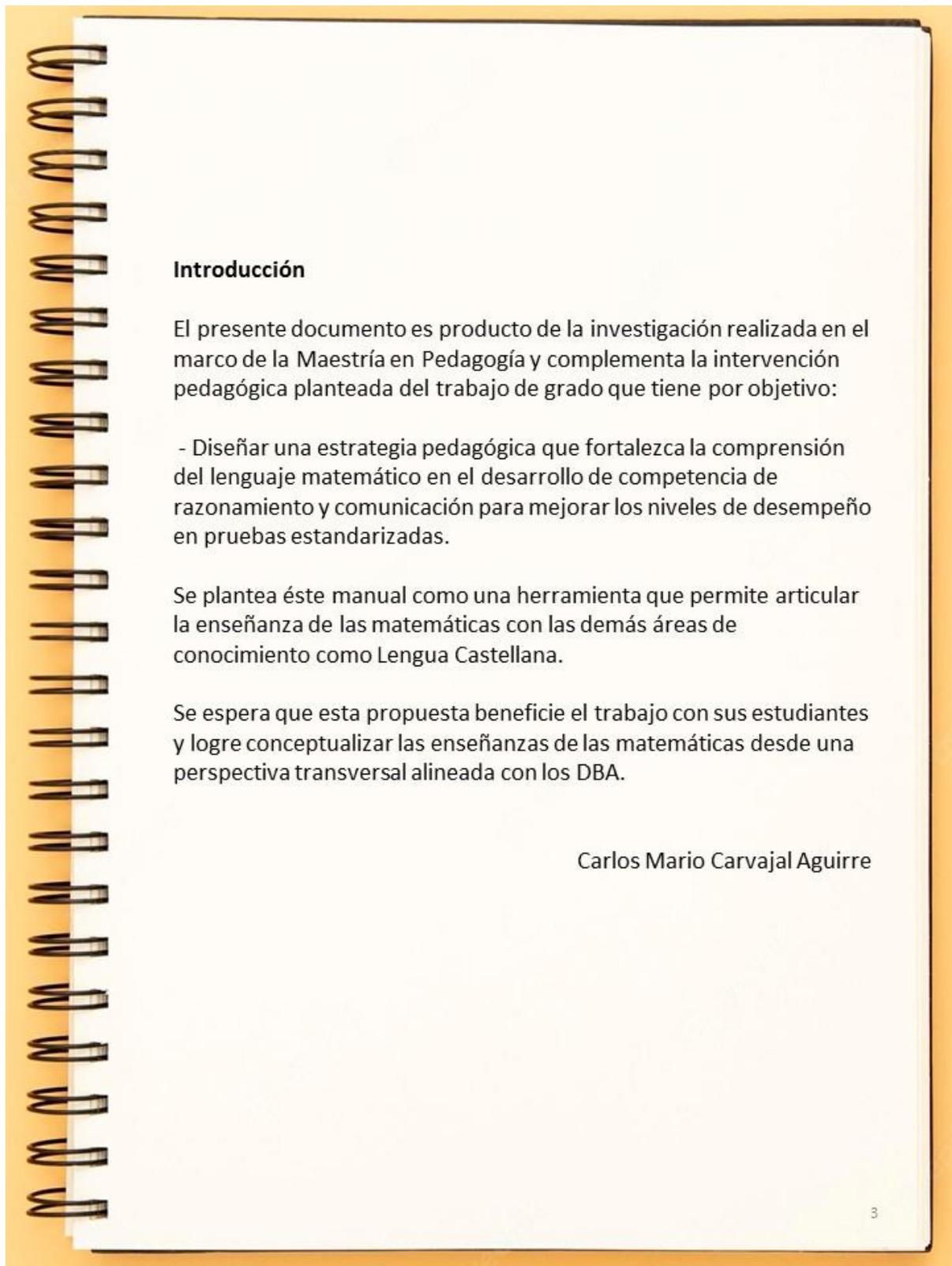
## Manual de Intervención



*Nota:* Construcción del autor, 2019.



*Nota:* Construcción del autor, 2019.



*Nota:* Construcción del autor, 2019.



Nota: Construcción del autor, 2019.

## LENGUA CASTELLANA

Antes de iniciar consideremos los siguientes aspectos conocidos para realizar una construcción con elementos familiares y conocidos:

### LETRA<sup>1</sup>

Una letra es un **símbolo** que representa un **sonido**  
Ejemplo: a, e, i, o, u, m, n, s, l.

### PALABRA<sup>2</sup>

Es un conjunto de letras que nombran un objeto, lugar o cosa.  
Ejemplo: casa, madre, tasa.

### VERBO<sup>3</sup>

Palabra que indica una acción  
Ejemplo: Caminar, Correr, Cantar, Hablar, Bailar.

### ORACION

Es un conjunto de palabras con un sentido completo ya que tiene un sujeto, un verbo y un complemento.  
Ejemplo: Pedro compró una casa

### PARRAFO Y TEXTO

Es la reunión de varias frases u oraciones donde se expresa una idea de manera coherente y organizada.

<sup>1</sup> **LETRA:** Según el diccionario de la real academia española existen 15 acepciones de los cuales se toman los siguientes:

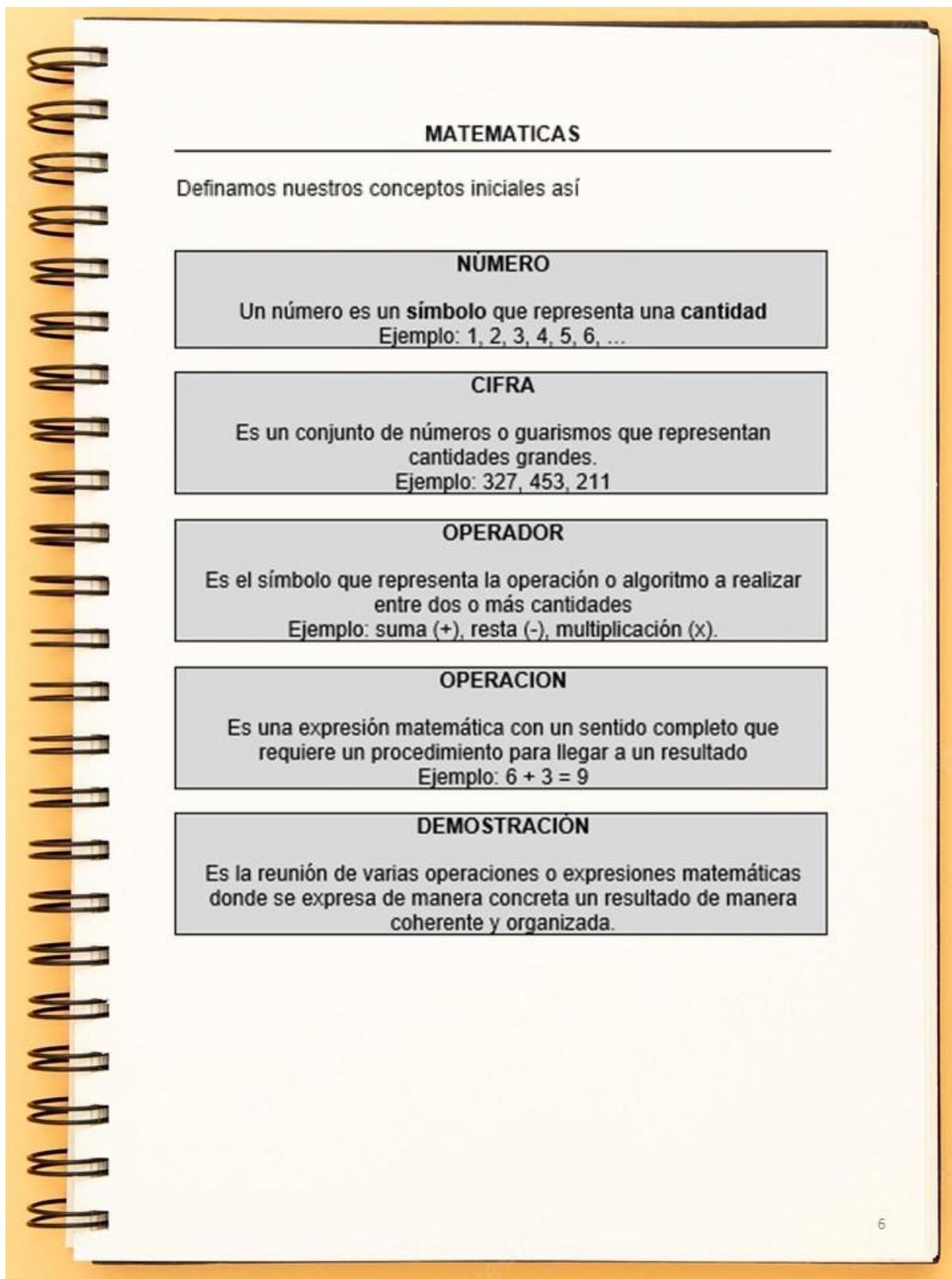
1. f. Cada uno de los signos gráficos que componen el alfabeto de un idioma.
2. f. En la tradición gramatical, cada uno de los sonidos de un idioma.

