



**Diseño e implementación de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña**

Claudia Lorena Mosquera Imbachi, Hernán Enrique Vallejo Higueta, José Miguel Aguilar Oviedo y Miguel Angel Valderrama Agudelo

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.

Director de trabajo de grado:  
Dr. Alexander Orobio Montaña

Localización del proyecto: Bazán bocana, Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia.

16 de agosto de 2021

## **Dedicatoria**

Este trabajo de grado está dedicado a mis hijos, Bryant Vallejo, Mattew Vallejo y Yohan Vallejo, quienes me impulsan a ser mejor persona, y a mí esposa Verónica por su apoyo y amor.

### **Hernán Enrique Vallejo Higuita**

A mi querida esposa María Alejandra y mi querido hijo Manuel Santiago, le dedico este nuevo logro que con esmero y perseverancia llegan a nutrir mis conocimientos en beneficios de los demás; con todo el cariño del mundo siempre ellos han querido lo mejor para mí, los amo.

### **José Miguel Aguilar Oviedo**

Este trabajo de grado va dedicado primeramente a Dios, por ser la luz y permitirme alcanzar un nuevo objetivo; a mis padres, que a lo largo de la vida me han brindado todo su apoyo; a mi esposa, por su amor, apoyo incondicional, por todo el sacrificio que hizo para que pudiera culminar de manera exitosa este proceso, gracias.

### **Miguel Angel Valderrama Agudelo**

## **Agradecimientos**

Agradezco a Jehová Dios, a mis padres Ana Luisa Higuita y Alfonso vallejo por su apoyo incondicional y a mi familia por compartir la alegría de mis triunfos.

### **Hernán Enrique Vallejo Higuita**

Le doy gracias primero a Dios por ofrecerme la oportunidad de ser alguien en esta vida. Gracias a mi madre Odilia Isabel y mi papá que desde el cielo me dan un aliento de esperanza y fortaleza, a mi esposa María Alejandra y a mi hijo Manuel Santiago que siempre tuve en ellos su apoyo incondicional, a mis amigos de Maestría, Claudia, Hernán y Miguel; que a pesar que no nos conocimos físicamente entablamos una amistad afectuosa y cordial para el desarrollo de los diferentes módulos y la culminación de este proyecto. A nuestro tutor de trabajo de grado el Dr. Alexander Orobio Montaña, por su dedicación y compromiso en el desarrollo de este proyecto y sus asesorías que nos brindó a través de su experiencia y a todos los que me apoyaron y me brindaron una mano amiga. Gracias de Corazón.

### **José Miguel Aguilar Oviedo**

Agradezco primeramente a Dios, por todas sus bendiciones. A mi esposa por su gran esmero, dedicación y apoyo, en el proceso de investigación y redacción de este trabajo de grado. A mis padres por haberme forjado como la persona que soy y porque a lo largo de la vida me apoyaron en mi formación académica. Gracias a nuestro director de trabajo de grado, Dr. Alexander Orobio Montaña, por sus consejos, enseñanzas y correcciones para poder culminar de manera exitosa este proceso. A mis compañeros, Claudia, Hernán y José, por su apoyo y compromiso a lo largo de la maestría, gracias.

### **Miguel Angel Valderrama Agudelo**



# Contenido

	Pág.
Introducción .....	1
Capítulo 1. Aspectos generales de investigación .....	4
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	5
1.1.1. Planteamiento.....	5
1.1.2. Formulación del problema .....	11
1.2. Antecedentes del problema .....	12
1.2.1. Antecedentes nacionales .....	12
1.2.2. Antecedentes internacionales.....	16
1.3. Justificación .....	21
1.4. Objetivos .....	24
1.4.1. Objetivo general.....	24
1.4.2. Objetivos específicos .....	24
1.5. Supuestos y constructos .....	25
1.6. Alcances y limitaciones .....	26
1.7. Alcances .....	26
1.8. Limitaciones.....	26
Capítulo 2. Marco de referencia.....	27
2.1. Marco contextual.....	29
2.1.1. Descripción de la zona rural Bazán-Bocana .....	29
2.1.2. Descripción socioeconómica de la zona rural de Bazán-Bocana.....	30
2.1.3. Descripción Institución Educativa Rosa Zarate de Peña .....	31

2.1.3.1.	Historia .....	31
2.1.3.2.	Apuesta educativa.....	32
2.1.4.	Infraestructura física de la institución.....	32
2.1.5.	Recursos virtuales de la institución.....	33
2.2.	Marco normativo.....	35
2.3.	Marco Teórico.....	44
2.3.1.	Las TIC en la educación .....	44
2.3.2.	Importancias de las TIC en el aula.....	46
2.3.3.	Las TIC en el desarrollo de competencias matemáticas .....	47
2.3.4.	Página web como recurso educativo digital.....	48
2.3.5.	Importancia de los recursos educativos digitales en la enseñanza y el aprendizaje	49
2.3.6.	La enseñanza de las matemáticas en el aula .....	51
2.3.7.	Prueba saber 11° .....	54
2.3.8.	Clasificación de las competencias matemáticas evaluadas en las pruebas saber 11° .....	56
2.3.8.1.	Interpretación y representación .....	56
2.3.8.2.	Formulación y ejecución .....	57
2.3.8.3.	Argumentación .....	58
2.3.9.	Clasificación de los pensamientos matemáticos. ....	58
2.3.10.	Retroalimentación en el aula de clase.....	62
2.4.	Marco conceptual.....	64
2.4.1.	Prueba saber 11° .....	64
2.4.2.	Presaber.....	64

