



**Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica.**

**Maestría en Educación**

Profundización en Liderazgo y Gestión Educativa

**Myriam Rocío Santamaría Cabeza**

ID: 000193565

**Eje de Investigación**

Gestión Educativa y Curricular para la Formación

**Profesor líder**

Jorge Enrique Gallego PhD

**Profesor Tutor**

Doctor Fernando Augusto Poveda Aguja

## **Dedicatoria**

Tengo una vez más la satisfacción de poder compartir otro logro con mi familia. Dedico este trabajo a Dios y la Virgen quienes guían mi camino, a mi mamá Blanca Dora, a mis hermanas Dora y Daniela, a William y Javier, a mi abuelita Araminta, a mis sobrinos Jhosep y Juan Camilo, a mi esposo Andrés y a mi hija Valeria por ser mi motivación, a todos ellos por su comprensión y cariño, por ser los motores de mis alegrías y la razón de ser quien soy hoy, así como de todos los triunfos alcanzados y el deseo de superarme cada día.

## Agradecimientos

A la Universidad Minuto de Dios con su equipo docente por las enseñanzas brindadas, por la labor tan grande que realizan al sembrar en cada maestrante la oportunidad de pensar en cómo reinventarse para llevar una mejor educación a cada estudiante, pensada desde un contexto real y cercano y por permitirme hacer realidad la posibilidad de retomar mis estudios una vez más.

Al Doctor Fernando Augusto Poveda por su colaboración y orientación para el desarrollo de este proyecto de investigación. También a la institución educativa Buenos Aires, a mis compañeros de matemáticas: Gustavo Cisneros, Leidy Gámez, Paola Bustos, Susana Vera, Wilfer Suarez, a la Coordinadora Andrea Pinzón, y la Licenciada Angie Castillo, por enriquecer este trabajo desde su valiosa experiencia y vocación por lo que hacen

A Dios y la Virgen, por la salud y bienestar, a mi esposo Andrés Rodríguez por ser mi soporte, complemento, estímulo y guía en todo este proceso, a mi mamá Blanca Dora Cabeza por creer en mí, brindarme siempre lo mejor y por su apoyo incondicional, a mis hermanas Dora Santamaria y Daniela Patiño y a William Patiño, Javier Medina, Juan camilo y Jhosep por estar siempre conmigo dándome ánimo, ayudándome y apoyándome, a mis amigos y familiares porque sé que desde la distancia contribuyeron a este gran logro y a mi hija Valeria Rodríguez por ser mi motor y más grande inspiración.

## Ficha bibliográfica

<b>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-</b>	
<b>MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</b>	
<b>RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-</b>	
<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de grado de maestría.
<b>Programa académico</b>	Maestría en educación.
<b>Acceso al documento</b>	
<b>Título del documento</b>	Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica.
<b>Autor(es)</b>	Myriam Rocío Santamaría Cabeza.
<b>Director de tesis</b>	Jorge Enrique Gallego Vásquez
<b>Asesor de tesis</b>	Doctor Fernando Augusto Poveda Aguja
<b>Publicación</b>	
<b>Palabras Claves</b>	<sup>1</sup> Skill Development, Mathematics Education, Mathematics Skills, Teaching Methods, Educational Testing
<b>2. Descripción</b>	
<p>Este es un proyecto de investigación de tipo documental que agrupa la información derivada de la revisión y el análisis de los bajos resultados alcanzados en las pruebas externas <i>saber 9º</i> del 2014 al 2017 en el área de matemáticas de la Institución Educativa Buenos Aires, Soacha Cundinamarca. En él se identificaron factores que incidieron externamente como las condiciones socioeconómicas y familiares y factores internos correspondientes a falencias de la gestión educativa propia del área como la necesidad de establecer una metodología adecuada encaminada al desarrollo de habilidades y competencias matemáticas.</p>	

<sup>1</sup> Thesaurus Eric, palabras reservadas. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED237087>.

A partir de ello surgen recomendaciones que conducen a la implementación de planes de trabajo acordes al modelo constructivista implementado por la institución, que se articulan principalmente con los lineamientos pedagógicos de Ausubel, Novak y Pólya.

### 3. Fuentes

- Cepeda. (2004): “*Factores asociados al logro cognitivo en Matemáticas*”, en Revista Educación, 336, pp. 503-514.
- Cruzata y Rodríguez. (2016). *La gestión en las instituciones educativas: enfoques, modelos y posiciones teóricas y prácticas*. Revista Gobierno y Gestión Pública, 3(1).URL <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2487?mode=full>
- Cuadros y Nieto. *Gestión curricular de la enseñanza de la resolución de problemas Matemáticos en docentes del nivel Primaria de la Institución Educativa N° 32682 de Inca cocha*. URL <http://repositorio.umch.edu.pe/handle/UMCH/1880>
- Gonzalez. (2019). *La enseñanza de habilidades de pensamiento y de la comprensión lectora en estudiantes de bajo rendimiento escolar*. Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela, 5(9), 145-167.
- Gonzalias. (2018) *Fortalecimiento de la habilidad de resolución de problemas mediante una secuencia didáctica*. Universidad del Cauca. URL <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1069/FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20HABILIDAD%20DE%20RESOLUCI%C3%93N%20DE%20PROBLEMAS%20MEDIANTE%20UNA%20SECUENCIA%20DID%C3%81CTICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huayhua. (2019). *Influencia de la comprensión lectora en la resolución de problemas Matemáticos*. Cusco: Institución educativa comercio 41.
- ICFES, Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (s.f.). *Icfes mejor saber PRISMA*. Obtenido de <https://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016->
- Riofrio. (2018). Estrategia para la resolución de problemas Matemáticos aplicando el modelo de Polya. 3.

#### **4. Contenidos**

El presente documento se compone de 5 capítulos: El capítulo 1 hace referencia al planteamiento, los antecedentes y formulación del problema de investigación, el capítulo 2 contiene el marco referencial desde las estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica y el marco legal, el capítulo 3 describe el método, enfoque, diseño e instrumentos usados en la investigación, el capítulo 4 muestra el análisis de resultados, recolección de datos y el capítulo 5 las conclusiones y principales hallazgos, generación de nuevas ideas de investigación y recomendaciones.

#### **5. Método de investigación**

Este trabajo de investigación es de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo) ya que parte principalmente del análisis de los resultados obtenidos en la prueba saber 9° por parte de los estudiantes de la institución en los años 2014- 2017, lo que permitirá clasificarlos, cualificarlos e interpretar la diferencia significativa entre cada uno de sus datos, acompañado del diseño de herramientas compuestas de las interpretaciones o percepciones de los actores de ese momento (docentes de matemáticas y directivos), que permitirán complementar y entender los resultados presentados.

Este trabajo de investigación cuenta con la aplicación de cuadros matriciales de análisis que enriquecen el componente cuantitativo y en el componente cualitativo se servirá de revisión documental, cuestionario a personal pedagógico.

#### **6. Principales resultados de la investigación**

Al hacer la revisión de la documentación encontrada en torno a los resultados de la prueba *saber 9°* y al desempeño académico en el área de matemáticas durante los años 2014 -2017, los resultados internos del sistema de evaluación institucional. (*SIE*), se puede observar el alto índice de reporte de reprobación. observando que el colegio no contaba con el nivel académico deseado en el alcance de lo mínimo esperado de sus estudiantes, pues procesos como la comprensión lectora, la apropiación de conceptos, la interpretación y argumentación de situaciones no eran fortalezas de los estudiantes.

## 7. Conclusiones y Recomendaciones

La falta de una metodología propia del área, si bien se identificó el constructivismo como el modelo pedagógico de la institución este debió apropiarse y acompañarse de estrategias que fortalecieran los pensamientos matemáticos y desarrollo las competencias y habilidades propias del área.

Conociendo que es una institución de carácter público, como factor interno se encontró la permanente rotación de docentes del área al ser la mayoría de contratación provisional,

En cuanto a los estudiantes los factores que intervinieron como componentes asociados al rendimiento académico según versión de los participantes, fueron las condiciones básicas de salud, alimentación y recursos económicos.

<b>Elaborado por:</b>	Myriam Rocío Santamaria Cabeza.
<b>Revisado por:</b>	Doctor Fernando Augusto Poveda Aguja
<b>Fecha de examen de grado:</b>	

## Contenido

Ficha bibliográfica .....	iv
Introducción.....	xii
<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	2
1.2 Descripción y formulación del problema de investigación .....	9
1.3 Justificación .....	10
1.4 Objetivos .....	10
1.4.1. Objetivo general .....	10
1.4.2. Objetivos específicos .....	11
1.5 hipótesis de investigación.....	11
1.6 Variables: .....	12
1.7 Delimitación y limitaciones.....	12
1.7.1. Delimitación .....	12
1.7.2. Limitaciones.....	13
1.8 Glosario de términos .....	13
<b>Capítulo 2. Marco referencial .....</b>	<b>16</b>
<b>Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica.....</b>	<b>16</b>
Marco legal .....	25
<b>Capítulo 3. Método.....</b>	<b>27</b>
3.1 Enfoque metodológico.....	27
3.2 Diseño metodológico.....	28
3.3 Método de investigación.....	28
3.4 Población.....	28
3.4.1. Población y características .....	28
3.4.2. Muestra .....	29
3.5 Categorización .....	29
3.6 Instrumentos .....	30
3.6.1. Revisión documental. ....	30
3.6.2. Comparación de resultados. ....	30
3.6.3. Cuestionario.....	30
3.7 Validación de instrumentos .....	31
3.7.1. Juicio de expertos .....	31
3.8 Procedimiento .....	36
3.8.1. Fases .....	36



<b>3.8.2. Cronograma</b> .....	36
<b>3.9 Análisis de datos</b> .....	37
<b>Capítulo 4. Análisis de resultados</b> .....	38
<b>Capítulo 5. Conclusiones</b> .....	50
<b>5.1 Principales hallazgos</b> .....	50
<b>5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación</b> .....	51
<b>5.3 Generación de nuevas ideas de investigación</b> .....	52
<b>5.4 Nuevas preguntas de investigación</b> .....	52
<b>5.5 Limitantes de la investigación</b> .....	53
<b>5.6 Recomendaciones</b> .....	54
<b>Referencias</b> .....	55
<b>Anexos</b> .....	59
<b>Anexo A. Consentimiento informado</b> .....	59
<b>Anexo B. Instrumentos</b> .....	65
<b>Anexo C. Validación de instrumentos</b> .....	79

## Lista de tablas

Tabla 1 Distribución de preguntas por competencia y componente en matemáticas.....	24
Tabla 2. Categorización.....	29
Tabla 3: Cronograma de actividades . .....	37
Tabla 4 Resultados porcentuales por Nivel de desempeño. ....	42
Tabla 5 Resultados de acierto por componentes. ....	42
Tabla 6 Resultados de acierto por competencias.....	43
Tabla 7 Comparativo promedio puntaje general prueba saber.....	44
Tabla 8 Resultados de índice sintético. ....	44

## Lista de figuras

Figura 1: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica. . . . .	19
Figura 2. Resultados por nivel de desempeño. . . . .	45
Figura 3. Resultados por componente, prueba saber 9°. . . . .	46
Figura 4. Resultados por competencia, prueba saber 9°. . . . .	47
Figura 5. Comparativo promedio, prueba saber 9°. . . . .	48
Figura 6. Resultado índice sintético de la institución. . . . .	49

## **Introducción**

La institución educativa Buenos Aires es una institución de carácter oficial ubicada en el municipio de Soacha, que brinda su servicio a la comunidad desde el año 2005 en los niveles de preescolar, primaria, básica secundaria y media vocacional, al realizar una revisión al rendimiento académico medido desde los resultados nacionales (Saber 2014 – 2018), se evidencia que el colegio no cuenta con el nivel académico esperado que le permita ubicarse en una posición destacada en las pruebas y que dé cuenta del alcance de lo mínimo esperado en el rendimiento de sus estudiantes, por lo que es necesario hacer revisión de las metodologías trabajadas en la institución, principalmente desde el área de matemáticas para generar una estrategia acompañada de herramientas didácticas o tecnológicas que favorezcan la apropiación de competencias del área.

Se revisará y presentarán propuestas de trabajo para los cursos pertenecientes al nivel de noveno como prueba piloto de análisis, buscando el incremento de respuestas favorables en la media global de resultados de la prueba saber.

## Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación

Las reformas educativas realizadas en Latinoamérica durante los años 90 trajeron cambios significativos en la educación, fundamentados en la adopción de componentes de evaluación de los logros de los estudiantes; cambios que Colombia fue acogiendo pero con los cuáles aún no empieza a tener resultados importantes, como lo muestran Bos, Viteri, y Zoido (2019), en la revisión de la prueba PISA 2018, en la que participaron 77 países latinoamericanos y en la cual el foco principal fue la competencia lectora puesto que entre los tres países que han avanzado en sus resultados de lectura, aunque el ritmo de aumento se hace cada vez más lento se encuentran Chile, Colombia y Perú, sin desconocer que más de la mitad de los estudiantes aún siguen sin desarrollar competencias lectoras primordiales.

Según el resultado entregado de la prueba PISA 2018, de 77 países comparados, entre los que ocupan los últimos puestos se ubican Chile ubicado en el puesto 43, Uruguay en el 48, Costa Rica en el 49, México en el 53, Brasil en el 57 y Colombia en el puesto 58, seguido por Argentina en el 63, Perú en el 64, Panamá en el 71 y Republica dominicana en el 76.

Haciendo una revisión evaluativa en Colombia, según resultados del Instituto colombiano de fomento de la educación superior (*ICFES*), que es el ente regulador de planteles públicos respecto a los privados, el resultado mostró un puntaje con un índice más alto en las instituciones de carácter privado que en las instituciones públicas, igualmente fue mayor el resultado en aquellas localizadas principalmente en las regiones Pacífica, Andina y Caribe, mencionado en el estudio de Análisis multivariado de la situación

regional de la educación media en Colombia (2015-2016); genero, escuela y logro escolar, los autores Beltrán, Rojas, y Vertel (2018), apoyados en análisis de Cepeda (2005) quien presentó resultados de su investigación en el que se detectó factores familiares, sociales y escolares que influyeron en la calidad de la educación, principalmente en los logros de tipo cognitivo de los estudiantes de grados de secundaria en el área de Matemáticas.

### **1.1 Antecedentes**

Arteaga y Nohemí, (España, 2020). Reportaron en su investigación “*la representación en la resolución de problemas matemáticos desde un análisis de estrategias meta-cognitivas de estudiantes de secundaria*” la necesidad de desarrollar dentro del aula, mecanismos que mejoren la interpretación y solución de situaciones problema de tipo matemático verbal usando estrategias “meta-cognitivas” que sensibilicen a los docentes de educación secundaria con herramientas de exploración aplicables al estudiante en su actividad académica diaria, situaciones que brinden oportunidad al docente de dar paso a una metodología del aula con una estructura flexible, engranando apropiadamente al estudiante con la institución.

Presentan como un recurso didáctico, estrategias para abordar la solución de situaciones problema, donde el docente es el mediador para ayudar a que los estudiantes comprendan mejor las actividades en el aula; en esta investigación los autores implementaron una metodología cuasi-experimental, como población de análisis se valieron de 99 estudiantes del sexto y octavo grado de bachillerato, el desarrollo de la metodología presentó dos etapas; una en resolución de problemas asistidos y otra sin asistirlos; la primera solución de problemas permitió determinar el desempeño en contenidos numéricos y geométricos evidenciando problemáticas asociadas a la dificultad

por parte del estudiante de resolver diferentes tipos de problemas sin la ayuda del docente, mostrando la importancia de su rol de participación en la generación de escenarios alternativos en las clases de matemáticas específicamente.