<sup>2</sup> **PALABRA:** Se presentan 14 acepciones de las cuales citaremos

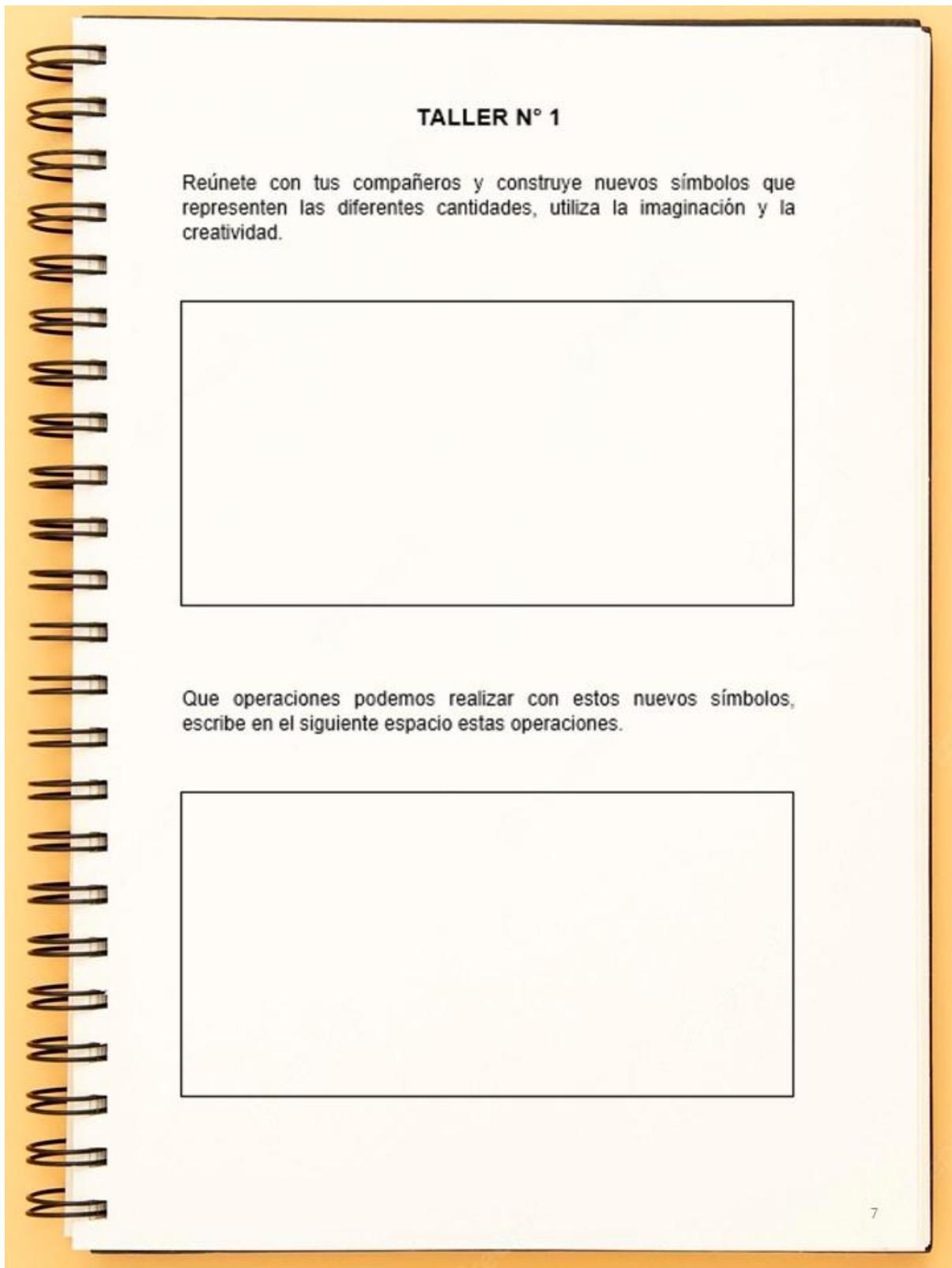
1. f. Unidad lingüística, dotada generalmente de significado, que se separa de las demás mediante pausas potenciales en la pronunciación y blancos en la escritura.
2. f. Representación gráfica de la palabra hablada.

<sup>3</sup> **VERBO:** Se presentan 5 acepciones

1. m. Sonido o sonidos que expresan una idea.



Nota: Construcción del autor, 2019.



**TALLER N° 1**

Reúnete con tus compañeros y construye nuevos símbolos que representen las diferentes cantidades, utiliza la imaginación y la creatividad.

Que operaciones podemos realizar con estos nuevos símbolos, escribe en el siguiente espacio estas operaciones.

7

*Nota:* Construcción del autor, 2019.

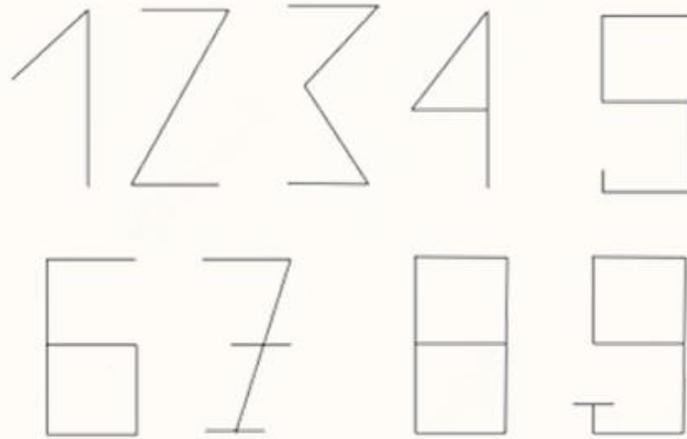
## LOS NÚMEROS ARABIGOS

El conjunto de símbolos que se utiliza para representar las cantidades del 1 al 9 se denominan números arábigos.

En su interior cada número contiene la cantidad que representa.

Veamos a continuación.

Identifica que característica de cada trazo presentado a continuación nos puede indicar la cantidad que cada signo representa.



¿Cual fue la característica que identificaste?

¿Cómo podríamos decir que ella esta presente en cada símbolo?

¿Ya miraste por la cantidad de líneas? Verificalo con el 4 y 6

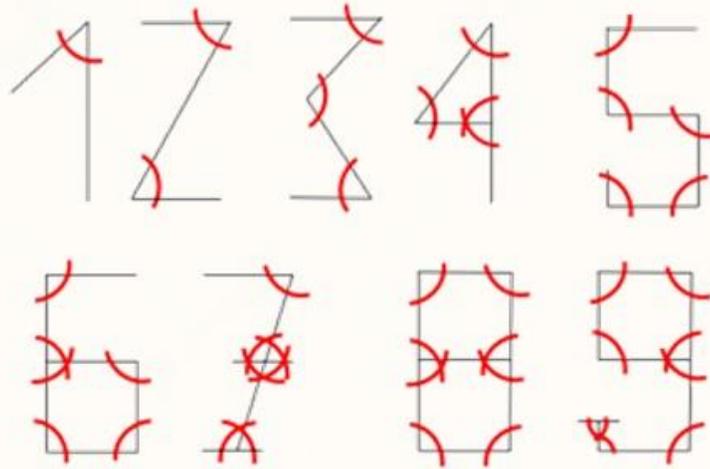
¿cumple?

¿Qué pasa con el 5 y el 8?

¿Lo evaluaste por el número de ángulos?

¿Qué identificaste?

Veamos a continuación:



Los números arábigos, que es el conjunto de símbolos que utilizamos en la actualidad al comienzo eran representados en la forma que observamos inicialmente que por facilidad y estética se convirtieron en:

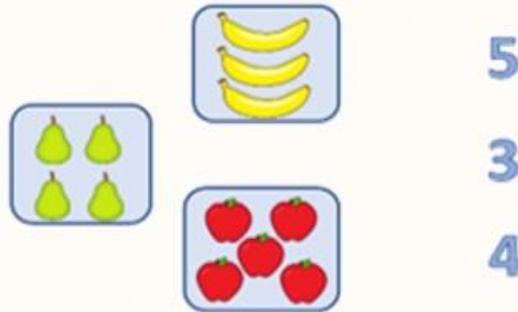
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

es decir, en forma más redondas, aún así en su interior conservan esa esencia.