Cimpois, A. (España, 2018). En su investigación: *la comprensión lectora en la resolución de problemas matemáticos*, implementó una herramienta didáctica en 4° de básica primaria donde el foco de estudio se centró principalmente en investigar la importancia de la comprensión lectora en las asignaturas no lingüísticas, tomando como referente el área de las matemáticas donde estableció como población - muestra a estudiantes de dicho grado implementando el método “Singapur” el cual mide principalmente la capacidad de comprensión lectora de los estudiantes implícitos en la prueba para determinar en qué aspectos tienen mayor grado de dificultad, considerando como base los componentes curriculares y revisión bibliográfica base a temas como comprensión lectora desde el proyecto educativo institucional, procesos y habilidades lectoras, el idioma como instrumento de aprendizaje y finalmente, como se da la comprensión lectora en matemáticas.

Lizarazo y Nieto (España, 2018). Presentaron el documento acerca de “*la evaluación de la resolución de problemas de matemáticas de secundaria en Colombia*”. Education siglo XXI, como resultado central de su investigación, que tuvo como propósito estudiar los mecanismos más usados por los docentes de básica secundaria en Bogotá - Colombia; para validar la incidencia de los resultados, hicieron la recolección de la información y análisis de estos con una muestra elegida de forma aleatoria, obteniendo respuestas de la implementación de un formulario elaborado por los autores aplicado a los

docentes, agrupando sus respuestas en torno a temas del aula como el uso de instrumentos de evaluación y participaciones en los foros de discusión con profesores.

Los aspectos más relevantes del diagnóstico mostraron la tendencia de los docentes encuestados por evaluar el conocimiento de sus estudiantes a partir de resolución de problemas matemáticos (RPM), que la estructura implementada generalmente evalúa la recordación y aplicación de un algoritmo y se resalta el uso de contextos realísticos tradicionales; también, el cuestionario permite inferir que la fuente primaria de los docentes encuestados para la obtención de RPM se focaliza principalmente en literatura específica disponible o de exámenes anteriores, como conclusiones, los autores resaltan la limitación técnica y conceptual para desarrollar formatos alternativos y novedosos que promuevan habilidades cognitivo – heurísticas en sus estudiantes que se justifican en la condición dispendiosa para evaluación, capacidad, tiempo y herramientas para su implementación.

Villayzan y Jovana, (España, 2018). En su propuesta de “*Estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos con el modelo destinado al cálculo Abierto Basado en Números (ABN) dirigido a docentes del IV ciclo de la IE 7100*” muestra que el aprendizaje basado en problemas (ABP) ha venido ganando espacio en la pedagogía aplicada al ámbito matemático como respuesta al problema de bajo progreso de las competencias matemáticas visibles en pruebas institucionales y nacionales, Villayzan y Jovana comparten en su investigación documentada en el año 2018 esta problemática que afecta el IV ciclo de la I.E N° 7100 república Alemana del distrito de San Juan de Miraflores observables desde la evaluación censal de estudiantes (ECE 2016).

Con el desarrollo de su trabajo lograron la detección puntual de aplicaciones inapropiadas de estrategias y sesiones de aprendizaje exclusivas al aprendizaje de



algoritmos y repetición de ejercicios pre existentes, favoreciendo respuestas mecanizadas por parte de los estudiantes alejados del raciocinio esperado en el método ABP. La conclusión del documento establece la necesidad de robustecer las habilidades didácticas de los docentes en el marco de la solución de problemas articulados a la orientación del currículo actual.

Huayhua (Perú, 2019), compartió los resultados de su investigación aplicada en la institución educativa Comercio 41 de Cusco donde se pudo observar claramente que las principales falencias de los estudiantes al momento de afrontar la resolución problemas matemáticos (RPM) venían relacionados directamente a problemas de comprensión de la situación planteada y la solicitud establecida por el ejercicio, más que por la falta de conocimiento en las herramientas, métodos y procedimientos de tipo matemáticos necesarios para resolver el problema.

Teniendo esto como base para su investigación, Huayhua estableció basado en investigaciones anteriores que el método de “Pólya” responde apropiadamente a los requerimientos conceptuales y jerárquicos para la resolución de problemas (Predicción de los fenómenos investigados, relaciones entre los elementos, prueba de hipótesis y validación de la teoría).

Rodríguez, y Gamboa (Cuba, 2019). Mostraron su interés en la forma como se da el aprendizaje de las matemáticas en un adulto, el cuál cambia significativamente comparado con homólogos en proceso de formación dentro del sistema educativo tradicional, donde la educación de este individuo es voluntario, dinámico y reflexivo por factores como motivación propia e interés en mejorar su posición económica y social. Sin embargo, la educación formal para adultos requiere de una adaptación a todas las particularidades del

individuo que hacen heterogénea la implementación de estrategias didácticas de aprendizaje; las preguntas de nivel matemático permiten ver en la investigación la mecanización para hallar respuestas y análisis de casos de cómo van aumentando su conocimiento carente de un método de algoritmos para su resolución.

Riofrio (Ecuador, 2018) determinó de manera satisfactoria que el modelo didáctico de Pólya se puede catalogar como una plantilla categórica y transversal en cualquier momento educativo en la formación académica de un individuo; resalta los problemas de aprendizaje y los atribuye a la falta de atención en los escenarios tempranos o medios de la educación formal más que con aquellos que se han tenido que enfrentar en etapas superiores de formación profesional. Riofrio en año 2018 centra su proceso investigativo en otra etapa educativa en la cual la fijación de los conceptos previos deben ser una exigencia y en la mayoría de las situaciones llegan con el acumulado de malos procesos de comprensión llevando el problema a un estadio de mayor tensión y problemas de comprensión en el mediano y largo plazo.

Este autor detectó la problemática que sufren todos los modelos de formación que no cuentan con un componente estructurado de solución de problemas dando validez de la universalidad del método de “Pólya”. Su población de análisis correspondió a estudiantes de la Universidad ECOTEC observando percepciones de alto grado de dificultad para las áreas de cálculo (integral, diferencial) en la modalidad pregrado.

El resultado del trabajo de investigación concluye en la implementación de una serie de recomendaciones enfocadas al docente que buscan promover su espíritu creativo implementando el método de “Pólya”; se sugiere brindar cercanía de los problemas propuestos con la cotidianidad del estudiante creando un ambiente favorable que le brinde

confianza al estudiante y disminuya su frustración para alcanzar los objetivos de modo significativo.

Delgado (Perú, 2018) en el documento “*Gestión curricular en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del VI ciclo de la institución educativa Pública N° 16292*” donde muestra la necesidad del investigador por solucionar un problema específico en la institución Carlos Augusto Salaverry Otuccho – Cumba, en torno a la solución de problemas matemáticos, lo que lo condujo a presentar un plan de trabajo para favorecer el desempeño de la práctica docente a través de un proceso sistémico ( guía de entrevista docente y “Focus group” para los estudiantes con rubrica de análisis documental también para docentes y padres de familia), con quienes buscó aumentar el logro en la resolución de problemas matemáticos buscando superar simultáneamente las barreras que se presentan en las evaluaciones institucionales y las pruebas suministradas por el Ministerio de Educación (MINEDU).

Fernández y Hernández (Colombia, 2019) en la *revista de investigación administración e ingeniería (Aibi)* presentan un artículo llamado “*Procesos matemáticos en práctica pedagógica*” donde realizan una comparación entre Colombia y España dando una perspectiva comparativa de las estrategias pedagógicas entre modelos de trabajo de enseñanza de las matemáticas en escenarios locales y extranjeros. El equipo de investigadores en su publicación del artículo en 2018 presentó los resultados obtenidos de tomar una muestra aleatoria por conveniencia de 232 educadores; 105 españoles de la comunidad española de Castilla y 127 colombianos que trabajan en instituciones de carácter privado y público de Norte de Santander, donde se encontraron diferencias y similitudes en práctica de procesos matemáticos con sus estudiantes.

De la anterior actividad Fernández y Hernández concluyeron como aspecto positivo que los docentes promueven procesos que estimulan la solución de problemas enfocados principalmente en el perfeccionamiento de ejemplos o escenarios cotidianos (Contexto) por medio de los cuales buscan mantener el interés y desarrollo de nuevo conocimiento matemático apoyado principalmente en material orientado.

Así, mismo, Medina (Colombia, 2019), en “*Historia de la enseñanza de las Matemáticas en la segunda mitad del siglo XXI de Colombia*” mostró que en muchos de los escenarios de investigación pedagógica en torno al avance de la enseñanza de la matemática se analizan cambios y apuestas a los requerimientos para el futuro; sin embargo, si se revisa a profundidad la información asociada a los orígenes de los primeros modelos pedagógicos implementados en el país en el campo de las matemáticas no hay una recopilación documental coherente que permita entender por qué los modelos actuales son como son y no de otra forma, en estos estudios se valora el esfuerzo del sector académico universitario por promover semilleros investigativos que buscan dar respuesta a estos interrogantes. Para este caso, el tesista Carlos Montañez Medina en el 2019 presentó su preocupación por averiguar sobre planes y programas de estudio de matemáticas para la enseñanza secundaria que se dieron durante a mediados del siglo XX en Colombia.

A través de su modelo de investigación basado en la “Caja de Herramientas de Foucault” Pretendió enlazar información en forma de instrumento que permita establecer los comportamientos de la ejecución de los programas de matemáticas para la enseñanza secundaria y no encerrarlos en sistemas superiores relacionados con la época o rigor establecido durante el periodo estudiado.

## 1.2 Descripción y formulación del problema de investigación

La institución educativa Buenos Aires (IEBA), está conformada por 5 sedes; oasis, rincón del lago, paz y patria, robles y su sede principal, todas ubicadas en el municipio de Soacha, y pertenecen a la comuna 4 de Cazucá; sus estudiantes son en su mayoría de estratos socioeconómicos 1 y 2, provenientes de familias extensas, monoparentales, compuestas y nucleares, en su componente socioeconómico se evidencian problemáticas comunes como la falta de recursos económicos, bajo nivel educativo de los padres de familia o cuidadores, presencia de consumo de sustancias psicoactivas, falta de acompañamiento familiar y ubicación en su proyecto de vida.

Así mismo, según reporte de los resultados estadísticos ICFES (2014 -2017), obtenidos a lo largo de estos cuatro años de la institución, el desempeño escolar en gran parte de la población de los estudiantes de secundaria en su mayoría fue bajo o básico; como lo reporta Rodríguez en el 2018 en el registro de la clasificación de los colegios de Soacha según la prueba ICFES 11°, la institución ocupó el puesto 92, categoría C dentro de las 114 instituciones evaluadas en el municipio lo que representa nivel bajo, comparando los resultados que se obtuvieron en la prueba del componente matemático se observó que el porcentaje de estudiantes en el nivel de desempeño 1 y 2 (insuficiente y básico), es considerablemente mayor respecto al nivel de desempeño 3 y 4 (avanzado y superior).

La revisión de esta situación es un argumento claro del trabajo posible en torno a la generación de estrategias y metodologías que ayuden a mejorar la presentación de conceptos, inferencia y capacidad para que los estudiantes resuelvan acertadamente

problemas donde se requieran habilidades de interpretación, análisis y argumentación para la solución efectiva de actividades planteadas en el campo de la matemática.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles factores de la gestión académica inciden en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° en el desarrollo de competencias matemáticas?

### **1.3 Justificación**

El propósito fundamental del documento es la búsqueda y revisión de la forma como se ha venido planteando la metodología específica en la enseñanza para el área de matemáticas en la institución Educativa Buenos Aires (IEBA), el desarrollo de sus competencias y preparación para las pruebas saber y la solución de problemas.

Luego de que se haya hecho el análisis de dicha situación, se presentarán recomendaciones desde la gestión académica para la implementación de un modelo curricular que contenga estrategias y herramientas que respondan a las necesidades del área mejorando los resultados en las pruebas internas de la institución, evaluables o medibles desde el sistema institucional de evaluación (SIE) y en las pruebas externas como la prueba saber.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

Determinar los parámetros y componentes establecidos en la implementación de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales que miden las competencias matemáticas.

Analizar las estrategias del año 2017 y las utilizadas actualmente desde el área de matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Buenos Aires (IEBA) para el desarrollo de competencias en el área.

Presentar desde la gestión académica estrategias que favorezcan los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° en el desarrollo de competencias matemáticas.

### **1.5 hipótesis de investigación.**

#### **Hipótesis de trabajo:**

El análisis de las pruebas saber 9° permite el alcance de la mejora en los aspectos evaluados que buscan medir buen desempeño en las pruebas internas y externas de la institución en el área de matemáticas.

#### **Hipótesis estadística:**

Se analizarán los resultados en matemáticas de los estudiantes que presentaron la prueba saber 9° en 2014 - 2017 con un nivel de significancia de 99%. ( $\alpha = 1$ )

#### **Hipótesis nula: “ho”**

El análisis de las pruebas saber 9° no permite el alcance de la mejora en los aspectos evaluados que buscan medir buen desempeño en las pruebas internas y externas de la institución en el área de matemáticas.

**Hipótesis alterna: “ha”**

El análisis de las pruebas saber 9° permite el alcance de la mejora en al menos uno de los aspectos evaluados que buscan medir buen desempeño en las pruebas internas y externas de la institución en el área de matemáticas.

**1.6 Variables:**

**Variables dependientes:**

Comunicación:  $X_1$

Razonamiento:  $X_2$

Resolución:  $X_3$

**Variables independientes:**

Avanzado:  $Y_1$

Satisfactorio,  $Y_2$

Mínimo:  $Y_3$

Insuficiente:  $Y_4$

**1.7 Delimitación y limitaciones**

**1.7.1. Delimitación**



Actividad para revisar en la Institución Educativa Buenos Aires sede principal básica secundaria Calendario A (2017 - 2020).

Aplicabilidad al área de matemáticas. (matemáticas, geometría y estadística)

Grados: 901, 902, 903 (aproximadamente 40 estudiantes por grado) 120 total muestra.

### **1.7.2. Limitaciones**

Poblacional del estudio: falta de documentación de la institución.

## **1.8 Glosario de términos**

*Aprendizaje:* Según Feldman, (2005). Corresponde a la variación constante en el comportamiento de un individuo a causa de la experiencia.

*Competencia:* Según Picardo (2004), en el ámbito educativo, se define como la integración armónica de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y comportamientos para realizar algo

*Constructivismo:* Según Picardo, (2004), son todas aquellas herramientas y recursos que refuerzan y aumentan los aprendizajes colocando el estudiante como el centro del aprendizaje; una expresión básica de la filosofía de la educación

*Didáctica:* Disciplina del campo pedagógico orientada a promover aprendizajes y estudiar las prácticas de enseñanza. (DIFE,2016)

*Estilos de Aprendizaje:* Son todos los rasgos cognitivos y fisiológicos, que sirven como indicadores de cómo los estudiantes asimilan, interactúan y dan respuesta en los diferentes ambientes de aprendizaje. (Picardo, 2004)

*Estrategias de aprendizaje:* Según Weinstein y Mayer (1986), pueden ser definidas como el comportamiento y actividades cognitivas que usa cualquier persona en etapa de aprendizaje para asimilar el conocimiento de forma efectiva y productiva.

*Estudiante(a):* Es toda persona que se encuentra en un proceso de enseñanza aprendizaje. (Picardo, 2004)

*Evaluación:* Desde el constructivismo, según Miras y Solé, (1990); Santos, (1993) y Wolf, (1988), esta implica la consideración de seis aspectos centrales: *i*) La demarcación del objeto, situación o nivel de referencia que se ha de evaluar; *ii*) el uso de determinados criterios para la realización de la evaluación; *iii*) sistematización mínima necesaria para la obtención de la información, a través de diversas técnicas e instrumentos; *iv*) obtención de información a través de la aplicación de las técnicas e instrumentos, la elaboración de una representación lo más fidedigna posible del objeto de evaluación; *v*) emisión de juicios de naturaleza esencialmente cualitativa sobre lo que hemos evaluado; y *vi*) la toma de decisiones para producir retroalimentación, ajustes y mejoras necesarias y substantivas de la situación de aprendizaje citado por (Picardo, 2004)

*Metacognición.* Definición asociada a dos dimensiones: una, vinculada al conocimiento sobre el propio aprendizaje, en relación con un sujeto que aprende, una tarea a cumplir y ciertas estrategias a utilizar para obtener el mejor rendimiento. Otra, se refiere a la regulación y supervisión sobre la propia cognición, esto es, la planificación de recursos, el control de la ejecución y la evaluación de los resultados (Mateos, 2002) (De la Barrera, 2009)

*Método y metodología:* Corresponde a la planificación y ejecución para alcanzar determinada meta. (Picardo, 2004)

*Motivación:* Se define como elemento cognitivo afectivo presente en todo hecho de aprendizaje y/o procedimiento pedagógico, ya sea de manera intrínseca, extrínseca, implícita o explícita. (Picardo, 2004)

*Problema:* Esbozo de una situación cuya respuesta es desconocida y debe obtenerse a través de métodos científicos. (RAE, 2019)

*Razonamiento:* Serie de conocimientos enfocados a demostrar algo de forma secuencial y coherente. (RAE, 2019)

## Capítulo 2. Marco referencial

### **Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica.**

A continuación, se presentan referencias que dan información acerca de la importancia de la gestión académica, la definición de estrategias y metodologías aplicadas en el proceso de enseñanza de las matemáticas desde el aprendizaje significativo y su contribución en torno al desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, su impacto por encima de la transmisión de saberes que se queden en la parte operativa, mediante la representación y contextualización de lo aprendido sugiriendo en la resolución de problemas el modelo de Pólya.

Los docentes de matemáticas se encuentran cada vez más interesados en conseguir que la disciplina sea más interesante y funcional para sus estudiantes, de tal forma que la comprendan y puedan llevarla a la práctica. Esta concepción está enmarcada en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983), quien considera que el conocimiento que posee el estudiante (saberes previos) es el punto de partida para encontrar la forma de ampliar el aprendizaje y este se debe relacionar con sus gustos e intereses, lo que le permitirá al docente ajustar sus estrategias de enseñanza a las necesidades y conocimientos de los aprendices.

Así como González cita en su artículo de investigación “*La enseñanza de habilidades de pensamiento y de la comprensión lectora en estudiantes de bajo rendimiento escolar*” (2019) a Ausubel (1983) quien afirma que:

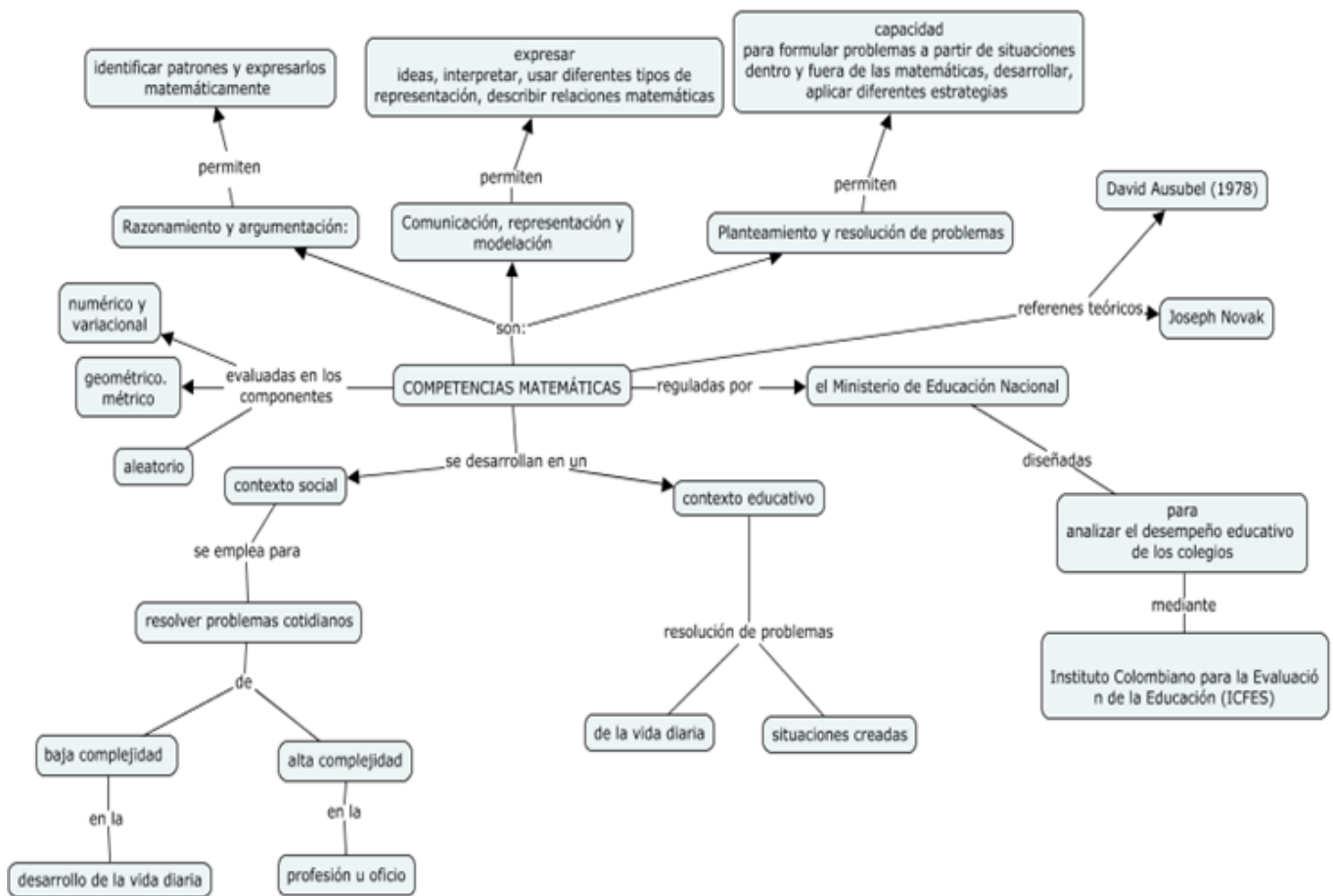
...La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva. (Ausubel, 1983, p. 7).

Dando a entender que los saberes previos son las construcciones que cada ser humano hace mientras se desarrolla en su medio interactuando con otros, con objetos y en distintos escenarios, de acuerdo a sus vivencias sociales, culturales, económicas y académicas, de tal manera que cada uno los va fabricando y aumentando su aprendizaje.

Otro autor que fortalece la concepción del aprendizaje significativo, es Novak (1998), quien amplía esta teoría desde la necesidad de brindar herramientas a los estudiantes que les permita encargarse de su propio conocimiento de forma creativa y constructiva, lo que lleva al estudiante a aprender a aprender, por lo cual propone "*Los mapas conceptuales son un buen apoyo para el profesor ya que ayudan a organizar el conocimiento para enseñarlo*" (Novak, 1998) citado por Flores (2006) en su artículo "*mapas conceptuales y aprendizaje de matemáticas*", lo que favorece que no se dé un aprendizaje memorístico, sino que integre al proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas atendiendo al desarrollo de ejercicios y problemas, así como al desarrollo de habilidades para resolverlos.

Así mismo, otro autor interesado en favorecer el aprendizaje de las matemáticas es George Pólya quien presenta “*el modelo de Pólya*” estrategia utilizada para la resolución de problemas matemáticos basado en cuatro pasos “entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida”, que conducen al estudiante a interiorizar la situación que se le presenta, identificar la pregunta, proponer las operaciones adecuadas para su solución, su ejecución y respuesta al interrogante planteado, haciendo consciente los procesos realizados para que propicien el aprendizaje deseado.

**Competencias matemáticas en la prueba saber 9°.**



**Figura 1:** *Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica. Fuente: Autora.*

Artículos científicos como el de Cruzata y Rodríguez (2016), muestran la gestión en las instituciones educativas: sus enfoques, modelos y posturas teóricas y prácticas presentes en la reflexión académica sobre los enfoques más relevantes de los años 70, 80, 90 y que prevalecen hoy en día para asumir la gestión educativa. Por tanto, se tiene en cuenta lo reciente que es esta disciplina científica y se incluye la necesidad de la contextualización de los elementos de la gestión haciendo una descripción cronológica de los modelos teóricos con un análisis deductivo progresivo de la visión y proyección de la gestión donde concluyeron que la gestión y la educación tienen puntos en común que alimentan y direccionan sus teorías, modelos y prácticas y este escenario se presta para que la gestión educativa sea el objeto de estudio y de análisis en la práctica educativa.

Para entender lo que sucede hoy en día con la gestión educativa es necesario valorar su evolución a pesar de ser tan reciente ya que da paso a que siga fortaleciéndose porque está vinculada al progreso de la educación en todos sus escenarios, de forma que, todos los docentes, contribuyen con el proceder a darle permanencia y mejora por el bien de la formación de los estudiantes y comunidad educativa en general.

Rico (2016), con la gestión educativa “*Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia*”, presenta un artículo académico que tiene como propósito el análisis y reflexión de la gestión educativa desde el rol que cumple en la educación, específicamente el importante papel que tiene en los procesos de formación docente universitaria ya que la gestión favorece todos los procesos de la misma. Afirma que se debe definir qué es gestión, luego, tener claro qué es gestión educativa y finalizar con el

análisis del impacto que tiene en la universidad pues es esta organización la que permite desarrollar el concepto desde lo general llevándolo a comprender lo particular, lo que permite concluir que es oportuno una relación importante y trascendental entre la gestión y la formación docente, para ello hace una descripción y análisis comparativo de las tendencias de gestión educativa.

Dando a comprender que para que se den investigaciones y una mejor educación es preciso reconocer la importancia de la gestión educativa en la formación docente en las instituciones de educativas de nivel superior en Colombia brindándole a los docentes la posibilidad de capacitarse de forma continua, mediante programas de posgrado, investigación intervención en eventos académicos, entre otros, desde la gestión educativa en la educación superior se debe promover las directrices planteadas por Botero (2009); “autonomía, democracia, calidad y formación integral, favoreciendo una mejor educación para darle sentido a la identidad y valor de la docencia, mediante políticas que respalden el esfuerzo del docente por ser mejor día a día” y así lograr consolidar los conocimientos en el aula y transformar desde allí hacia el entorno social.

Gonzalias (2018), en su trabajo de investigación para maestría llamada “*el fortalecimiento de la habilidad de resolución de problemas mediante una secuencia didáctica*” muestra la planeación, ejecución y evaluación de una secuencia didáctica, fundada en el método de Pólya, mediante el cual se buscó favorecer la habilidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado décimo de la institución educativa Ana Josefa Morales Duque de Santander de Quilichao, usando el estudio de casos. “Se examinaron categoría de análisis como: comprensión, conceptualización, ejecución y visión de la teoría del método de “Pólya”, realizando el diagnóstico y análisis



del modelo para aplicarlo junto con los resultados derivados antes y después de la aplicación de la propuesta; estrategia que generó en los estudiantes aprendizajes significativos reflejándose la mejoría en los desempeños en el área de matemáticas.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo; el trabajo se desarrolló mediante el estudio de casos, observación participante, entrevista, prueba diagnóstica y final, recolección, organización, análisis y presentación de la información de la población estudiada; institución educativa Ana Josefa Morales Duque de Santander de Quilichao, específicamente de los estudiantes de grado décimo. Se evidencia mejoría en el rendimiento de los estudiantes de grado décimo de la institución frente a la resolución de problemas en matemáticas, se generó una propuesta de secuencia didáctica basada en el método “Pólya” para el desarrollo y evaluación de competencias académicas en matemáticas.

Puma y Sosa (2018) con su trabajo de investigación influencia del método heurístico de “Pólya” en la solución de problemas en los estudiantes de bachillerato de la institución educativa Túpac Amaru II, del distrito de Chojata, Moquegua (Perú), aplicada en el año 2017 de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico, de diseño cuasi experimental con pre y post test se realizó con la intención de analizar la influencia del método de Pólya en la resolución de problemas por parte de los estudiantes de dicha institución, el nivel de investigación es explicativo en el cual se recolectan datos de cada momento, el trabajo fue realizado con una muestra de 10 estudiantes, (muestra – censal), la técnica que se utilizó fue las pruebas de contenido, en dos momentos: pre test (antes del experimento) y post test (después del experimento), obteniendo como conclusión que la implementación del método heurístico de “Pólya” aumenta notoriamente las habilidades de

los estudiantes para enfrentarse a la solución de problemas matemáticos, resultado que se dio en el análisis comparativo.

Cuadros y Nieto (2019), realizaron un trabajo académico sobre la gestión curricular de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en docentes de primaria de la institución N° 32682 de Inca cocha 2018. Este trabajo académico tiene como propósito favorecer la gestión curricular de la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la institución anteriormente mencionada, involucrando diferentes estamentos de la comunidad y acciones estratégicas que van encaminadas a optimizar la práctica de la enseñanza mediante la intervención activa de los docentes desde la reflexión de su propia labor.

Esta, es una investigación aplicada con enfoque cualitativo; por tanto, es abierta, flexible y holística, usa como técnica la entrevista y como instrumento la guía de la entrevista, con el propósito de identificar la percepción sobre la limitación de la gestión curricular en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en docentes de primaria, considerando el papel fundamental que cumple el líder como responsable de la gestión pedagógica con la función de motivar a los docentes para lograr las metas propuestas, fomentar el desarrollo de competencias y proponer el progreso en los resultados obtenidos hasta hoy reflejados en las actas de evaluación como resultados del aprendizaje de los educandos.

A pesar de que estas referencias son de diferentes años, se evidencia que tienen metodologías con un propósito común: la contextualización de las matemáticas desde la resolución de problemas en entornos cotidianos, en su mayoría aplicando estrategias dirigidas a que el estudiante fortalezca su habilidad en la comprensión de las situaciones y/o

problemas obteniendo con ello favorecer el rendimiento académico y resultados en pruebas externas como la prueba saber.

A parte del resultado académico que pueda tener un estudiante de su rendimiento evaluado desde el sistema de evaluación (*SIE*), planteado por la institución educativa, de manera interna, otra forma de medición externa para conocer el progreso en el aprendizaje de los estudiantes es a través de la evaluación planteada por el ministerio de educación (*MEN*), denominada prueba saber que es aplicada a colegios privados y oficiales a nivel nacional en los grados de 3°, 5° 9° y 11° hasta la fecha de hoy, en las áreas de matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y competencias ciudadanas, aplicando a los estudiantes de a dos áreas por año, teniendo como base matemáticas y lenguaje y alternando de forma aleatoria ciencias naturales o competencias ciudadanas en 9°. Para este documento se hará la descripción entorno a la prueba generada para el área de matemáticas.

La prueba saber ICFES evalúa la capacidad que tiene el estudiante para apropiarse conceptos y estructuras matemáticas en situaciones dadas y las estrategias para la interpretación del mismo, exigiendo simbolizar, formular, cuantificar, validar, representar, generalizar, entre otros con un aspecto integrador, es decir, combina conocimientos, procesos y contextos, estos últimos en la vida cotidiana, otras ciencias y las matemáticas.

Lo anterior conlleva a investigar por las formas de desarrollar los procesos cognitivos (competencias matemáticas), comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas y por los aspectos conceptuales y estructurales (componentes matemáticos), que hace referencia al pensamiento numérico-variacional, el geométrico-métrico y el aleatorio.