## FUNCIONES DE UN NÚMERO

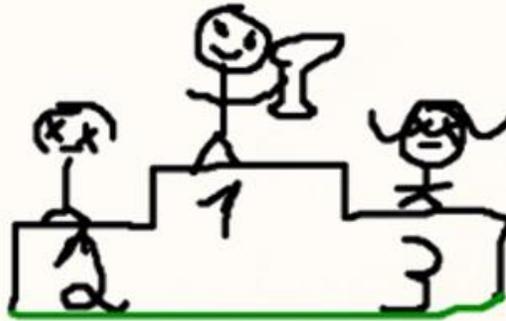
Un número tiene tres funciones:

**REPRESENTA CANTIDAD:** Es el símbolo que resume o agrupa la cantidad que se está expresando. Se llama también **CARDINAL**



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)

**MUESTRA ORDEN:** Permite organizar de manera consecutiva una posición o puesto, por ejemplo: el primero en la fila, el quinto puesto. Éste es llamado también **ORDINAL**.



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-ND](#)

**CÓMO CODIGO:** En esta función es como la tecla de teléfono, sirve como identificador y su valor no cumple ninguna función adicional.

**ESTO NO ES UNA PIPA**



Aún que el número representa la cantidad, éste no es la cantidad.

La cantidad surge de un objeto concreto que se puede tocar, oler, manipular, mientras que el número o la cifra es la representación de dicha cantidad.

De igual manera como Rene Magritte hace alusión a que su pintura no es una pipa, ya que una pipa real podría servir para fumar y esta sólo es una pintura.

( Esto clarifica lo simbólico de lo real)

**Un numero es un símbolo que representa una cantidad**

**EN CONCLUSIÓN**

En Matemáticas se operan

**CANTIDADES**

$$\begin{array}{r}
 R \\
 + \\
 \hline
 E \\
 ??
 \end{array}$$

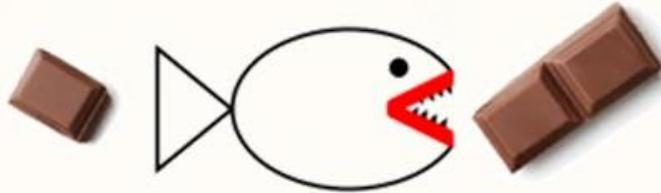
Nota: Construcción del autor, 2019.

### LA PIRAÑA GOLOSA

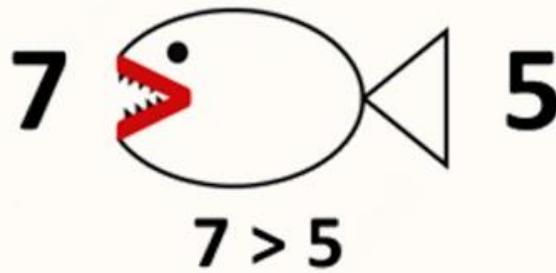
Nuestra amiga la piraña golosa le encanta comerse la cantidad **más grande**.

Recordemos:

Símbolo	Se lee:
<	Menor que...
>	Mayor que...



En otras palabras tenemos que:



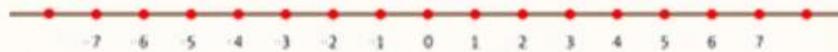
Se lee: Siete mayor que cinco

**ACTIVIDAD:** Indica si el primer número es mayor o menor que el segundo.

5	>	2
6		9
8		4
2		5

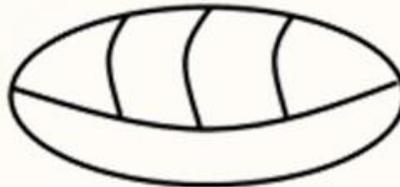
9		3
5		8
13		6
3		24

## EL OMBLIGO DEL MUNDO NÚMÉRICO



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC](#)

El Cero es el punto de referencia y es el centro de la recta numérica, genera la diferencia entre números negativos y números positivos. Es un número neutro, lo que quiere decir que ni es positivo, ni negativo y además, representa la nada, es decir no tener ninguna cantidad.



Representación Maya del Cero

Los Mayas son lo que introdujeron el concepto de la nada y la no cantidad al sistema de numeración actual.

El cero se establece entonces como nuestro principal punto de referencia para establecer el orden entre los números.

Ver definición de punto apartado de geometría.

**UN ERROR MATEMATICO = ERROR ORTOGRÁFICO**

Imaginémonos una admiradora secreta nos hace llegar un bello corazón con una nota de declaración:



Que le dirías : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ahora bien, el error es una operación, por ejemplo, una suma:

$$\begin{array}{r} 461 \\ + 12 \\ \hline 581 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 461 \\ + 12 \\ \hline 473 \end{array}$$

Que le dirías su profesor : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### LOS NÚMEROS NO NECESITAN TRADUCCIÓN

Se puede escribir un número en Inglaterra o en Estados Unidos, En Portugal o en Francia y de igual manera la persona va a entender así no conociéramos el idioma, ¿por qué?

	 Es	 En	 Pt	 It
0	Cero	Zero	Zero	Zero
1	Uno	One	Um	Uno
2	Dos	Two	Dois	Due
3	Tres	Three	Três	Tre
4	Cuatro	Four	Quatro	Quattro
5	Cinco	Five	Cinco	Cinque
6	Seis	Six	Seis	Sei
7	Siete	Seven	Sete	Sette
8	Ocho	Eight	Oito	Otto
9	Nueve	Nine	Nove	Nove
10	Diez	Ten	Dez	Dieci

	 Es	 Fr	 De	 Ru
0	Cero	Zéro	Null	ноль
1	Uno	Un	Eins	один
2	Dos	Deux	Zwei	два
3	Tres	Trois	Drei	три
4	Cuatro	Quatre	Vier	четыре
5	Cinco	Cinq	Fünf	пять
6	Seis	Six	Sechs	шесть
7	Siete	Sept	Sieben	семь
8	Ocho	Huit	Acht	восемь
9	Nueve	Neuf	Neun	девять
10	Diez	Dix	Zehn	десять

¿Por qué los números no necesitan traducción?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## LAS OPERACIONES UN EDIFICIO MUY ALTO

**Potenciación - Radicación**  
**Multiplicación - División**  
**Suma - Resta**



Definamos algunos conceptos

OPERACIÓN	DEFINICIÓN
<b>Suma</b>	Sumar es agregar, juntar, agrupar, reunir. $2 + 3 = (11) + (111) = 5$
<b>Multiplicación</b>	La multiplicación es una suma abreviada $2 \times 3 = 2 + 2 + 2 = 6$ 3 veces <b>sumado</b> el 2
<b>Potenciación</b>	La potenciación es una multiplicación abreviada $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ 3 veces <b>multiplicado</b> el 2

**VAMOS A HACER CUENTAS**

**Aplicación Números Enteros**



Siéntate con tus padres y realiza el inventario de los **ingresos** del hogar (salarios, arriendos, ventas); y has aparte un listado de los **egresos** del hogar (transporte, arriendo, mercado, valor de los servicios de acueducto, energía, alcantarillado, gas, recolección de basura, teléfono, internet),

CONCEPTO	INGRESO
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>

CONCEPTO	EGRESO
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>

al final realiza la operación de ingresos menos egresos

CONCEPTO	VALORES
INGRESOS	
- EGRESO	
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>

Pídeles ayuda a tus padres para explicar este resultado.

---



---

### AHORA VAMOS A DIVIDIR

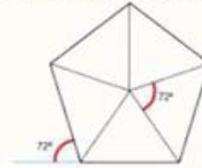
división de enteros se puede utilizar la construcción de figuras regulares con regla y transportador.