La prueba de matemáticas se compone de 55 preguntas de selección múltiple con única respuesta, distribuida porcentualmente en cada una de las competencias y componentes considerados en la evaluación, componente numérico-variacional 35 % geométrico-métrico 35 % y aleatorio 30 %, distribuidos por competencia específicamente así:

**Tabla 1** Distribución de preguntas por competencia y componente en matemáticas.

COMPONENTE	COMPETENCIA			Total
	Razonamiento y argumentación	Comunicación, representación y modelación	Planteamiento y resolución de problemas	
Numérico-Variacional	11 %	13 %	11%	35 %
Geométrico-Métrico	15 %	11 %	9 %	35 %
Aleatorio	11 %	10 %	9 %	30 %
<b>Total</b>	<b>37 %</b>	<b>34 %</b>	<b>29 %</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Guía de orientación Saber 9° (2017)

La prueba saber 9° tiene en cuenta, además de la escala cuantitativa: i) Insuficiente: Puntaje de 100-252, ii) Mínimo: puntaje de 253-344, iii) Satisfactorio: puntaje de 345-423, iv) Avanzado: puntaje de 424-500, niveles de desempeño como resultado de interpretación de acuerdo a una descripción cualitativa de habilidades y conocimientos que podrían tenerse si se ubican en determinado nivel.

## **Marco legal**

Los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias son el fundamento pedagógico de la disciplina y la forma en que esta se desarrolla en el ejercicio educativo.

En 2013 el MEN publicó lo citado en 1998 “*Serie Lineamientos Curriculares*” para la educación preescolar, básica y media, los cuales presentaron:

Puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley 115 de 1994 que nos invita a entender el currículo como “...*un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local...*”

(Artículo 76). En esos Lineamientos se puede identificar una concepción de la educación nacional orientada hacia el desarrollo de competencias. Afirmando que lo básico en la educación está constituido por competencias, habilidades, actitudes y valores que por los contenidos aprendidos en la forma tradicional.

**Ley 1324 de julio 13 de 2009**, por medio del cual el congreso de Colombia fija parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación y dicta normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el *Icfes*.

**Decreto 869 de 2010**, por el cual se reglamenta el examen de estado de la educación media saber 11° que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la

Educación (*ICFES*) el cual es un instrumento estandarizado para la evaluación externa, que conjuntamente con los exámenes que se aplican en los grados 5°, 9° y al finalizar el pregrado, hace parte de los instrumentos que conforman el Sistema Nacional de Evaluación.

**Decreto 1075 de 2015**, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación

**Resolución 260060 de 2017**, que reconoce como prueba de estado las evaluaciones realizadas por el *Icfes*, tanto los exámenes de Estado saber 11° como las pruebas saber de los grados 3°, 5° y 9°.

**Estándares básicos de competencia (2010)**, aplicación de la prueba saber 3°, 5° y 9° que tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente que monitorean el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo.

### **Capítulo 3. Método**

Hernández, Fernández y Baptista (2003) en Pereira (2011, p17) señalan que los diseños mixtos: (...) representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas (...) agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques.

El propositivo es recopilar la información para hacer un análisis de esta en busca de fortalecer la situación actual de la institución con aplicabilidad real, cercana y viable a la población.

#### **3.1 Enfoque metodológico**

Este trabajo de investigación es de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo) ya que parte principalmente del análisis de los resultados obtenidos en la prueba saber 9° por parte de los estudiantes de la institución en los años 2014- 2017, lo que permitirá clasificarlos, cualificarlos e interpretar la diferencia significativa entre cada uno de sus datos, acompañado del diseño de herramientas compuestas de las interpretaciones o percepciones de los actores de ese momento (docentes de matemáticas y directivos), que permitirán complementar y entender los resultados presentados.

### **3.2 Diseño metodológico**

Explorando las posibles metodologías de investigación de orden mixto, la más apropiada a trabajar es la investigación proyectiva, según Barrera & Hurtado (2012), esta consiste en:

La elaboración de una propuesta como una solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, de una institución o una región geográfica en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, de los procesos explicativos involucrados y de las tendencias futuras.

### **3.3 Método de investigación**

Este trabajo de investigación cuenta con la aplicación de cuadros matriciales de análisis que enriquecen el componente cuantitativo y en el componente cualitativo se servirá de revisión documental, cuestionario a personal pedagógico.

### **3.4 Población**

#### **3.4.1. Población y características**

Considerando que las pruebas a analizar fueron realizadas por los estudiantes de noveno grado y que se pretende comparar los cambios, mejoras o áreas de oportunidad, se hará revisión documental de las mismas, se continuará trabajando con estudiantes que



actualmente correspondan a este nivel. Se buscará contar también con los docentes del área y los coordinadores de la institución para interpretar los resultados obtenidos junto con la metodología trabajada desde matemáticas.

### 3.4.2. Muestra

La muestra será los resultados en matemáticas de la prueba saber 9° 2014 - 2017 y en cuanto a los participantes serán elegidos de forma intencional considerando que se está trabajando con las pruebas saber de grado noveno, por tanto, la muestra está compuesta por:

Docentes y coordinadores de la institución educativa Buenos Aires (IEBA) Se debe definir el tipo de muestra que se utilizará para la investigación, así como el procedimiento de muestreo y la conformación de la muestra definitiva. Se argumentará sobre la importancia de la muestra elegida y sobre los criterios de alistamiento de los sujetos de estudio que la integran. Se definirá las características específicas del contexto en que se sitúa dicha muestra. En estudios cuantitativos o mixtos, se requiere la aplicación de muestreo estadístico.

### 3.5 Categorización

*Tabla 2. Categorización*

Objetivos específicos	Categorías de investigación	Subcategorías y/o variables	Instrumentos
<b>Determinar los parámetros y componentes establecidos en la implementación de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales que miden las competencias matemáticas.</b>	Documentos prueba saber	Composición de la Prueba Saber 9°	Revisión de documentos para conocer de qué se compone la prueba saber 9° en el área de matemáticas.

<b>Analizar las estrategias del año 2017 y las utilizadas actualmente desde el área de matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Buenos Aires (IEBA) para el desarrollo de competencias en el área.</b>	Resultados prueba saber noveno	Resultados en matemáticas a nivel institucional, ETC y nacional	Revisión de resultados de los estudiantes por nivel de desempeño en el área de matemáticas
<b>Presentar desde la gestión académica estrategias que favorezcan los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° en el desarrollo de competencias matemáticas.</b>	Docentes del área de matemáticas y coordinadores.  Documentos del área	Docentes del área de matemáticas y coordinadores Plan de área Plan de estudios	Cuestionario (Revisión de resultados y metodología del área)

*Nota.* Descripción de las categorías y subcategorías de investigación. Fuente: elaboración propia.

### 3.6 Instrumentos

#### 3.6.1. Revisión documental.

Revisión - documentación de la composición de la prueba saber 9° en matemáticas (estructura, componentes, competencias, evaluación). A través de una matriz de información - presentación prueba saber 9°. Adaptación información suministrada por el *Icfes*.

#### 3.6.2. Comparación de resultados.

Instrumento de comparación de resultados de prueba saber 9° de los últimos años en la institución educativa Buenos Aires (IEBA) revisión de actas, formatos externos (Índice sintético, resultado pruebas saber, reporte sistema de evaluación institucional entre el 2017 y 2020. Creación del autor.

#### 3.6.3. Cuestionario.

Cuestionario a docentes, coordinadores de la institución para revisar metodología aplicada en el área. Creación del autor.

### **3.7 Validación de instrumentos**

Como la investigación pertenece a un análisis de carácter mixto, en el ámbito cuantitativo los instrumentos a utilizar corresponden a cuadros de recolección de información, cuadros comparativos de resultados durante los cuatro años (2014 – 2017) y en el ámbito cualitativo el cuestionario a docentes del área de matemáticas de la institución educativa Buenos aires con la intención de recoger la percepción, recordación e interpretación de la situación presentada. Para lo cual se valida con dos expertos uno desde el ámbito pedagógico- evaluación y otro desde el campo disciplinar – matemáticas.

#### **3.7.1. Juicio de expertos**

Los instrumentos fueron valorados por 2 expertos; uno, desde el campo pedagógico - Magíster en evaluación educativa – coordinadora académica Andrea Pinzón y otro desde el área de conocimiento – matemáticas, el docente Wilfer Suárez.

**JUICIO DE EXPERTO (1) SOBRE LA PERTINENCIA DEL  
INSTRUMENTO**

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

**INSTRUMENTO 1**

<b>DESCRIPCIÓN PRUEBA SABER 9°</b>	
<b>CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA</b>	E
<b>ESTRUCTURA</b>	E
<b>ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE MATEMATICAS</b>	E
<b>RESULTADOS</b>	E

**INSTRUMENTO 2**

<b>COMPARATIVO</b>	
<b>RESULTADOS POR NIVEL DE DESEMPEÑO, PRUEBA SABER 9°</b>	E
<b>RESULTADOS POR COMPONENTE, PRUEBA SABER 9°</b>	E
<b>RESULTADOS POR COMPETENCIA, PRUEBA SABER 9°</b>	E
<b>COMPARATIVOS PUNTAJE PRUEBA SABER</b>	E
<b>INFORME ÍNDICE SINTÉTICO</b>	E

**Evaluado por:**

**Nombre y Apellido:** Rosa Andrea Pinzón Acosta

**C.C.: 52.491.378**

**Firma:**

*Rosa Andrea Pinzón A.*



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosa Andrea Pinzón Acosta, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 52.491378, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como Coordinador, en la Institución Educativa Buenos Aires.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 17 días del mes Septiembre del 2020

*Rosa Andrea Pinzón A.*

Firma

**EXPERTO:**

**Nombre completo:** Rosa Andrea Pinzón Acosta

**Cargo:** Coordinador

**Institución:** Educativa Buenos Aires

**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Licenciada en Básica primaria, Especialista en Gerencia Social de la educación y Magister en Gestión y Evaluación

Educativa, 11 años en coordinación y 12 años como docente de aula.

## JUICIO DE EXPERTO (2) SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

### INSTRUMENTO 1

DESCRIPCIÓN PRUEBA SABER 9°	
CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA	E
ESTRUCTURA	E
ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE MATEMATICAS	E
RESULTADOS	E

### INSTRUMENTO 2

COMPARATIVO	
RESULTADOS POR NIVEL DE DESEMPEÑO, PRUEBA SABER 9°	E
RESULTADOS POR COMPONENTE, PRUEBA SABER 9°	E
RESULTADOS POR COMPETENCIA, PRUEBA SABER 9°	E
COMPARATIVOS PUNTAJE PRUEBA SABER	E
INFORME ÍNDICE SINTÉTICO	E

**Evaluado por:**

Nombre y Apellido: WILFER SUÁREZ SALINAS

C.C.: 79717926 Firma: WILFER SUÁREZ SALINAS



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfer Suárez Salinas, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 79717926, de profesión Ingeniero Mecatrónico, ejerciendo actualmente como Docente de Matemáticas, en la Institución Educativa Buenos Aires.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 18 días del mes de septiembre del 2020.

WILFER SUÁREZ SALINAS

Firma

#### **EXPERTO:**

**Nombre completo:** Wilfer Enrique Suárez Salinas

**Cargo:** Docente Matemáticas

**Institución:** Buenos Aires

#### **Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Magister en enseñanza de ciencias exactas y naturales. Tengo ocho años de experiencia educativa en instituciones privadas y dos años de experiencia en institución pública, siempre en secundaria impartiendo clases en el área de Matemáticas.

### **3.8 Procedimiento**

Se parte de una revisión documental tanto de la composición de la prueba saber 9° como los resultados obtenidos por la Institución Educativa Buenos Aires, luego se tabularon los resultados obtenidos por los estudiantes en los años 2014 a 2017. Posteriormente se analizó la información encontrada y se indago por sus causas con el personal pedagógico correspondiente a coordinación y docentes de matemáticas lo que permite generar una serie de recomendaciones que fortalecen la metodología del área para aumentar el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas en los estudiantes.

#### **3.8.1. Fases**

- Revisión documental.
- Tabulación y análisis de resultados prueba saber 9°
- Aplicación de cuestionario a personal pedagógico.
- Conclusiones y recomendaciones.

#### **3.8.2. Cronograma**

**Planeación, ejecución, control y seguimiento de proyectos de investigación.**



Diligenciable	Diligenciable	Diligenciable	Automático	Diligenciable	Diligenciable	Automático	Automático	Automático	Diligenciable	Diligenciable	Automático	Automático
Nombre de la actividad	Fecha de inicio planteada de la actividad	Duración en días	Fecha de culminación planteada de la actividad	Fecha de inicio real de la actividad	Duración en días	Fecha de culminación real de la actividad	Holgura de ejecución	Porcentaje avance	Actividad terminada	Actividad en ejecución	Avance	Pendiente
<b>1. Determinar los parámetros y componentes establecidos en la implementación de pruebas estandarizadas nacionales e</b>						00-ene-00		100%	X			
1.1	Costrucción del instrumento 1 - recolección de información de la	05-sep-20	8	13-sep-20	07-sep-20	5	12-sep-20	1	100%	X	8,0	0,0
1.2	Validación por juicio de expertos	14-sep-20	4	18-sep-20	16-sep-20	2	18-sep-20	0	100%	X	4,0	0,0
1.3	Refinamiento de instrumento. (Ajuste de la propuesta según observaciones	01-oct-20	3	04-oct-20	01-oct-20	1	02-oct-20	2	100%	X	3,0	0,0
1.4	Recolección de información.	07-oct-20	5	12-oct-20	07-oct-20	3	10-oct-20	2	100%	X	5,0	0,0
<b>2. Analizar las estrategias del año 2017 y las utilizadas actualmente desde el área de matemáticas en el grado 9° de la Institución Educativa Buenos Aires (IEBA) para el</b>						00-ene-00		100%				
2.1	Costrucción del instrumento 2 - tabla comparativa de resultados.	05-sep-20	8	13-sep-20	07-sep-20	5	12-sep-20	1	100%	X	8,0	0,0
2.2	Validación por juicio de expertos	14-sep-20	4	18-sep-20	16-sep-20	2	18-sep-20	0	100%	X	4,0	0,0
2.3	Refinamiento de instrumento. (Ajuste de la propuesta según observaciones	01-oct-20	3	04-oct-20	01-oct-20	1	02-oct-20	2	100%	X	3,0	0,0
2.4	Recolección de información.	12-oct-20	10	22-oct-20	13-oct-20	5		-1	50%	X	5,0	5,0
<b>3. Presentar desde la gestión académica estrategias que favorezcan los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° en el desarrollo de competencias</b>						00-ene-00		67%				
3.1	Análisis resultados instrumentos 1 y 2	23-oct-20	15	07-nov-20	23-oct-20	10			67%		10,0	5,0
3.2	Costrucción del instrumento 3- grupo focal	07-nov-20	2	09-nov-20	07-nov-20	2			100%		2,0	0,0
3.3	Invitación - consentimiento informados para la aplicación del instrumento.	12-nov-20	4	16-nov-20	12-nov-20	2			50%		2,0	2,0
3.4	aplicación del instrumento.	17-nov-20	3	20-nov-20	18-nov-20	1			33%		1,0	2,0
<b>4. Resultados</b>						00-ene-00		59%				
4.1	Análisis de resultados	19-nov-20	5	24-nov-20	19-nov-20	3			60%		3,0	2,0
4.2	Representación de datos.	25-nov-20	3	28-nov-20	25-nov-20	3			100%		3,0	0,0
4.3	Entrega informe final.	30-nov-20	4	04-dic-20	01-dic-20	3			75%		3,0	1,0

**Tabla 3: Cronograma de actividades- Tomado de: Código FR-II-GPI-01- versión 1 (31-ago-15).**

### 3.9 Análisis de datos

Se presenta el análisis de los resultados de la prueba saber 9° reportados por el Icfes, en la institución educativa Buenos aires mediante la herramienta informática Microsoft office Excel, el cual permite observar los cambios y la dispersión en los datos en relación con la variable dependiente en este caso los resultados obtenidos en cada uno de los años determinando cercanías entre los valores obtenidos que validen o rechacen la hipótesis nula. (ho).

## Capítulo 4. Análisis de resultados

Teniendo como soporte los datos tanto de los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba saber 9° como las competencias evaluadas se procede a realizar la interpretación desde el entendimiento de cómo se evalúa en la prueba saber.

### Recolección de información

#### INSTRUMENTO 1

A continuación, se presenta el cuadro descriptivo que desglosa los componentes evaluativos de la prueba saber 9°.

<b>DESCRIPCIÓN PRUEBA SABER 9°</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA</b>	Objetivo de la prueba	Favorecer la calidad de la educación colombiana, mediante la aplicación de pruebas periódicas que evalúen competencias básicas de los estudiantes para el nivel en el que se encuentran matriculados, en los cuales se evidencie las fortalezas y dificultades con el fin de establecer planes de mejoramiento.

	A quién evalúa	Estudiantes que se encuentren cursando grado 9°
	Qué se evalúa	Las competencias que los estudiantes han desarrollado entre 8° y 9° de acuerdo a los estándares básicos de competencias establecidas por el Ministerio de educación Nacional.
	Metodología para la elaboración de la prueba	Son preguntas diseñadas por el Icfes con equipos de expertos de cada área evaluada. Se usa el Modelo Basado en Evidencias (MBE).
<b>ESTRUCTURA</b>	Pruebas que componen el examen	- Lenguaje - Matemáticas
	Tipos de preguntas	Las preguntas son de selección múltiple con única respuesta entre 4 opciones de respuesta.
	Cantidad de preguntas	55 preguntas de lenguaje. 55 preguntas de matemáticas 47 preguntas – cuestionario de contexto.
	Duración de la prueba	5 horas distribuidos de la siguiente manera: 10 minutos para la lectura de instrucciones. 110 minutos prueba de lenguaje. 110 minutos prueba de matemáticas.

			2 descansos de 25 minutos entre los cambios de asignatura y 20 minutos para el cuestionario de contexto)
<b>ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE MATEMATICAS</b>	<b>Estructura de la prueba</b>		Para la prueba de matemáticas se tiene en cuenta los pensamientos matemáticos, propuestos desde los estándares básicos de competencias.
	<b>Componentes evaluados en la prueba.</b>	Numérico-variacional	Corresponde a aspectos asociados a los números, numeración, significado, operaciones, propiedades y relaciones entre ellos.
		Geométrico - métrico	Corresponde la construcción y manipulación de representaciones de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones, estimación de magnitudes, concepto de perímetro, área y volumen.
		Aleatorio	Corresponde a la representación, lectura e interpretación de dato en contexto, medidas de tendencia central, de dispersión y eventos aleatorios.

	<b>Competencias evaluadas</b>	Razonamiento y argumentación	Mide la capacidad para dar cuenta el cómo y el por qué, la formulación de hipótesis, probar, estructurar argumentos.
		Comunicación, representación y modelación.	Mide la capacidad del estudiante para expresar ideas, interpretar y usar lenguaje matemático.
		Planteamiento y resolución de problemas.	Mide la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollando y aplicando estrategias.
	<b>Niveles de desempeño</b>	Avanzado	Puntaje en la prueba de 345 – 423.
		Satisfactorio	Puntaje en la prueba de 424 - 500
		Insuficiente	Puntaje en la prueba de 100 - 252
		Mínimo	Puntaje en la prueba de 253 - 344
<b>RESULTADOS</b>	Interpretación de resultados.	Se entrega reporte de resultados de manera individual al estudiante y de forma colectiva al establecimiento (puntaje promedio) y niveles de desempeño de cada área	

## INSTRUMENTO 2

### Recolección de datos

*Tabla 4 Resultados porcentuales por Nivel de desempeño.*

<i>Resultados por nivel de desempeño, prueba saber 9°</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>
<i>Avanzado</i>	1	1	4	2
<i>Satisfactorio</i>	11	17	13	13
<i>Mínimo</i>	64	56	59	64
<i>Insuficiente</i>	24	26	24	21
<i>Total:</i>	100	100	100	100

**Descripción de resultados:** El primer parámetro evaluado dentro de la prueba corresponde al nivel de desempeño valorado en una escala porcentual total que organiza el número de pruebas realizadas y las clasifica según su puntaje un porcentaje parcial que al final totaliza en un 100%

*Tabla 5 Resultados de acierto por componentes.*

<i>Resultados por componente, prueba saber 9°</i>	<i>2014</i>			<i>2015</i>			<i>2016</i>			<i>2017</i>		
	<i>IEBA</i>	<i>ETC</i>	<i>NAC</i>	<i>IEBA</i>	<i>ETC</i>	<i>NAC</i>	<i>IEBA</i>	<i>ETC</i>	<i>NAC</i>	<i>IEBA</i>	<i>ETC</i>	<i>NAC</i>
<i>Comparativo</i>	58,05	75,4	78,82	25,46	27,73	28,86	47,12	54,5	52,5	41,08	46	44,36
	0	-17,35	-20,77	0	-2,27	-3,4	0	-7,38	-5,38	0	-4,92	-3,28
<i>Geométrico - métrico</i>	33,6	42,6	42,5	48,22	52,37	53,15	45,34	51,74	50,66	40	46,66	44,88
	0	-9	-8,9	0	-4,15	-4,93	0	-6,4	-5,32	0	-6,66	-4,88
<i>Aleatorio</i>	56,85	59,3	64,15	40,37	46,3	48,1	47,2	53,33	51,5	42,25	48,72	47,05
	0	-2,45	-7,3	0	-5,93	-7,73	0	-6,13	-4,3	0	-6,47	-4,8

**Descripción de resultados:** La siguiente herramienta de análisis agrupa los resultados de aciertos globales en cuanto a los componentes (numérico variacional, geométrico- métrico y aleatorio) obtenidos por los estudiantes de la IEBA, simultáneamente se presentan los resultados obtenidos en la entidad territorial (ETC) y a nivel nacional (NAC). Como complemento al análisis se muestra las respectivas desviaciones de los resultados de IEBA con relación a ETC y NAC.

**Análisis:** Los resultados señalados en rojo indica las diferencias más relevantes en el comparativo con ETC y NAC y los valores cero corresponden al comparativo de IEBA con sí mismo.

**Tabla 6** Resultados de acierto por competencias.

Resultados por competencia, prueba saber 9°	2014			2015			2016			2017			
	Comparativo	IEBA	ETC	NAC	IEBA	ETC	NAC	IEBA	ETC	NAC	IEBA	ETC	NAC
Razonamiento y argumentación		42,9	49	48,4	41,5	44,4	43,2	46,1	53,4	51,8	37,6	44,9	42,9
		0	-6,1	-5,5	0	-2,9	-1,7	0	-7,3	-5,7	0	-7,3	-5,3
Comunicación, representación y modelación.		50,9	56	54,6	38,4	40,8	40,6	46,6	53,3	51,7	40,4	45	43,1
		0	-5,1	-3,7	0	-2,4	-2,2	0	-6,7	-5,1	0	-4,6	-2,7
Planteamiento y resolución de problemas.		39,3	44,5	44,2	36,5	40,2	39,6	38,8	38,8	46,3	35,4	35,4	39,2
		0	-5,2	-4,9	0	-3,7	-3,1	0	0	-7,5	0	0	-3,8

**Descripción de resultados:** La siguiente herramienta de análisis agrupa los resultados de aciertos globales en cuanto a las competencias (razonamiento y argumentación, comunicación y resolución de problemas) obtenidos por los estudiantes de la IEBA, simultáneamente se presentan los resultados obtenidos en la entidad territorial (ETC) y a nivel nacional (NAC). Como

complemento al análisis se muestra las respectivas desviaciones de los resultados de IEBA con relación a ETC y NAC.

**Análisis:** Los resultados señalados en rojo indica las diferencias más relevantes en el comparativo con ETC y NAC y los valores cero corresponden al comparativo de IEBA con sí mismo.

**Tabla 7** Comparativo promedio puntaje general prueba saber.

Comparativos puntaje prueba saber	2014			2015			2016			2017		
	IEBA	ETC	NAC	IEBA	ETC	NAC	IEBA	ETC	NAC	IEBA	ETC	NAC
Comparativo	275	NA	295	281	NA	298	286	NA			NA	
NA: No aplica												

La siguiente tabla muestra el promedio puntaje general prueba saber obtenido por los estudiantes de la institución.

**Tabla 8** Resultados de índice sintético.

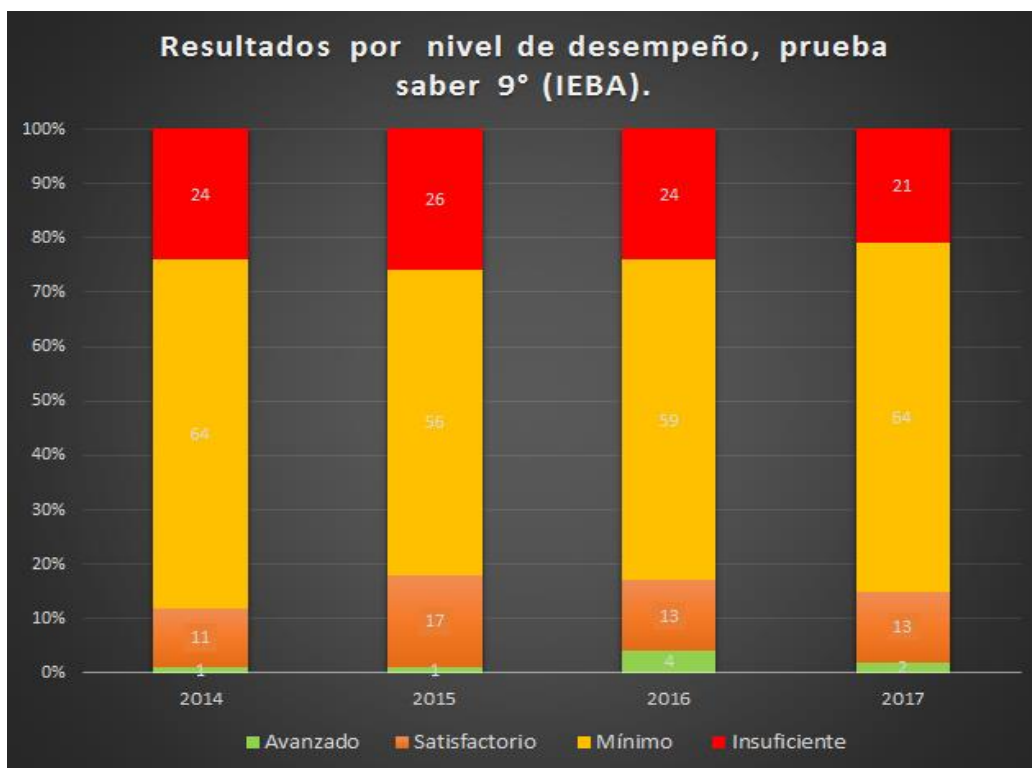
Informe Índice Sintético	IEBA	ETC	Nacional
2014			
2015	3,86	4,82	4,93
	0	-0,96	-1,07
2016	3,83	5,33	5,26
	0	-1,5	-1,43
2017	4,27		
	0		

La siguiente tabla muestra el puntaje general de la institución obtenido en la valoración del índice sintético. El índice sintético (ISCE) es la herramienta que permite hacer seguimiento del progreso de un colegio y está dado en la escala del 1 al 10, siendo 10 el valor más alto



### Análisis de resultados:

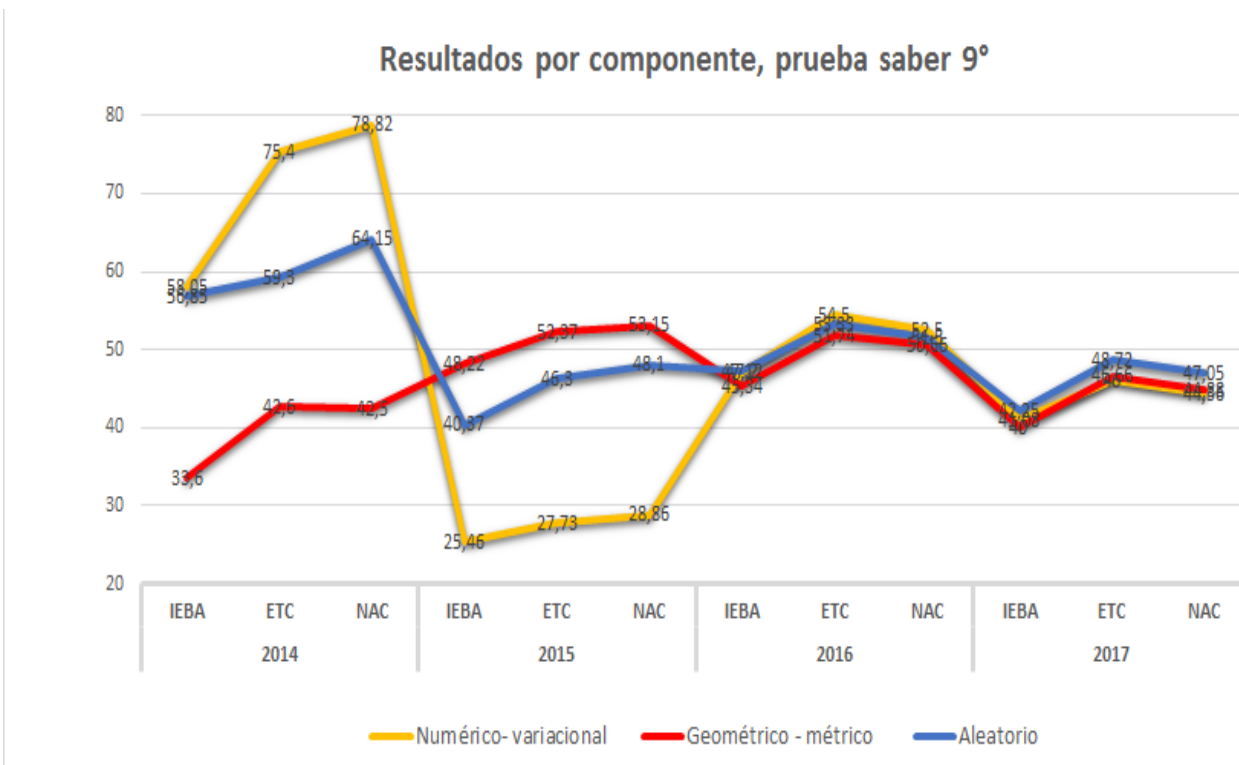
Al hacer el comparativo de algunos aspectos que se evalúan en la prueba saber 9° de los estudiantes de la Institución Educativa Buenos Aires, durante los años 2014, 2015, 2016 y 2017 se puede analizar que:



**Figura 2.** Resultados por nivel de desempeño.

Fuente: **Autora.**

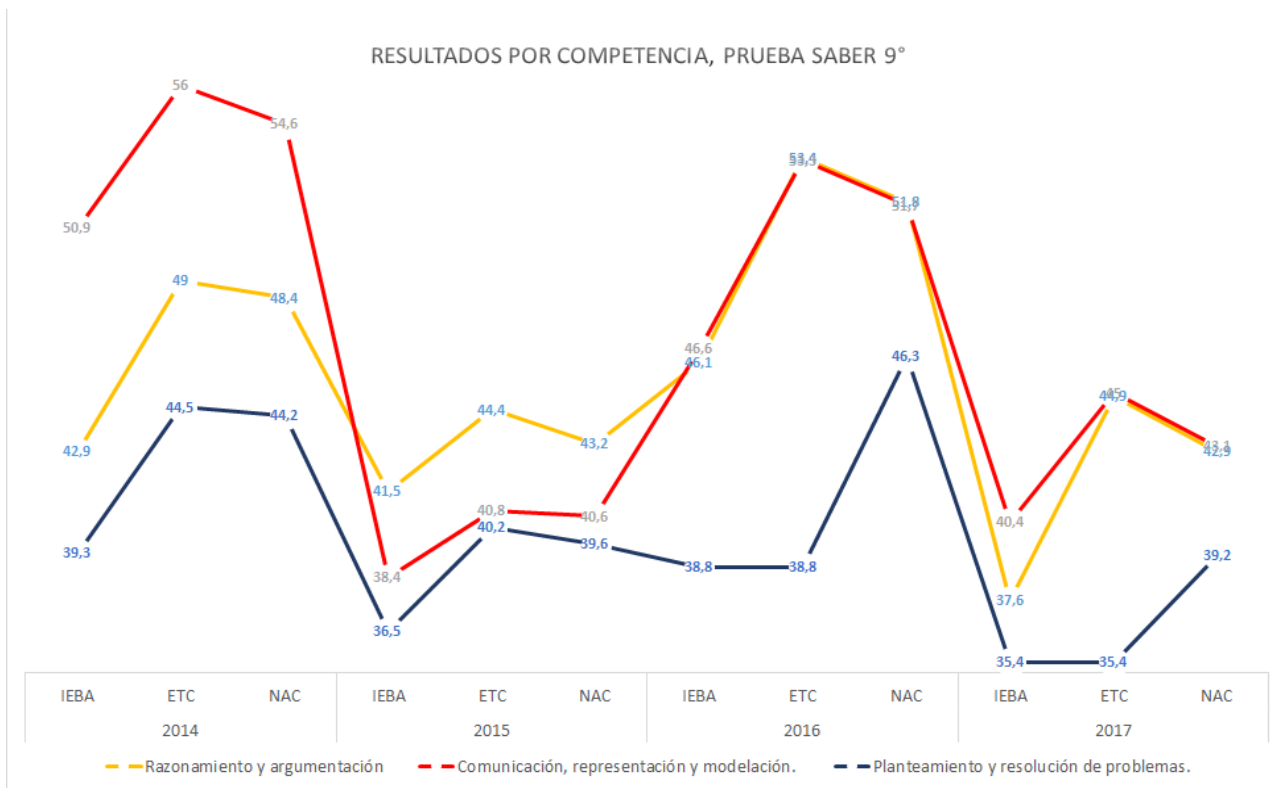
Según la figura 1 donde se compara el nivel de desempeño porcentual, se presentan avances en el aumento de estudiantes con desempeño avanzado (2016) y disminución en desempeño insuficiente (2016 y 2017), este no es significativo pues la mayor parte de la población se encuentra con desempeño mínimo.



**Figura 3.** Resultados por componente, prueba saber 9°.

Fuente: **Autora**

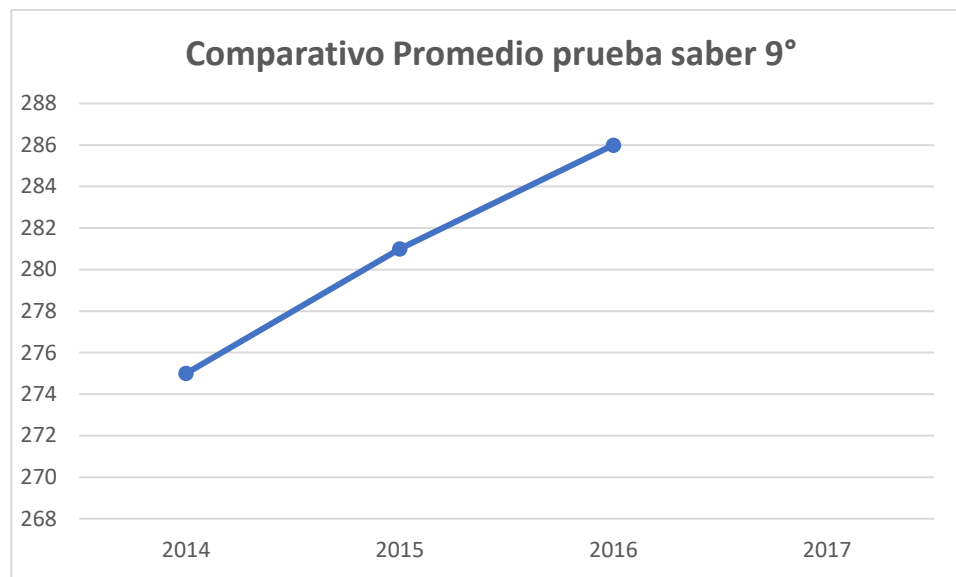
De acuerdo al gráfico 2 en los últimos dos años los estudiantes han presentado resultados más homogéneos en cuanto al componente variacional, métrico y aleatorio, así como al compararlo con la entidad territorial certificada (ETC) y a nivel nacional.



**Figura 4.** Resultados por competencia, prueba saber 9°.

Fuente: **Autora**

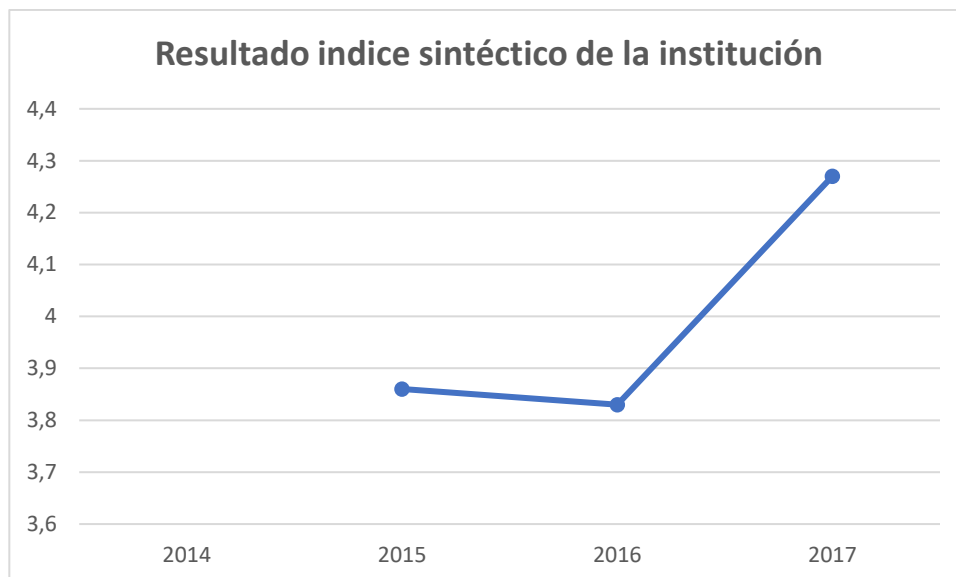
Al observar la figura 3, se evidencia mejor resultado en cuanto a la competencia relacionada con comunicación, representación y modelación (2014, 2016) y menor avance en el planteamiento y resolución de problemas (2015, 2017). También tiende los últimos años a presentarse resultados más homogéneos.



**Figura 5.** Comparativo promedio, prueba saber 9°.

Fuente: **Autora**

En la figura 4 se evidencia un crecimiento leve en cuanto al resultado promedio de los estudiantes dentro de los años evaluados, aunque poco significativo considerando su ubicación en el desempeño mínimo.



**Figura 6.** Resultado índice sintético de la institución.

Fuente: **Autora**

Aunque no se ha podido conocer el resultado obtenido en el año 2014 del 2015 - 2016 el puntaje disminuyó, aunque no es un cambio notorio, como el aumento que presentó entre el año 2016 - 2017.

## Capítulo 5. Conclusiones

Con la información recopilada y la visualización global de los resultados obtenidos se pudo establecer un comparativo de los resultados de las pruebas hasta el año 2017, en los siguientes años no se ha aplicado la prueba saber en los grados novenos o pruebas en condiciones similares, abriendo una brecha estadística que impide definitivamente medir las tendencias del desempeño de los estudiantes (población con la que se está trabajando) quedando fuera de contexto para continuar midiendo procesos de evaluación de manera comparativa con la entidad territorial certificada o a nivel nacional, a futuro necesitara de ajustes y adecuaciones. De los resultados obtenidos por la institución se puede inferir:

### 5.1 Principales hallazgos

Al hacer la revisión de la documentación encontrada en torno a los resultados de la prueba saber y al rendimiento académico en la asignatura de matemáticas durante el año 2017, los resultados internos del sistema de evaluación institucional. (SIE), se puede observar el alto índice de reporte de reprobación. observando que el colegio no cuenta con el nivel académico deseado en el alcance de lo mínimo esperado de sus estudiantes, pues procesos como la comprensión lectora, la apropiación de conceptos, la interpretación y argumentación de situaciones no son fortalezas de los estudiantes.

El MEN, (2006. p. 49) reconoce las competencias matemáticas como adquisiciones estrictamente experienciales que se desarrollan a partir de su aplicación en escenarios progresivamente complejos, paso a paso; en ascenso y sin atajos.

## **5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación**

¿Cuáles factores de la gestión académica inciden en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° en el desarrollo de competencias matemáticas?

Un factor relevante que incidió en los bajos resultados de las pruebas fue la falta de una metodología propia del área, si bien se identificó el constructivismo como el modelo pedagógico de la institución, este debió apropiarse y acompañarse de estrategias que fortalecieran los pensamientos matemáticos, desarrollo de las competencias y habilidades propias del área, se conocía el modelo pedagógico desde la conformación de la institución, pero su aplicación correspondió principalmente a la percepción específica de cada docente en cada año evaluado. Otro factor de incidencia fue que, al ser una institución de carácter público, con una localización de difícil acceso generó la necesidad de funcionar durante gran parte de tiempo con una planta docente de contratación provisional, durante el periodo analizado la rotación de docentes del área fue significativa e influyó fuertemente en la intermitencia y/o interrupción de los procesos académicos.

Se identificó también el factor socioeconómico como un indicador de alto impacto en los resultados obtenidos, se pudieron identificar relaciones directas de los resultados con los bajos ingresos económicos en los núcleos familiares del estudiantado, también se detectaron afectaciones en las condiciones de salud de los estudiantes asociados a deficiencias nutricionales, en algunos casos también se lograron identificar afectaciones de tipo psicosocial y emocional.

### **5.3 Generación de nuevas ideas de investigación**

La aplicación del cuestionario (tercer instrumento) permitió observar que actualmente la institución desde el área de matemáticas está trabajando en la aplicación de estrategias a través de actividades que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes, llevando a la búsqueda de una metodología propia para el área que en la práctica responda a las necesidades del contexto, se observa que hay una leve mejoría en los resultados obtenidos en los años comparados, con resultados más homogéneos, producto de la orientación académica direccionada a mejorar las capacidades de interpretación, análisis y resolución de problemas de los estudiantes; aunque sea hacia el nivel medio, los resultados disminuyeron su dispersión y se acercaron con varianzas más pequeñas a las mediciones de grupos similares de otras instituciones.

Permanece la necesidad de continuar trabajando en el desarrollo de competencias del área (comunicación, razonamiento y resolución) y habilidades articuladas al proyecto educativo institucional (comprensión lectora, argumentación entre otros), es esencial que los estudiantes reconozcan y dominen apropiadamente los conceptos básicos matemáticos en los diferentes contextos y/o escenarios problémicos presentes en sus pruebas.

### **5.4 Nuevas preguntas de investigación**

¿Qué impacto genera desde la gestión académica la aplicación del modelo Pólya en el desarrollo de competencias matemáticas y resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° en la IEBA?



### **5.5 Limitantes de la investigación.**

La prueba saber inició su aplicación en el año 2012 y presentó ciclos anuales sin interrupciones hasta el año 2017, en este año la entidad reguladora *Icfes* presentó la necesidad de un replanteamiento de los objetivos para el diseño con implementación en todos los niveles, esta ausencia de información limita la tendencia comparativa real de variación de los resultados trienio 2018 -2020, como alternativa fueron los resultados cualitativos compartidos por el cuerpo docente la herramienta para extrapolar los escenarios de oportunidad para fortalecer las habilidades y competencias matemáticas .

Otro desafío para este trabajo de investigación vino principalmente de la inesperada y drástica afectación presentada debido a la COVID -19. La modificación total de toda la conducta y desempeño académico acompañado de la imposibilidad de dar continuidad a las actividades académicas de manera presencial, que obligo a la institución a reinventarse con cambios en sus metodologías para la implementación de sus programas académicos, el uso de una plataforma de prueba (WhatsApp ®) para una población con el más bajo nivel de conexión siendo remota, lo que llevó a la institución a implementar metodologías experimentales mixtas que han traído nuevos aprendizajes para establecer academia, implementación de catedra y mecanismos de evaluación procurando que sean efectivos para medir el aprendizaje en estudiantes sincrónicos en el acompañamiento de las sesiones vía WhatsApp, asincrónicos o con trabajo mediante guías en físico.

## 5.6 Recomendaciones.

Se sugiere hacer revisión de metodologías que fortalezcan las habilidades del estudiante para la solución de problemas como:

El método singapur que se apoya de las distintas representaciones para que el estudiante pueda formalizar sus aprendizajes (representación con material concreto, representación pictórica y representación abstracta).

El modelo Pólya que a través de cuatro pasos orienta la forma de abordar un problema “entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida”, que conducen al estudiante a interiorizar la situación que se le presenta, identificar la pregunta, proponer las operaciones adecuadas para su solución, su ejecución y respuesta al interrogante planteado, haciendo consciente los procesos realizados para que propicien el aprendizaje deseado.

Fortalecer el lenguaje propio de la disciplina a través de la consulta, vocabulario y construcción de mapas mentales.

Una vez se considere la metodología sugerida, actualizar el plan de área y de estudios en torno a la elegida para el área de matemáticas en la institución.

Hacer en conjunto con el área la planeación, revisión permanente y ajustes de la metodología a implementar acorde a la población que se tiene, forma de trabajo y asimilación por parte de los docentes y estudiantes, (diseño de cronograma).