La suma de ángulos internos de toda figura cerrada siempre será  $360^\circ$

**Nota:** Sólo los triángulos su suma será  $180^\circ$

Ejemplo: Halle la medida de los ángulos internos de un pentágono (5 lados)

$$\begin{array}{r} 360 \overline{) 5} \\ 10 \ 72 \end{array}$$



### CONTRUYAMOS FIGURAS REGULARES



Figura Regular	Lados	Medida Ángulo
Cuadrado	4	
Pentágono	5	
Hexágono	6	
Heptágono	7	
Octágono	8	
Nonágono	9	
Decágono	10	
Dodecágono	12	

TABLA DE POTENCIAS

<p><b>b</b> = base  <b>e</b> = Exponente  <b>P</b> = Potencia</p>	<p><b>Potenciación</b></p> $b = p$ $b \times b \times b \times b = p$ <p><i>e</i> veces</p>
<p><b>Radicación</b></p> $\sqrt[e]{p} = b$	

Completa la siguiente tabla en tu cuaderno

		EXONENTES									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
BASES	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	
	3		27								
	4										
	5	25									
	6										
	7										
	8		512								
	9	81									
	10	100									
	11		1,331								
	12										

2 a la 2 = 2 x 2 = 4  
 2 a la 3 = 2 x 2 x 2 = 8  
 2 a la 4 = 2 x 2 x 2 x 2 = 16

3 a la 2 = 3 x 3 = 9  
 3 a la 3 = 3 x 3 x 3 = 27

4 a la 2 = 4 x 4 =  
 4 a la 3 = 4 x 4 x 4 =

Realiza todos los procesos escribe los resultados en la tabla.

### APRENDAMOS FRACCIONES POR MEDIO DE LA MÚSICA

Las figuras musicales marcan la duración de una nota como se ve en el cuadro a continuación:

NOMBRE	FIGURA	DURACIÓN	SILENCIO
REDONDA		4 tiempos	
BLANCA		2 tiempos	
NEGRA		1 tiempo	
CORCHEA		1/2 tiempo	
SEMICORCHEA		1/4 tiempo	
FUSA		1/8 tiempo	
SEMIFUSA		1/16 tiempo	

Fuente: <https://3.bp.blogspot.com/>

Cada figura es la mitad o el doble respecto al punto de comparación, veamos el siguiente cuadro comparativo:

LAS FRACCIONES EN LA MÚSICA

								
REDONDA		1	2	4	8	16	32	64
BLANCA		$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16	32
NEGRA		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16
CORCHEA		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
SEMICORCHEA		$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4
FUSA		$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2
SEMIFUSA		$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/>

**ACTIVIDAD**

Completa el siguiente cuadro con

Expresión gráfica	Expresión Numérica	Expresión Musical
	1	
		
	$\frac{1}{4}$	
	$\frac{1}{8}$	

**EL PUNTILLO EN LA FIGURA MUSICAL**

Un puntillo es una figura musical que incrementa medio tiempo más a la figura que acompaña, por ejemplo

Redonda + Puntillo = Redonda +  $\frac{1}{2}$  Redonda = Redonda + Blanca

$$\begin{array}{l} \text{Redonda} = 4 \\ \text{Blanca} = 2 \\ \hline \text{Redonda} + \text{Puntillo} = 6 \end{array}$$

Ejemplo:



1º compás:  $2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 4$  ✓

2º compás:  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 4$  ✓

3º compás:  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + 2 = 4$  ✓

4º compás:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 4$  ✓

**APLICACIÓN DE LAS FRACCIONES EN LA VIDA COTIDIANA  
VAMOS A HACER PANCAKES**



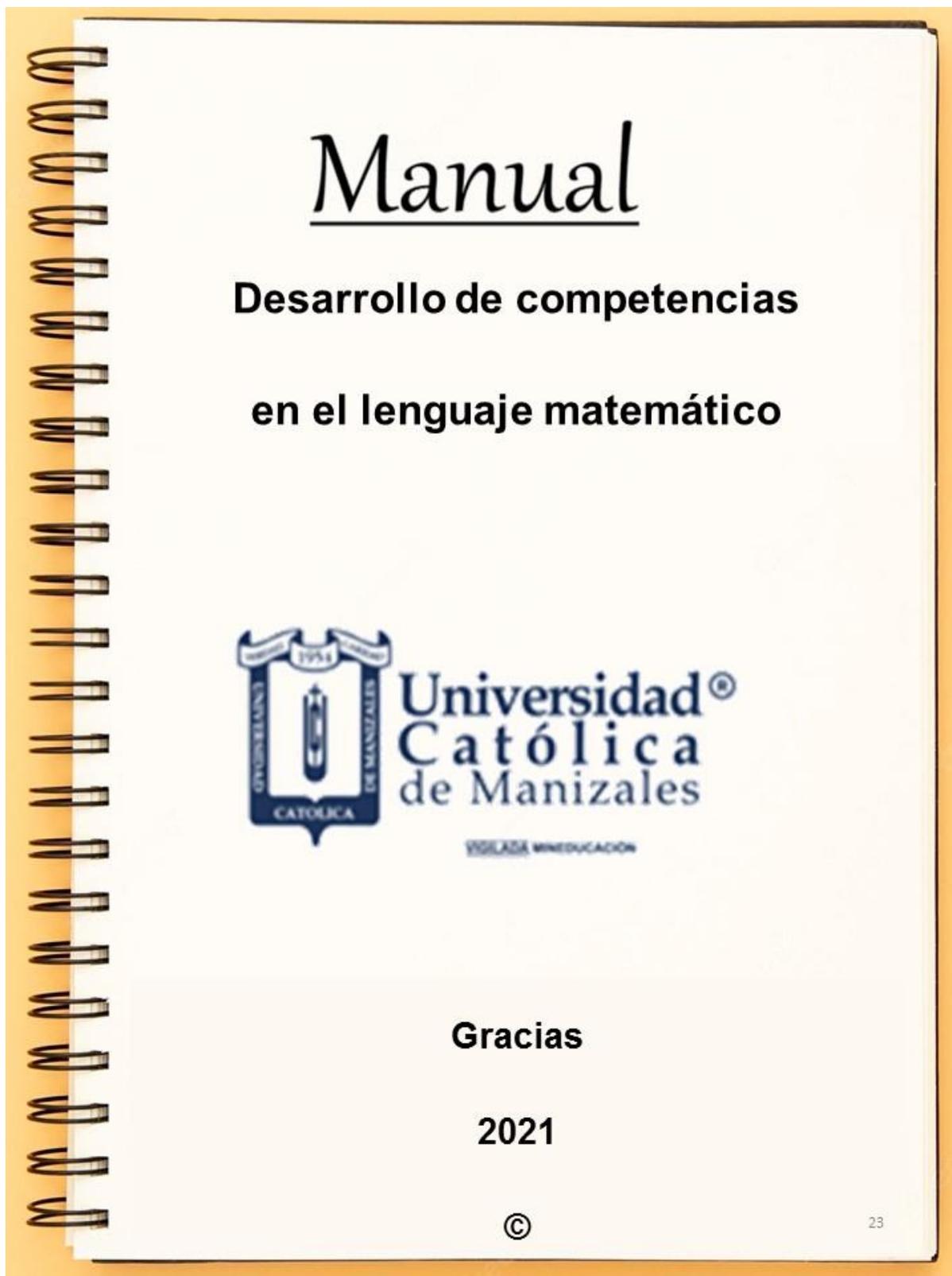
Buscar la receta para hacer pancakes y pídeles ayuda a tus padres en la preparación de estos.

Debes realizar un cuadro con las medidas utilizadas indicando si estas son convencionales o no convencionales.

**Ejemplo:** media taza de azúcar, no convencional; un cuarto de libra de mantequilla, convencional.

Cantidad	Medida	Ingrediente	Característica
1/2	Taza	Harina	No convencional

Debes tomar fotos a la preparación y al resultado de los pancakes



*Nota:* Construcción del autor, 2019.

### Apéndice C

#### Resultado de las pruebas PISA 2017 – Informe de la OCDE



POSICIÓN	PAÍS	
1	Singapur	556
2	Japón	538
3	Estonia	534
4	Taiwán	532
5	Finlandia	531
6	Macao	529
7	Canadá	528
8	Vietnam	525
9	Hong Kong	523
10	China	518
11	Corea del Sur	516
12	Nueva Zelanda	513
13	Eslovenia	513
14	Australia	510
15	Reino Unido	509
16	Alemania	509
17	Holanda	509
18	Suiza	506
19	Irlanda	503
20	Bélgica	502
21	Dinamarca	502
22	Polonia	501
23	Portugal	501
24	Noruega	498
25	Estados Unidos	496
26	Austria	495
27	Francia	495
28	Suecia	493
29	Rep. Checa	493
30	<b>España</b>	<b>493</b>
	<b>promedio OCDE</b>	<b>493</b>
31	Letonia	490
32	Rusia	487
33	Luxemburgo	483
34	Italia	481
35	Hungría	477
36	Lituania	475
37	Croacia	475
38	Argentina	475
39	Islandia	473
40	Israel	467
41	Malta	465
42	Eslovaquia	461
43	Grecia	455
44	Chile	447
45	Bulgaria	446
46	EUAU	437
47	Uruguay	435
48	Rumanía	435
49	Chipre	433
50	Moldavia	428
51	Albania	427
52	Turquía	425
53	Trinidad y Tobago	425
54	Tailandia	421
55	Costa Rica	420
56	Catar	418
57	Colombia	416
58	México	416
59	Montenegro	411
60	Georgia	411
61	Jordania	409
62	Indonesia	403
63	Brasil	401
64	Perú	397
65	Libano	386
66	Túnez	386
67	Macedonia	384
68	Kosovo	378
69	Argelia	376
70	R. Dominicana	332



POSICIÓN	PAÍS	
1	Singapur	535
2	Canadá	527
3	Hong Kong	527
4	Finlandia	526
5	Irlanda	521
6	Estonia	519
7	Corea del Sur	517
8	Japón	516
9	Noruega	513
10	Macao	509
11	Nueva Zelanda	509
12	Alemania	509
13	Polonia	506
14	Eslovenia	505
15	Australia	503
16	Holanda	503
17	Dinamarca	500
18	Suecia	500
19	Bélgica	499
20	Francia	499
21	Reino Unido	498
22	Portugal	498
23	Taiwán	497
24	Estados Unidos	497
25	<b>España</b>	<b>496</b>
26	Rusia	495
27	China	494
	<b>promedio OCDE</b>	<b>493</b>
28	Suiza	492
29	Letonia	488
30	Vietnam	487
31	Rep. Checa	487
32	Croacia	487
33	Austria	485
34	Italia	485
35	Islandia	482
36	Luxemburgo	481
37	Israel	479
38	Argentina	475
39	Lituania	472
40	Hungría	470
41	Grecia	467
42	Chile	459
43	Eslovaquia	453
44	Malta	447
45	Chipre	443
46	Uruguay	437
47	EUAU	434
48	Rumanía	434
49	Bulgaria	432
50	Turquía	428
51	Trinidad y Tobago	427
52	Costa Rica	427
53	Montenegro	427
54	Colombia	425
55	México	423
56	Moldavia	416
57	Tailandia	409
58	Jordania	408
59	Brasil	407
60	Albania	405
61	Catar	402
62	Georgia	401
63	Perú	398
64	Indonesia	397
65	Túnez	361
66	R. Dominicana	358
67	Macedonia	352
68	Argelia	350
69	Libano	347
70	Kosovo	347



POSICIÓN	PAÍS	
1	Singapur	564
2	Hong Kong	548
3	Macao	544
4	Taiwán	542
5	Japón	532
6	China	531
7	Corea del Sur	524
8	Suiza	521
9	Estonia	520
10	Canadá	516
11	Holanda	512
12	Finlandia	511
13	Dinamarca	511
14	Eslovenia	510
15	Bélgica	507
16	Alemania	506
17	Irlanda	504
18	Polonia	504
19	Noruega	502
20	Austria	497
21	Vietnam	495
22	Nueva Zelanda	495
23	Australia	494
24	Suecia	494
25	Rusia	494
26	Francia	493
27	Reino Unido	492
28	Portugal	492
29	Rep. Checa	492
30	Italia	490
	<b>promedio OCDE</b>	<b>490</b>
31	Islandia	488
32	España	486
33	Luxemburgo	486
34	Letonia	482
35	Malta	479
36	Lituania	478
37	Hungría	477
38	Eslovaquia	475
39	Estados Unidos	470
40	Israel	470
41	Croacia	464
42	Argentina	456
43	Grecia	454
44	Rumanía	444
45	Bulgaria	441
46	Chipre	437
47	EUAU	427
48	Chile	423
49	Moldavia	420
50	Turquía	420
51	Uruguay	418
52	Montenegro	418
53	Trinidad y Tobago	417
54	Tailandia	415
55	Albania	413
56	México	408
57	Georgia	404
58	Catar	402
59	Costa Rica	400
60	Libano	396
61	Colombia	390
62	Perú	387
63	Indonesia	386
64	Jordania	380
65	Brasil	377
66	Macedonia	371
67	Túnez	367
68	Kosovo	362
69	Argelia	360
70	Rep. Dominicana	328

## Apéndice D

Resultado de las pruebas PISA 2018 – Informe de la OCDE

# PISA 2018 worldwide ranking

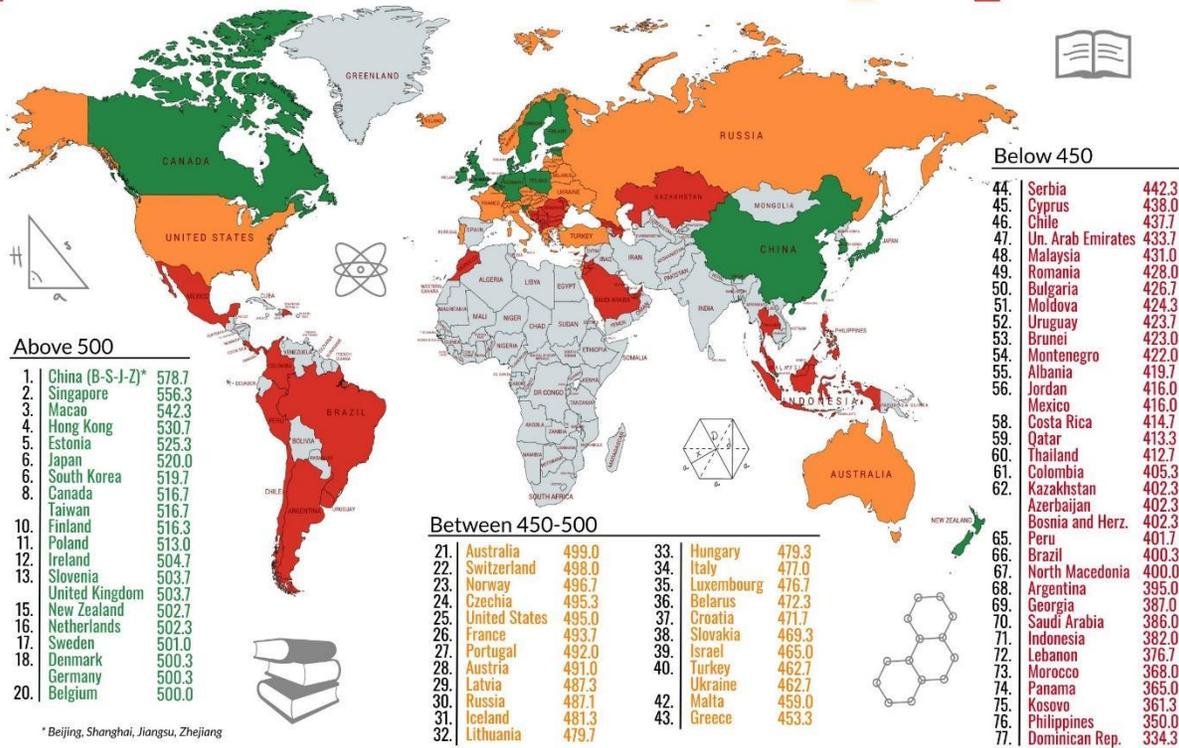
average score of math, science and reading

The Program for International Student Assessment (PISA) is a worldwide study by OECD in 78 nations of 15-year-old students' scholastic performance on mathematics, science and reading.