## Referencias

- Arteaga y Nohemí (2020). La representación en la resolución de problemas Matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *uniciencia*, 34(10. 15359/ru. 34-1), 15.
- Bos, Viteri y Zoido. (2019). *PISA 2018 en América Latina ¿ Cómo nos fue en lectura?* . Obtenido de BID CIMA: <https://www.cpalsocial.org/documentos/864.pdf>
- Cepeda. (2004): “*Factores asociados al logro cognitivo en Matemáticas*”, en Revista Educación, 336, pp. 503-514.
- Cimpois. (2018). La comprensión lectora en la resolución de problemas en Matemáticas: Implementación de una propuesta didáctica en 4° de primaria.
- Cruzata y Rodríguez. (2016). *La gestión en las instituciones educativas: enfoques, modelos y posiciones teóricas y prácticas*. Revista Gobierno y Gestión Pública, 3(1).URL <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2487?mode=full>
- Cuadros y Nieto. *Gestión curricular de la enseñanza de la resolución de problemas Matemáticos en docentes del nivel Primaria de la Institución Educativa N° 32682 de Incacocha* .URL <http://repositorio.umch.edu.pe/handle/UMCH/1880>
- Delgado y Emigdio. (2018). *Gestión curricular en la resolución de problemas Matemáticos en los estudiantes del VI ciclo de la institución educativa Públida* . # 16292.
- Estándares Básicos de Competencias Matemáticas. *Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!*. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

- Fernandez, Nuñez y Hernández. (20). Procesos matemáticos en práctica pedagógica: UN comparativo entre Colombia y España. *Aibi Revista de Investigación, administración e ingeniería.*, 29-36.
- Flores. (2006). *Mapas conceptuales y aprendizaje de matemáticas*. In Cañas, AJ; Novak, JD (2006). Proceedings of the Second Conference on Concept Mapping. San José, Costa Rica (pp. 407-414).
- Gonzalez. (2019). *La enseñanza de habilidades de pensamiento y de la comprensión lectora en estudiantes de bajo rendimiento escolar*. Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela, 5(9), 145-167.
- Gonzalias. (2018) *Fortalecimiento de la habilidad de resolución de problemas mediante una secuencia didáctica*. Universidad del Cauca. URL <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/1069/FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20HABILIDAD%20DE%20RESOLUCI%C3%93N%20DE%20PROBLEMAS%20MEDIANTE%20UNA%20SECUENCIA%20DID%C3%81CTICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huayhua. (2019). *Influencia de la comprensión lectora en la resolución de problemas Matemáticos*. Cusco: Institución educativa comercio 41.
- Hurtado. (2012). *Metodología de la investigación. La investigación proyectiva*. Recuperado <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacin-proyectiva.html>
- ICFES, Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (s.f.). *Icfes mejor saber PRISMA*. Obtenido de <https://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016->
- Lizarazo y Nieto. (2018). La evaluación de la resolución de problemas de Matemáticas de profesores de secundaria en Colombia. *Educatio siglo XXI*, 123-152.

Medina. (2019). Los planes y programas de Matemáticas en bachillerato: Discursos, saberes y prácticas. Historia de la enseñanza de las Matemáticas en la segunda mitad del siglo XX en Colombia.

MEN. Ministerio de Educación Nacional (2010) *Decreto 869*, Obtenido de [file:///C:/Users/user/Downloads/09.\\_Decreto\\_869\\_del\\_2010\\_Pruebas\\_Saber\\_5\\_9\\_y\\_11\\_.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/09._Decreto_869_del_2010_Pruebas_Saber_5_9_y_11_.pdf)

MEN. Ministerio de Educación Nacional (2017) *Guía de orientación, saber 9º*, Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1353827/Guia+de+orientacion+saber+9+2017.pdf/fdf46960-c1d4-96b2-ef0d-78b4c885bfcc>

MEN. Ministerio de Educación Nacional (s.f.) *Estándares Básicos de Competencia*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-244735.html?noredirect=1>

Pérez. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*, 15(1), 15-29. Puma Canahuire, Juan Andrés; Sosa Quispe, Claribel Ángela *influencia del método heurístico de Pólya en la resolución de problemas en los estudiantes de educación secundaria de la I.E. Túpac Amaru II*, del distrito de chojata 2017

Rico. (2016) *La gestión educativa: Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia*. Sophia 12(1): 55-70. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5377716>

Riofrio. (2018). Estrategia para la resolución de problemas Matemáticos aplicando el modelo de Polya. 3.

Rodríguez y Gamboa. (2019). *Resolución de problemas Matemáticos en la educación de Adultos*. Cuba.

Villayzan y Jovana. (2018). Propuestas de estrategias didacticas para la resolución de problemas matemáticos con el modelo ABN dirigidos a docentes del IV ciclo de la IE 7100.

## Anexos

### Anexo A. Consentimiento informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE 1 APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

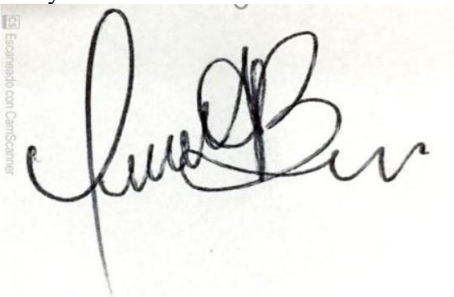
##### Versión 1.0

Yo, Leidy Marcela Gámez Bernal , mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 53.098.197, de Bogotá domiciliado (a) en Bogotá, en mi calidad (profesor, coordinador) profesor \_\_, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Myriam Rocío Santamaría Cabeza con documento de identificación: CC 1030526041, para aplicar instrumentos de recolección de datos de su proyecto de investigación titulado: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica, cuyo objetivo es reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

Se firma en la ciudad de Bogotá a los 09 días el mes de febrero de 2021.

Atentamente,

Leidy Marcela Gámez Bernal

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is cursive and appears to read 'Leidy Marcela Gámez Bernal'. To the left of the signature, there is a vertical stamp that reads 'Escaneado con CamScanner'.

**(Nombre completo y Firma)**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE 2**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Versión 1.0**

Yo, PAOLA ANDREA BUSTOS ACOSTA, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 1032424535\_\_\_\_\_, domiciliado (a) en (ciudad) BOGOTÁ, en mi calidad (profesor, coordinador)\_\_\_\_\_DOCENTE\_\_\_\_\_, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Myriam Rocío Santamaría Cabeza con documento de identificación: CC 1030526041, para aplicar instrumentos de recolección de datos de su proyecto de investigación titulado: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica, cuyo objetivo es reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

Se firma en la ciudad de BOGOTÁ a los 10 días el mes de FEBRERO de 2021.

Atentamente,

PAOLA ANDREA BUSTOS ACOSTA  
**(Nombre completo y Firma)**



**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE 3**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**Versión 1.0**

Yo, ANDREA PINZÓN ACOSTA, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 52491378, domiciliado (a) en (ciudad) BOGOTA , en mi calidad de Coordinador \_\_\_\_\_, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Myriam Rocío Santamaría Cabeza con documento de identificación: CC 1030526041, para aplicar instrumentos de recolección de datos de su proyecto de investigación titulado: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica, cuyo objetivo es reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

Se firma en la ciudad de Bogotá a los 10 días el mes de febrero de 2021.

Atentamente,

ROSA ANDREA PINZÓN ACOSTA

**(Nombre completo y Firma)**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE 4**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Versión 1.0**

Yo, EDDY GUSTAVO CISNEROS CABRERA, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 79635823, domiciliado (a) en (ciudad) SOACHA , en mi calidad de DOCENTE, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Myriam Rocío Santamaría Cabeza con documento de identificación: CC 1030526041, para aplicar instrumentos de recolección de datos de su proyecto de investigación titulado: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica, cuyo objetivo es reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

Se firma en la ciudad de SOACHA a los días el mes de 11 DE FEBRERO de 2021.

Atentamente,

EDDY GUSTAVO CISNEROS CABRERA  
**(Nombre completo y Firma)**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE 5**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**Versión 1.0**

Yo, MARY SUSANA VERA CASTRO, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 60254772 de Pamplona (N.S), domiciliado (a) en Soacha (Cundinamarca), en mi calidad de profesora, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Myriam Rocío Santamaría Cabeza con documento de identificación: CC 1030526041, para aplicar instrumentos de recolección de datos de su proyecto de investigación titulado: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica, cuyo objetivo es reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

Se firma en la ciudad de Soacha a los 11 días del mes de febrero de 2021.

Atentamente:  
Mary Susana Vera C.  
C.C 60254772

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE 6**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**Versión 1.0**

Yo, WILFER ENRIQUE SUÁREZ SALINAS, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 79717926\_, domiciliado (a) en BOGOTÁ, en mi calidad (profesor, coordinador)\_\_\_\_PROFESOR, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Myriam Rocío Santamaría Cabeza con documento de identificación: CC 1030526041, para aplicar instrumentos de recolección de datos de su proyecto de investigación titulado: Estrategias para el desarrollo de competencias matemáticas desde la gestión académica, cuyo objetivo es reconocer los factores de la gestión académica que incidieron en los resultados de las pruebas institucionales y nacionales saber 9° del año 2017 de la IE Buenos Aires en las competencias matemáticas.

Se firma en la ciudad de Bogotá a los 14 días el mes de febrero de 2021.

Atentamente,

WILFER ENRIQUE SUÁREZ SALINAS

## Anexo B. Instrumentos

### Perfil participante 1:

**Profesor:**   x                        **Coordinador:** \_\_\_\_\_

**Nombre:** **Leidy Marcela Gámez Bernal**

Sede: Sede C Oasis

Formación profesional: Ingeniera Ambiental, Especialista en Salud Ocupacional e Higiene y Especialista en Educación y Docencia.

Experiencia académica: Tengo experiencia de 10 años en la docencia en Instituciones educativas publicas orientando las áreas de matemáticas y biología con estudiantes de educación básica y media.

Tiempo en la institución: 2 años y 8 meses.

## RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A partir de su labor en la institución y conocimiento frente a los procesos llevados desde el área de matemáticas agradezco responda las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué conoce del modelo pedagógico de la institución y este cómo influye en el resultado de las pruebas externas?

El modelo pedagógico de la Institución es constructivista con un enfoque hacia el aprendizaje significativo en donde nos basamos en conocimientos pasados y nuevos para construir un nuevo conocimiento; considero que este modelo pedagógico influye de tal manera que los estudiantes se ven enfrentados a solucionar problemas o conflictos de su diario vivir basados en los conocimientos que a lo largo de su vida han adquirido.

- 2 ¿Cuáles son, en su opinión los componentes que incidieron en los resultados obtenidos en la prueba saber específicamente en matemáticas de los años 2014 a 2017?

Teniendo en cuenta que la docente Leidy Gámez llegó en el año 2018 puedo comentar que en los resultados de pruebas externas influyen varios componentes:

- Desde el área de matemáticas se realizó un análisis en donde evidenciábamos que los estudiantes no tenían una metodología clara y específica para solucionar problemas por lo

que a partir de año 2019 se inició en el trabajo de solución de problemas por medio de la metodología Pólya

- Así mismo la mayoría de los docentes en el área eran inestables ya que la nómina era provisional y por tal razón los estudiantes tenían bastante flujo de personal docente no teniendo como referencia base una metodología definida
- la población estudiantil también es bastante intermitente ya que cambian de residencia constantemente y así mismo de colegio perdiendo continuidad en los procesos
- la situación económica de los estudiantes que es bastante compleja debido a que varios estudiantes viven en zonas vulnerables como lo es invasiones en el rincón del Lago
- Para la época existía un programa en la institución que se denominaba “Caminar” en el proyecto llegaban estudiantes adolescentes extra-edad los cuales deseaban continuar sus estudios pero que ya eran muy grandes para estar en una jornada regular lo cual considero son estudiantes que no tenían bases suficientes y pueden alterar los resultados.

3 ¿Por qué considera que hay diferencias en la metodología trabajada en el área de matemáticas actualmente y la trabajada en el año 2017?

Son varios los factores por los que considero si existe una diferencia entre las metodologías usadas del año 2017 hacia atrás y en la actualidad entre ellos tenemos:

- Por consenso en el área se llegó a determinar la necesidad de establecer una rutina real para la solución de problemas en la cual los estudiantes pudiesen tener un paso a paso que los orientara para mejorar procesos de razonamiento en la solución de problemas y se llegó al acuerdo de trabajar el método POLYA.
- Los docentes del área de matemáticas para el año 2018 ya éramos todos de planta lo cual ha contribuido para que los estudiantes tengan un proceso continuo.
- La relación entre los docentes del área es bastante activa en el proceso lo cual genera que en la institución todos estemos en concordancia.
- La planeación de aprendizajes, desempeños y habilidades se realiza en conjunto en el área llegando a acuerdos procedimentales.

- Reestructuración de plan de área y de estudios para el año 2019.

4 ¿Considera que la actual metodología trabajada en el área de matemáticas está encaminada a solucionar las falencias presentadas en las últimas pruebas?

Si, considero que el área de matemáticas actualmente es bastante sólida y está encaminada a mejorar los procesos de razonamiento y de comunicación; teniendo en cuenta que se cambió la metodología de resolución de problemas que es por medio del método Pólya dando así pautas sobre procesos de razonamiento a la población estudiantil.

5 Enumere tres aspectos fundamentales y/o determinantes en la obtención de un buen resultado en el trabajo del área de matemáticas.

- Llegar a acuerdos de manera sencilla en donde se busca principalmente es el beneficio de la población estudiantil.
- Un excelente trabajo guiado por la jefe de área, que como líder nos representa muy bien para la toma de decisiones acordes a lo que necesita a población estudiantil.
- La consolidación de una metodología clara de resolución de problemas y la reestructuración del plan de área y plan de estudios cuando se llegó en el año 2018

*Perfil participante 2:*

**Profesor:**   X                        **Coordinador:** \_\_\_\_\_  
**Nombre:** PAOLA ANDREA BUSTOS ACOSTA  
**Sede:** PRINCIPAL BUENOS AIRES  
**Formación profesional:** LICENCIADA EN MATEMÁTICAS  
**Experiencia académica:** 8 AÑOS  
**Tiempo en la institución:** 2 AÑOS

## RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A partir de su labor en la institución y conocimiento frente a los procesos llevados desde el área de matemáticas agradezco responda las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué conoce del modelo pedagógico de la institución y este cómo influye en el resultado de las pruebas externas?

El modelo pedagógico que la IE decidió implementar y que aparece consignado en su PEI es el constructivismo desde el aprendizaje significativo, desafortunadamente llevar a la práctica este modelo no ha sido una realidad y se ha quedado relegado al papel, esto se refleja en los resultados de las pruebas saber en los diversos grados.

- 2 ¿Cuáles son, en su opinión los componentes que incidieron en los resultados obtenidos en la prueba saber específicamente en matemáticas de los años 2014 a 2017?

Los resultados en las pruebas Saber reflejan una falencia en el área, pues durante muchos años la planta docente estuvo conformada por personas en provisionalidad, situación que impidió una apropiación por parte de los docentes así como de las actividades académicas de la IE, la institución cuenta con grupos demasiado grandes donde el promedio se encuentra por encima de 45 estudiantes en aulas que no son óptimas, con escasos de puestos y sin recursos tecnológicos, la situación socioeconómica de la comunidad que pertenece a la IE vive múltiples dificultades entre las que encontramos la falta de nutrición adecuada, situación que afecta directamente el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Así



mismo contamos con un número considerable por aula de estudiantes con dificultades cognitivas y el apoyo de los profesionales se queda corto para el número de niños. La comunidad es flotante y existe gran número de traslados y deserción en la comunidad.

- 3 ¿Por qué considera que hay diferencias en la metodología trabajada en el área de matemáticas actualmente y la trabajada en el año 2017?

A partir del año 2018 fueron nombrados todos los docentes en propiedad en el área, situación que impacto favorablemente los procesos académicos, en el año 2019 se inició con la reestructuración del área de matemáticas desde el plan de área, pasando por la metodología y malla curricular; en esta se priorizo el aprendizaje de competencias básicas para el área desde la resolución de problemas y se implementó como método la resolución de problemas desde Pólya.

- 4 ¿Considera que la actual metodología trabajada en el área de matemáticas está en caminata a solucionar las falencias presentadas en las últimas pruebas?

Considero que es un paso que da el área, pero se queda corto con las múltiples problemáticas de la IE y la falta de articulación con otras áreas para cumplir este objetivo.

- 5 Enumere tres aspectos fundamentales y/o determinantes en la obtención de un buen resultado en el trabajo del área de matemáticas.

El trabajo en equipo por parte de los docentes del área.

El lenguaje común con las directivas en los criterios claros de evaluación y el respeto en los acuerdos entre directivas – docentes y docentes-docentes

Mantener la estructura de trabajo planteada por lo menos en tres años y evaluar su impacto.

*Perfil participante 3:*

**Profesor:** \_\_\_\_                      **Coordinador:** X\_\_\_\_  
**Nombre:** Rosa Andrea Pinzón Acosta  
 Sede: Buenos Aires  
 Formación profesional: Magister en gestión y Evaluación Educativa  
 Experiencia académica: Docente en preescolar, primaria y coordinadora  
 Tiempo en la institución: **11 años**

### RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A partir de su labor en la institución y conocimiento frente a los procesos llevados desde el área de matemáticas agradezco responda las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué conoce del modelo pedagógico de la institución y este cómo influye en el resultado de las pruebas externas? El modelo pedagógico de la I.E.B.A es constructivismo, el aprendizaje se ve como un proceso en el cual el estudiante construye los nuevos aprendizajes desde las experiencias; el docente es el mediador en el proceso y es quien estimula las nuevas experiencias.
  
- 2 ¿Cuáles son, en su opinión los componentes que incidieron en los resultados obtenidos en la prueba saber específicamente en matemáticas de los años 2014 a 2017?
  - Bajos niveles de Análisis y comprensión por parte de los estudiantes.
  - La no aplicación de estrategias para dar solución a las situaciones planteadas.
  
- 3 ¿Por qué considera que hay diferencias en la metodología trabajada en el área de matemáticas actualmente y la trabajada en el año 2017?
  - El área a consolidado un plan de estudios alineado con los referentes de calidad del MEN.
  - Ha establecido unas didácticas y estrategias puntuales para el trabajo con los estudiantes a partir del análisis de los resultados internos y externo y estas son trabajadas por todos los docentes y conocidas por los estudiantes.

- El área incursiono en un proceso de evaluación y mejora constante.
- 4 ¿Considera que la actual metodología trabajada en el área de matemáticas está en caminata a solucionar las falencias presentadas en las últimas pruebas?
- Si el área realizo un ejercicio de análisis de los resultados de las pruebas externas, del proceso que realizaban con los estudiantes y logro detectar las debilidades y fortalezas; desde el año 2020 se consolidaron las estrategias del área y todos los docentes se encuentran en la implementación de estas.
- 5 Enumere tres aspectos fundamentales y/o determinantes en la obtención de un buen resultado en el trabajo del área de matemáticas.
- La reflexión pedagógica por parte de los docentes que integran el área.
  - El ejercicio de mejora continua por parte del área.
  - El conocimiento de los referentes de calidad, su articulación en los planes de estudio, en las metodologías, procesos de evaluación y la contextualización de los aprendizajes.

*Perfil participante 4:*

<b>Profesor: __EDDY GUSTAVO CISNEROS CABRERA__</b>	<b>Coordinador:</b>
<b>Nombre: EDDY GUSTAVO CISNEROS CABRERA</b>	
Sede: OASIS	
Formación profesional: licenciado en matemáticas. U. Distrital	
Experiencia académica: 20 años	
Tiempo en la institución: <b>3 años</b>	

**RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

A partir de su labor en la institución y conocimiento frente a los procesos llevados desde el área de matemáticas agradezco responda las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué conoce del modelo pedagógico de la institución y este cómo influye en el resultado de las pruebas externas?

El modelo pedagógico está orientado al desarrollo de la lectura y de situaciones problemática pero no ha tenido éxito en los resultados de las pruebas externas debido a que existen factores externos a la institución que impiden el desarrollo del mismo, por el hecho de ser una institución pública el contexto de los estudiantes y sus limitaciones alimentarios económicas y de recursos hacen que el modelo se quede a mitad de camino, pero desde el punto de vista exclusivamente académico si es el adecuado e influye positivamente en los resultados

- 2 ¿Cuáles son, en su opinión los componentes que incidieron en los resultados obtenidos en la prueba saber específicamente en matemáticas de los años 2014 a 2017?

Un componente en mi opinión son la falta de continuidad en una estrategia pedagógica institucional que se mantenga en el tiempo, debido al cambio de docentes y directivos docentes en el lapso de tiempo indicado, lo que implica la interrupción de procesos de

aprendizaje que eran propios de cada docente de matemáticas aplicados de forma individual por cada docente de matemáticas y no como un Área de matemáticas

- 3 ¿Por qué considera que hay diferencias en la metodología trabajada en el área de matemáticas actualmente y la trabajada en el año 2017?

Actualmente se trabaja el aprendizaje significativo en situaciones contextualizadas en los componentes del área de matemáticas esto por medio de la estrategia de resolución de problemas como el modelo de Pólya, no trabajada en el año 2017 en la institución educativa pero según lo comentado por docentes del área en la institución de la época no existía una metodología institucional para el área de matemáticas debido al cambio frecuente de docentes de matemáticas, lo que conducía a una metodología individual por parte de cada docente según las necesidades propias de cada sede y al criterio personal del docente, enfatizando en clases magistrales y en metodologías de escuela constructivista.

- 4 ¿Considera que la actual metodología trabajada en el área de matemáticas está en caminata a solucionar las falencias presentadas en las últimas pruebas?

La metodología actual está orientada al razonamiento y solución de situaciones problemáticas empleando el modelo de Pólya lo cual está en congruencia con el tipo de preguntas que se aplican en las pruebas mencionadas, esta metodología aplicada desde los grados sextos hasta undécimo proporciona un aprendizaje eficaz para poder resolver situaciones problema lógicamente los verdaderos resultados los tendremos dentro de un par de años.

- 5 Enumere tres aspectos fundamentales y/o determinantes en la obtención de un buen resultado en el trabajo del área de matemáticas.

La continuidad en los proyectos y estrategias pedagógicas establecidas en el área de matemáticas

El apoyo económico y de recursos tanto tecnológicos como de espacios para poder desarrollar los diferentes proyectos del área

El apoyo y seguimiento de parte de los padres de familia a los procesos que se desarrollan en la institución en relación con el área de matemáticas

*Perfil participante 5:*

**Profesor: X**                      **Coordinador: \_\_\_\_\_**  
**Nombre: MARY SUSANA VERA C.**  
 Sede: Principal  
 Formación profesional: Lic. En Matemáticas y Esp. en lúdica educativa  
 Experiencia académica: 18 años  
 Tiempo en la institución: **11**

## RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A partir de su labor en la institución y conocimiento frente a los procesos llevados desde el área de matemáticas agradezco responda las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué conoce del modelo pedagógico de la institución y este cómo influye en el resultado de las pruebas externas?

RTA: En el contexto educativo de nuestra institución una de las materias con mayor reprobación es matemáticas. La mayor dificultad que observamos en nuestros estudiantes es la resolución de problemas. La resolución de problemas es una aptitud, por medio de la cual es necesario poner en marcha las habilidades y destrezas alcanzadas durante nuestra vida, para ello se hace necesario planificar y buscar un orden al momento de hallar una solución satisfactoria y coherente.

El modelo pedagógico que trabajamos allí es el método Pólya, para resolver problemas con este método el estudiante debe primero comprender luego reflexionar y ejecutar un paso a paso que no había ensayado antes para la solución del problema, luego comprobar su respuesta.

La metodología empleada en matemática en nuestra institución es un elemento clave para el logro satisfactorio de aprendizajes en los estudiantes porque emplean una forma de pensamiento que les permite reconocer, plantear, modelar y resolver problemas.

Influye en las pruebas externas de forma positiva pues, aunque en estas pruebas el tiempo es significativo el hecho de desarrollar esta estrategia con los estudiantes les permite

combinar varios elementos como el análisis, la comprensión lectora, la aplicación de algoritmos y operaciones.

2 ¿Cuáles son, en su opinión los componentes que incidieron en los resultados obtenidos en la prueba saber específicamente en matemáticas de los años 2014 a 2017?

- ✓ Falta de comprensión lectora.
- ✓ Dificultades al analizar los datos.
- ✓ Proponer una estrategia de solución y elegir el algoritmo indicado.
- ✓ No logran establecer la relación que existe entre la pregunta y los datos.
- ✓ Falta de manejo de conocimientos propios del área.

3 ¿Por qué considera que hay diferencias en la metodología trabajada en el área de matemáticas actualmente y la trabajada en el año 2017?

RTA: Hay diferencias debido a que el estudiante en el año 2017 se dirigía de lleno a buscar la solución o respuesta del problema sin tener en cuenta la comprensión de éste. Utilizaba varios algoritmos sin ahorrarse tiempo y la dinámica escolar que hace que el docente centre su atención en cumplir con una serie de contenidos obligatorios establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

En la actualidad en nuestra institución trabajamos las temáticas fundamentales y las que los maestros sabemos que nuestros estudiantes necesitan, en las que se fundamentan las pruebas saber, sean de 9° o de 11°

El método POLYA contribuye a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos ya que constituye una acción planteada con el propósito de facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Teniendo en cuenta los 4 pasos fundamentales:

- ✓ Entender el problema.
- ✓ Configurar un plan.
- ✓ Ejecutar el plan.
- ✓ Mirar hacia atrás.

4 ¿Considera que la actual metodología trabajada en el área de matemáticas está en caminata a solucionar las falencias presentadas en las últimas pruebas?

Un **problema matemático** es una situación que supone alcanzar una meta, el método Pólya busca encaminar de manera sencilla y eficaz al estudiante en la solución de problemas. Por lo tanto, este método trabajado en la institución nos lleva a mejora los resultados en las pruebas externas.

5. Enumere tres aspectos fundamentales y/o determinantes en la obtención de un buen resultado en el trabajo del área de matemáticas.

- Una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender, y por tanto les desafían y apoyan para aprenderlas bien.
- Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo.
- La evaluación debe apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a los profesores como a los estudiantes.



*Perfil participante 6:*

**Profesor:**   X                        **Coordinador:** \_\_\_\_\_  
**Nombre:** Wilfer Enrique Suárez Salinas  
**Sede:** Buenos Aires  
**Formación profesional:** Ingeniero y Magister en enseñanza de Ciencias exactas  
**Experiencia académica:** ocho años en instituciones privadas  
**Tiempo en la institución:** dos años y medio

## RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A partir de su labor en la institución y conocimiento frente a los procesos llevados desde el área de matemáticas agradezco responda las siguientes preguntas:

- 1 ¿Qué conoce del modelo pedagógico de la institución y este cómo influye en el resultado de las pruebas externas?

Está establecido institucionalmente y se promueve el modelo Constructivista. Pienso que el desarrollo del proceso de aprendizaje en el área de matemáticas se ve beneficiado por la aplicación de este modelo, y por tanto incide positivamente en las pruebas.

- 2 ¿Cuáles son, en su opinión los componentes que incidieron en los resultados obtenidos en la prueba saber específicamente en matemáticas de los años 2014 a 2017?

Pienso que los componentes que tuvieron mayor incidencia en los resultados en el periodo 2014-2017 fueron: componente Numérico-variacional y el componente Aleatorio.

- 3 ¿Por qué considera que hay diferencias en la metodología trabajada en el área de matemáticas actualmente y la trabajada en el año 2017?

Actualmente se viene llevando en el área una metodología centrada en la resolución de problemas, con el propósito de formar en los estudiantes un proceso coherente para

abordar situaciones-problema mediante la aplicación consciente y ordenada del método Pólya. Ahora se aboga en el área de matemáticas por formar estudiantes más analíticos y se diseñan solo problemas que sean de contexto para los estudiantes.

Mientras que en el 2017 se manejaba una metodología más dada a la memorización, al desarrollo de ejercicios y problemas no tanto de contexto, además sin una rigurosidad que implicara un orden en la forma de solucionarlos y por ende un mejor aprendizaje para los estudiantes.

- 4 ¿Considera que la actual metodología trabajada en el área de matemáticas está en caminata a solucionar las falencias presentadas en las últimas pruebas?

Sí, pero soy consciente de que es un proceso a mediano plazo o largo plazo, por cuanto la nueva metodología apenas se está empezando a cultivar, a establecer en la mente de los estudiantes, y se requiere tiempo de practica constante para que los estudiantes la asimilen y apropien totalmente.

- 5 Enumere tres aspectos fundamentales y/o determinantes en la obtención de un buen resultado en el trabajo del área de matemáticas.

1. Motivacional en los estudiantes (promovido desde la práctica docente)
2. Dedicación de los estudiantes por aplicar la metodología dada en la resolución de problemas.
3. Seguimiento permanente, tanto del docente como del estudiante del proceso de aprendizaje. En el caso del docente esto garantizaría una oportuna retroalimentación académica del estudiante. En el caso del estudiante un fortalecimiento de la autonomía y por tanto de la apropiación de su proceso de aprendizaje.

## Anexo C. Validación de instrumentos

### JUICIO DE EXPERTO (1) SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

#### INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

#### INSTRUMENTO 1

<b>DESCRIPCIÓN PRUEBA SABER 9º</b>	
<b>CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA</b>	E
<b>ESTRUCTURA</b>	E
<b>ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE MATEMATICAS</b>	E
<b>RESULTADOS</b>	E

## INSTRUMENTO 2

COMPARATIVO	
RESULTADOS POR NIVEL DE DESEMPEÑO, PRUEBA SABER 9°	E
RESULTADOS POR COMPONENTE, PRUEBA SABER 9°	E
RESULTADOS POR COMPETENCIA, PRUEBA SABER 9°	E
COMPARATIVOS PUNTAJE PRUEBA SABER	E
INFORME ÍNDICE SINTÉTICO	E

**Evaluated por:**

**Nombre y Apellido:** Rosa Andrea Pinzón Acosta

**C.C.:** 52.491.378

**Firma:**

Andrea Pinzón A.



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rosa Andrea Pinzón Acosta, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 52.491378, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como Coordinador, en la Institución Educativa Buenos Aires.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 17 días del mes Septiembre del 2020

*Andrea Pinzón A.*

\_\_\_\_\_  
Firma

**CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS**

**EXPERTO:**

**Nombre completo:** Rosa Andrea Pinzón Acosta

**Cargo:** Coordinador

**Institución:** Educativa Buenos Aires

**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:** Licenciada en Básica primaria, Especialista en Gerencia Social de la educación y Magister en Gestión y Evaluación Educativa, 11 años en coordinación y 12 años como docente de aula.

## JUICIO DE EXPERTO (2) SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

### INSTRUMENTO 1

<b>DESCRIPCIÓN PRUEBA SABER 9°</b>	
<b>CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA</b>	E
<b>ESTRUCTURA</b>	E
<b>ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE MATEMATICAS</b>	E
<b>RESULTADOS</b>	E

### INSTRUMENTO 2

<b>COMPARATIVO</b>	
<b>RESULTADOS POR NIVEL DE DESEMPEÑO, PRUEBA SABER 9°</b>	E
<b>RESULTADOS POR COMPONENTE, PRUEBA SABER 9°</b>	E
<b>RESULTADOS POR COMPETENCIA, PRUEBA SABER 9°</b>	E
<b>COMPARATIVOS PUNTAJE PRUEBA SABER</b>	E
<b>INFORME ÍNDICE SINTÉTICO</b>	E

**Evaluado por:**

**Nombre y Apellido:** WILFER SUÁREZ SALINAS

**C.C.:** 79717926 **Firma:** WILFER SUÁREZ SALINAS





### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfer Suárez Salinas, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 79717926, de profesión Ingeniero Mecatrónico, ejerciendo actualmente como Docente de Matemáticas, en la Institución Educativa Buenos Aires

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Bogotá, a los 18 días del mes de septiembre del 2020.

WILFER SUÁREZ SALINAS

Firma

**CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS**

**EXPERTO:**

**Nombre completo:** Wilfer Enrique Suárez Salinas

**Cargo:** Docente Matemáticas

**Institución:** Buenos Aires

**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Magister en enseñanza de ciencias exactas y naturales. Tengo ocho años de experiencia educativa en instituciones privadas y dos años de experiencia en institución pública, siempre en secundaria impartiendo clases en el área de Matemáticas.