factsmaps.com

Source: OECD, 2018-2019

above 500 450-500 below 450



## Apéndice E

### Entrevista Coordinador De Área

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿Cuál es su papel y rol desempeñado en la institución?	Soy la jefe del área del comité del área de matemáticas de la Institución Educativa Colegio Empresarial.
2. ¿Quiénes conforman dicho comité?	El comité está conformado por los docentes de matemáticas de todos los grados. En el caso de primaria, las docentes están en todos los comités, ya que ellas dictan todas las áreas.
3. ¿Cuál es el papel de este organismo al interior de la institución?	El comité de matemáticas se encarga de coordinar y dar los parámetros de los logros que deben alcanzar los estudiantes a lo largo del año y evaluar los diferentes casos de los estudiantes presentan dificultades con el fin de brindarle alternativas para su reparación a la vez de potenciar las capacidades excepcionales por medio de actividades como las Olimpiadas de Matemáticas.
4. ¿Cómo se determinan cuáles son los contenidos y temas que se van abordar en matemáticas a lo largo del año en los diferentes grados?	Por medio de los planes de estudio que se encuentran desarrollados bajo la orientación de los Estándares Curriculares, Lineamientos Curriculares y en la actualidad se está orientando a trabajar con los Derechos Básicos de Aprendizaje.
5. ¿Bajo qué parámetros se evalúan dichos planes de área, y quien determina que están cumpliendo con lo que debe saber un estudiante?	Los temas y logros que debe alcanzar cada estudiante están orientados desde el Ministerio de Educación Nacional, así como le indique a la luz de los Estándares Curriculares, Lineamientos Curriculares y los Derechos Básicos de Aprendizaje.
6. ¿Bajo qué modalidad o metodología trabajan los docentes el desarrollo de estos planes de área?	La institución permite la autonomía docente, sin embargo, el Colegio Empresarial trabaja bajo los principios del cooperativismo ya que la institución pertenece a la Cooperativa Coomulsap quien dirige la institución que presta los servicios de cobertura educativa al municipio de Medellín.
7. ¿Cuál es su percepción general de los estudiantes de la institución frente al área de matemáticas?	En general los estudiantes participan en clase y muestran interés, aunque, hay muchos prejuicios frente a la asignatura como que es la más dura, difícil, pero esto es más cultural.
8. ¿Considera usted que la comprensión y dominio de los temas por parte de los estudiantes depende de los planes de estudio, de la	Es una mezcla de todo, como es sabido la adquisición de los conocimientos en matemáticas tiene su proceso de evolución al mismo nivel cognitivo de los chicos, pero este debe ir acompañado de una buena

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTA</b>
metodología del docente o de los materiales de estudio?	metodología que motive a los estudiantes, de unos materiales bien didácticos, aunque la institución no maneja un texto guía, algunos docentes solicitan un texto en biblioteca para trabajar con los grupos, pero no es una exigencia, y queda a decisión de los docentes si trabajar con libro o un taller que ellos mismos desarrollen.
9. ¿Qué aspectos considera que los docentes del área de matemáticas deben articular a los planes de estudio para lograr una mayor comprensión del área por parte de los estudiantes?	La comprensión de los temas y que los estudiantes alcancen los logros es un trabajo conjunto Docente-Estudiante-Familia y la institución tiene un plan de seguimiento y de alerta temprana donde se informa a los acudientes el desempeño de cada estudiante y se le brindan oportunidades de mejorar su desempeño, además los docentes estamos en constante capacitación y actualmente se viene trabajando en el desarrollo de pruebas tipo ICFES para las evaluaciones bimestrales ya que de esta forma se potencia los resultados y el nivel académico de la institución.
10. Teniendo claro que, durante el proceso educativo, se profundizar en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, como se puede trabajar las competencias de razonamiento y comunicación matemática.	Aunque es cierto que se profundiza en la repetición de procedimientos para la comprensión de algunos algoritmos, se les enseñan a los estudiantes los conceptos, pero como lo muestran los resultados de las pruebas SABER, se debe realizar un trabajo más intenso a la par, que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de lectura.

## Apéndice F

### Carta de Consentimiento informado



### COLEGIO EMPRESARIAL CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Nosotros (acudiente) \_\_\_\_\_ y mi hijo(a) \_\_\_\_\_, alumno (a) del grado 6B y de \_\_\_\_\_ años de edad, acepto de manera voluntaria que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado **Hablemos en matemáticas, un lenguaje universal**, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de mi participación en el estudio, y en el entendido de que:

- Mi participación como alumno no repercutirá en mis actividades ni evaluaciones programadas en el curso, o en mi condición de profesor, no repercutirá en mis relaciones con mi institución de adscripción.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva si lo considero pertinente; pudiendo si así lo deseo, recuperar toda la información obtenida de mi participación.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación, con un número de clave que ocultará mi identidad.
- Si en los resultados de mi participación como alumno se hiciera evidente algún problema relacionado con mi proceso de enseñanza – aprendizaje, se me brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- También tengo acceso a las Comisiones de Investigación y Ética de la Facultad de Educación en caso de que tenga una duda sobre mis derechos como participante en la investigación, al teléfono (6) 893-30-50.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del acudiente: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien proporcionó la información para fines de consentimiento

**Apéndice G**

**Resultados pruebas saber matemáticas quinto 2018**



Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL

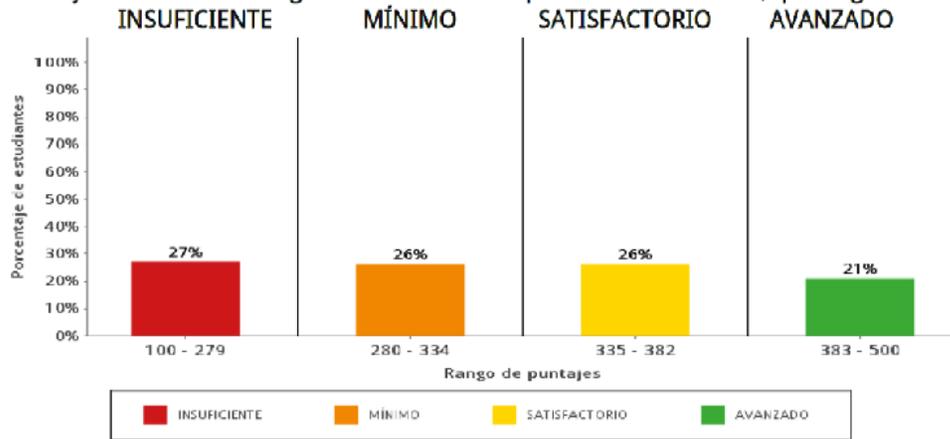
Código DANE: 305001025592

Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

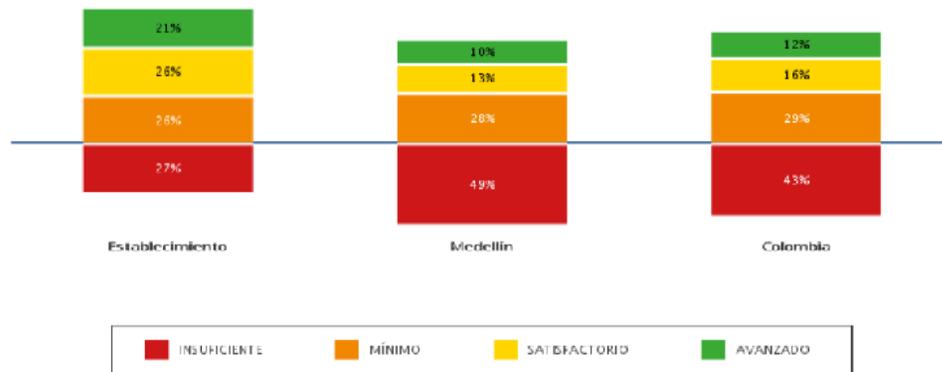
**Resultados de grado quinto en el área de matemáticas**

**1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. matemáticas - grado quinto**

**1.1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado**



**2.1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. matemáticas - grado quinto**





GOBIERNO DE COLOMBIA



MINEDUCACIÓN



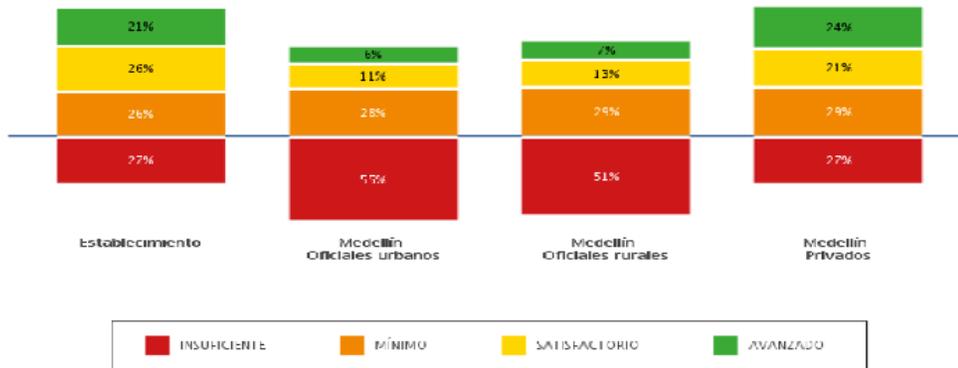
Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL

Código DANE: 305001025592

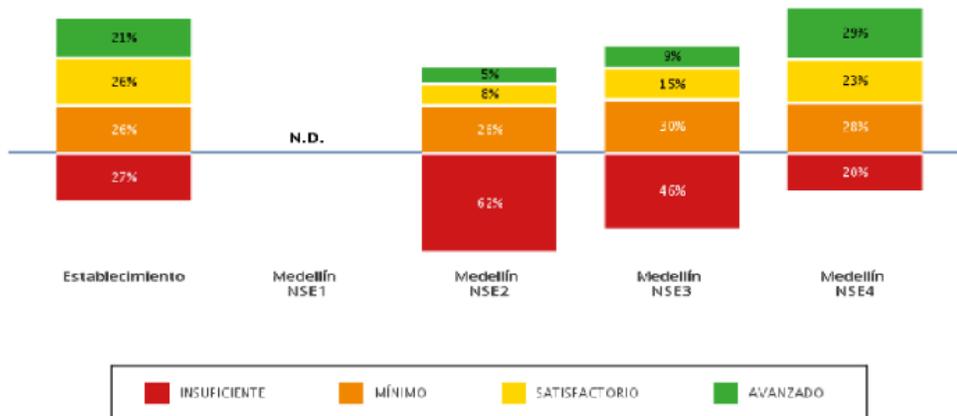
Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

2.2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo y los tipos de establecimientos de la ETC según sector/zona. matemáticas - grado quinto



2.3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo y los tipos de establecimientos de la ETC según niveles socioeconómicos (NSE). matemáticas - grado quinto





GOBIERNO  
DE COLOMBIA



MINEDUCACIÓN



Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL

Código DANE: 305001025592

Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

### Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

#### 2. Puntaje promedio, margen de estimación y desviación estándar. matemáticas - grado

##### 3.1. Puntaje promedio, margen de estimación e intervalo de confianza. matemáticas - grado quinto

	Puntaje promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza
Establecimiento educativo	331	±1,4	( 329,6 — 332,4 )
Medellín	289	±0,2	( 288,8 — 289,2 )
Colombia	298	±0,0	( 298,0 — 298,0 )
Establecimientos educativos oficiales urbanos de Medellín	278	±0,2	( 277,8 — 278,2 )
Establecimientos educativos oficiales rurales de Medellín	283	±1,1	( 281,9 — 284,1 )
Establecimientos educativos privados de Medellín	329	±0,3	( 328,7 — 329,3 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 1 de Medellín	N.D.	N.D.	N.D.
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 2 de Medellín	270	±0,3	( 269,7 — 270,3 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 3 de Medellín	291	±0,2	( 290,8 — 291,2 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de Medellín	343	±0,4	( 342,6 — 343,4 )



**GOBIERNO DE COLOMBIA**



**MINEDUCACIÓN**



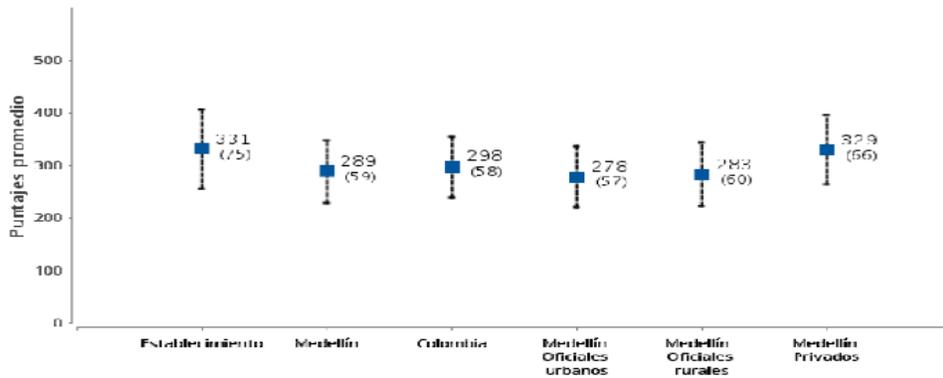
**Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL**

**Código DANE: 305001025592**

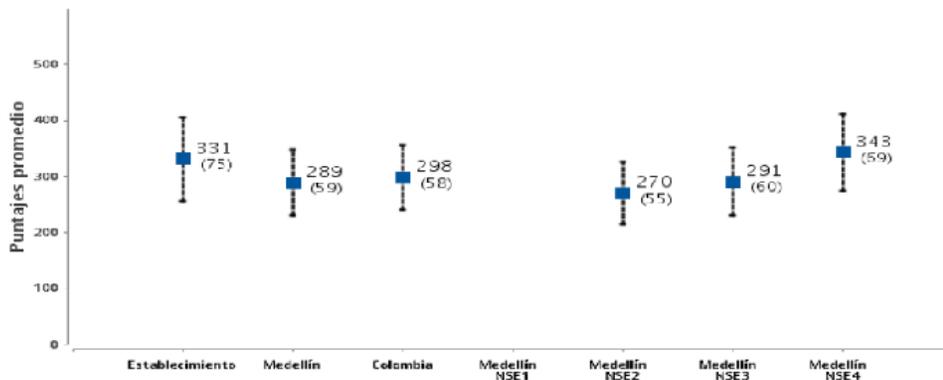
Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

**Resultados de grado quinto en el área de matemáticas**

**3.2. Puntaje promedio y desviación estándar en el establecimiento educativo, la ETC, el país y los tipos de establecimientos de la ETC según sector/zona. matemáticas - grado quinto**



**3.3. Puntaje promedio y desviación estándar en el establecimiento educativo, la ETC, el país y los tipos de establecimientos de la ETC según NSE. matemáticas - grado quinto**





GOBIERNO  
DE COLOMBIA



MINEDUCACIÓN



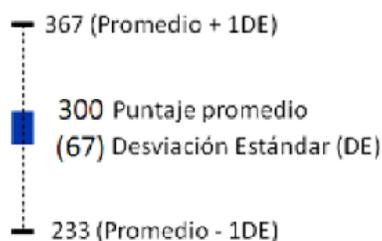
Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL

Código DANE: 305001025592

Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

### Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

Para interpretar la información contenida en los siguientes gráficos tenga en cuenta el siguiente ejemplo:



La información debe leerse de la siguiente manera: el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE) y 367 puntos (promedio + 1DE).

### Lectura de resultados

El puntaje promedio de su establecimiento educativo es:

- Superior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Superior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de Colombia.
- Superior al puntaje promedio de los establecimientos educativos oficiales urbanos de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Superior al puntaje promedio de los establecimientos educativos oficiales rurales de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Similar al puntaje promedio de los establecimientos educativos no oficiales de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Superior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 2 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Superior al puntaje promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 3 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Similar al puntaje promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.



GOBIERNO DE COLOMBIA



MINEDUCACIÓN



Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL

Código DANE: 305001025592

Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

### Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

En términos de la desviación estándar, los resultados de su establecimiento educativo son:

- Menos homogéneos que los de los establecimientos educativos de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Menos homogéneos que la de los establecimientos educativos de Colombia.
- Menos homogéneos que los de los establecimientos educativos oficiales urbanos de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Menos homogéneos que al de los establecimientos educativos oficiales rurales de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Menos homogéneos que los de los establecimientos educativos privados de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Menos homogéneos que los de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 2 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Menos homogéneos que el promedio de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 3 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.
- Similares a los de los establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de la entidad territorial certificada donde está ubicado.

### 3. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. matemáticas - grado quinto

#### 4.1. Competencias evaluadas. matemáticas - grado quinto



### Lectura de resultados



**GOBIERNO DE COLOMBIA**



**MINEDUCACIÓN**



**Establecimiento educativo: COLEGIO EMPRESARIAL**

**Código DANE: 305001025592**

Fecha de actualización de datos: sábado 25 de agosto 2018

### Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

- Muy débil en Razonamiento y argumentación
- Fuerte en Comunicación, representación y modelación
- Fuerte en Planteamiento y resolución de problemas

#### 4.2. Componentes evaluados. matemáticas - grado quinto



#### Lectura de resultados

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

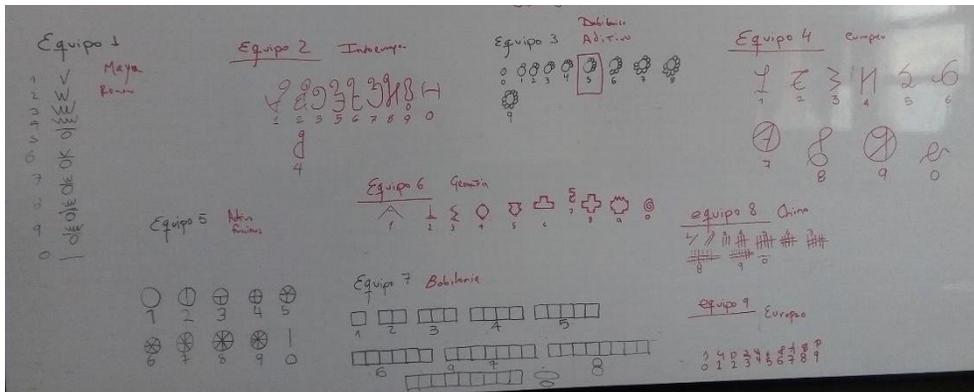
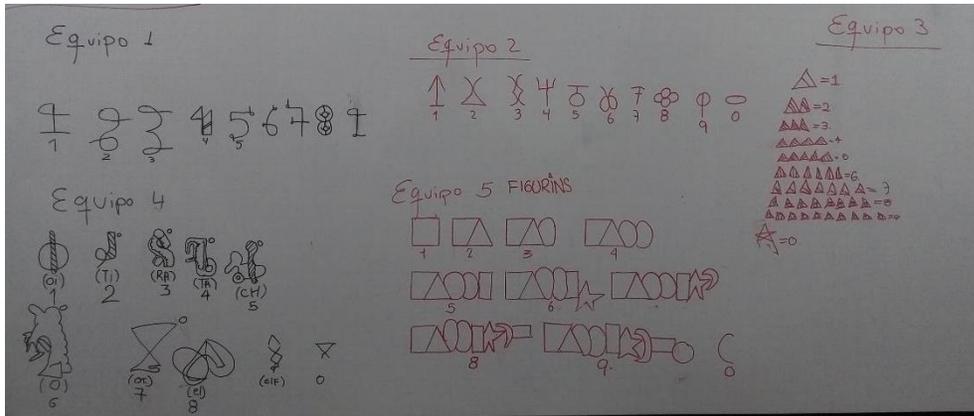
- Fuerte en el componente Numérico-variacional
- Fuerte en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación
- Muy débil en el componente Aleatorio

### Apéndice H

#### Socialización De Los Sistemas De Numeración

### SOCIALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

Ideados por los estudiantes



## Apéndice I

### Reporte de Resultados Avancemos Curso 6B Año 2019



## REPORTE DE RESULTADOS AVANCEMOS CURSO 6B AÑO 2019

### ALCANCE DEL REPORTE

La prueba Avancemos ofrece una herramienta alternativa de evaluación con un propósito formativo, como una estrategia para tener una visión más amplia de la evaluación estandarizada, al servicio de la calidad de la educación.

Este reporte ofrece resultados que le permitirá a la comunidad educativa tener un panorama sobre el desempeño de los estudiantes a nivel individual y por curso, ya que está construido a partir de matrices que presentan los resultados en términos de respuestas correctas e incorrectas en cada una de las pruebas discriminando esta misma información por componente y competencia.

Adicionalmente, este reporte cuenta con gráficas comparativas para las diferentes aplicaciones durante el año (dos) y los resultados comparativos de cada curso con su correspondiente grado, logrando así conocer con mayor claridad las necesidades diferenciales que se deben atender en cada curso particularmente.

### INFORMACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO

Establecimiento educativo:	COL EMPRESARIAL
Código DANE:	305001025592
Dirección:	
Municipio-Departamento:	MEDELLÍN-ANTIOQUIA
Entidad territorial certificada(ETC):	MEDELLIN
Áreas:	MATEMÁTICAS

### FECHAS A TENER EN CUENTA

Convocatoria	2019-1
Fechas de presentación de la prueba	01/04/19 al 05/04/19
Fechas de publicación de resultados	24/04/19



## 1. FICHA TÉCNICA

### 1.1 Número de estudiantes inscritos y con resultados publicados

Nivel de agregación	Estudiantes inscritos	Estudiantes con resultados
	Primera aplicación	Primera aplicación
GRADO 6	179	156
CURSO 6B	44	37

\* Tenga en cuenta que si su Establecimiento Educativo solo cuenta con un curso para este grado, los datos en las dos filas serán los mismos.

Los dos niveles de agregación permiten hacer un comparativo entre el número de estudiantes inscritos y los que recibieron sus resultados durante las pruebas realizadas.

## 2. RESULTADOS GENERALES

### 2.1 Promedio de respuestas correctas e incorrectas por curso, grado y aplicación

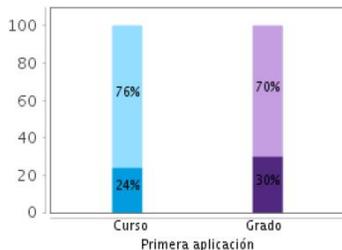
#### 2.1.1 Matemáticas

##### 2.1.1.1 Competencias y componentes de Matemáticas

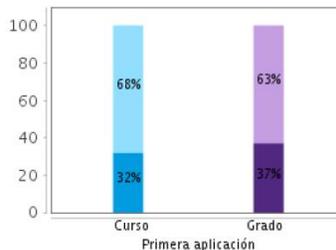
Las siguientes gráficas muestran el porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en cada una de las posibles desagregaciones de competencia y componente de la prueba de Matemáticas. La parte azul oscuro y azul claro de las barras, representa el porcentaje promedio de respuestas incorrectas del curso y del grado, respectivamente. De igual forma, la parte morado oscuro y morado claro, representa el porcentaje promedio de respuestas correctas del curso y grado.

**Gráficas porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en la competencia Comunicación - en sus respectivos componentes:**

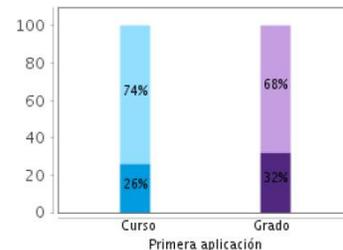
Componente Numérico - Variacional



Componente Espacial - Métrico



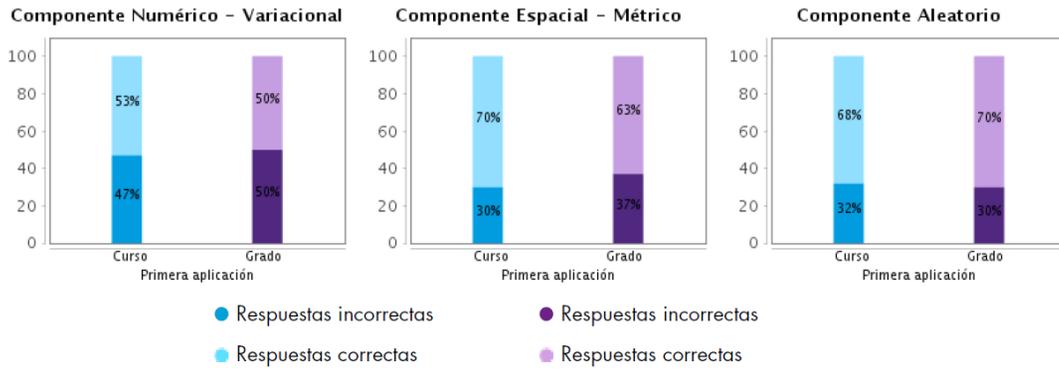
Componente Aleatorio



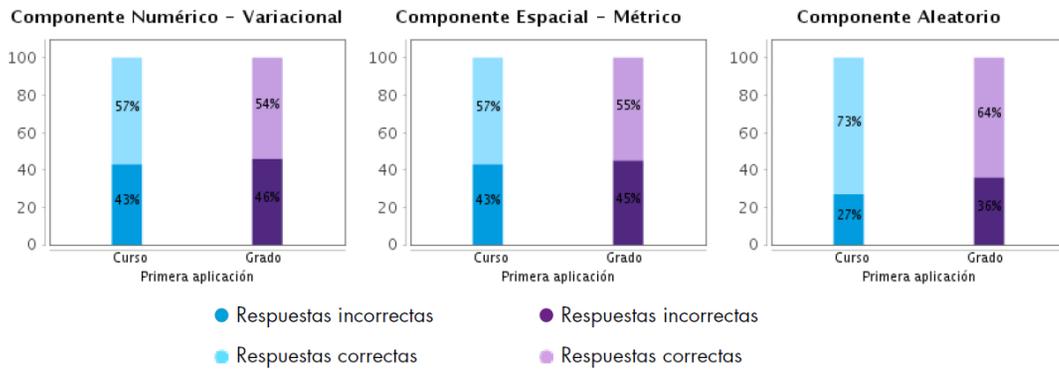


- Respuestas incorrectas
- Respuestas incorrectas
- Respuestas correctas
- Respuestas correctas

**Gráficas porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en la competencia Razonamiento - en sus respectivos componentes:**



**Gráficas porcentaje promedio de respuestas correctas e incorrectas en la competencia Resolución - en sus respectivos componentes:**





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)