2.4.3. Competencia .....	64
2.4.4. Competencia matemática .....	65
2.4.5. Retroalimentación .....	66
2.4.6. TIC .....	66
2.4.7. Recurso educativo digital.....	67
2.4.8. Página web .....	67
2.4.9. Interactivo .....	68
Capítulo 3. Metodología .....	69
3.1. Paradigma de la investigación.....	70
3.2. Modelo de la investigación .....	71
3.2.1. Fases de la investigación .....	72
3.2.1.1. Fase 1. Diagnóstico del nivel de desempeño de los estudiantes en las competencias matemáticas .....	73
3.2.1.2. Fase 2. Diseño del PRESABER interactivo .....	73
3.2.1.3. Fase 3. Implementación del PRESABER interactivo de retroalimentación .....	77
3.2.1.4. Fase 4. Evaluación del PRESABER interactivo .....	77
3.3. Población y muestra .....	78
3.4. Categorías de estudio .....	79
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	80
Capítulo 4. Intervención pedagógica .....	114
4.1. Presentación de la experiencia .....	115
4.2. Estrategias desarrolladas .....	115
4.3. Recolección de datos.....	118

4.4. Evaluación de la estrategia.....	121
4.5. Impactos significativos .....	121
Capítulo 5. Análisis de la información, conclusiones y recomendaciones .....	126
5.1. Análisis de la información .....	127
5.2. Conclusiones .....	143
5.3. Recomendaciones.....	147
Referencias.....	149
Anexos .....	160

## Lista de tablas

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Distribución física de la institución.....	32
<b>Tabla 2.</b> Distribución de los recursos virtuales .....	33
<b>Tabla 3.</b> Cambios en el rol del docente y alumno. ....	46
<b>Tabla 4.</b> Datos del diseño del PRESABER interactivo de matemáticas. ....	74
<b>Tabla 5.</b> Categorías de estudio. ....	79
<b>Tabla 6.</b> Presaber Diagnóstico.....	80
<b>Tabla 7.</b> Presaber de Retroalimentación.....	87
<b>Tabla 8.</b> Encuesta. ....	102
<b>Tabla 9.</b> Presaber Final.....	104
<b>Tabla 10.</b> Entrevista.....	111
<b>Tabla 11.</b> Narrativa.....	123
<b>Tabla 12.</b> Narrativa de los análisis. ....	139

## Lista de figuras

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año. ....	6
<b>Figura 2.</b> Niveles de desempeño. ....	7
<b>Figura 3.</b> Niveles de desempeño. ....	8
<b>Figura 4.</b> Árbol del problema.....	10
<b>Figura 5.</b> Ubicación Bazán – Bocana.....	30
<b>Figura 6.</b> Plantel Educativo Rosa Zarate de Peña.....	33
<b>Figura 7.</b> Fases de investigación. ....	72
<b>Figura 8.</b> Socialización de instrumentos. ....	116
<b>Figura 9.</b> Aplicación presaber diagnóstico.....	117
<b>Figura 10.</b> Aplicación del PRESABER interactivo. ....	117
<b>Figura 11.</b> Diligenciamiento de encuesta.....	118
<b>Figura 12.</b> Datos presaber diagnóstico.....	119
<b>Figura 13.</b> Datos PRESABER interactivo.....	120
<b>Figura 14.</b> Datos encuesta. ....	120
<b>Figura 15.</b> Datos presaber final. ....	121
<b>Figura 16.</b> Datos entrevista. ....	122
<b>Figura 17.</b> Resultados de los instrumentos aplicados (Presaber diagnóstico, de retroalimentación y final).....	128
<b>Figura 18.</b> Funcionalidad del presaber interactivo de matemáticas.....	130
<b>Figura 19.</b> Usabilidad del presaber interactivo de matemáticas.....	131

<b>Figura 20.</b> Desempeño del presaber interactivo de matemáticas. ....	131
<b>Figura 21.</b> Valoración de la realimentación que incluye el presaber interactivo de matemáticas. ....	132
<b>Figura 22.</b> Interactividad del presaber de matemáticas. ....	133
<b>Figura 23.</b> Diseño del presaber interactivo de matemáticas. ....	133
<b>Figura 24.</b> Accesibilidad del presaber interactivo de matemáticas. ....	134
<b>Figura 25.</b> Adaptabilidad del presaber interactivo de matemáticas. ....	135
<b>Figura 26.</b> Portabilidad del presaber interactivo de matemáticas. ....	135
<b>Figura 27.</b> Cumplimiento del presaber con los criterios de evaluación saber 11°. ....	136

## Lista de anexos

	Pág.
<b>Anexo A.</b> Disponibilidad del presaber de matemáticas para trabajar online y Offline. ....	160
<b>Anexo B.</b> Claridad y sencillez del presaber interactivo de matemáticas. ....	160
<b>Anexo C.</b> Eficiencia de ejecución del presaber interactivo de matemáticas ....	160
<b>Anexo D.</b> Valoración de la retroalimentación que incluye el presaber de matemáticas.....	161
<b>Anexo E.</b> Comunicación entre el presaber interactivo de matemáticas y el usuario. ....	161
<b>Anexo F.</b> Valoración del diseño de la interfaz y organización del presaber de matemáticas.	161
<b>Anexo G.</b> Valoración del acceso y navegación del presaber de matemáticas. ....	162
<b>Anexo H.</b> Valoración del presaber de matemáticas para trabajar en diferentes navegadores. .....	162
<b>Anexo I.</b> Valoración del presaber interactivo para ser instalado en diferentes dispositivos.	162
<b>Anexo J.</b> Valoración del cumplimiento del presaber interactivo con los criterios de evaluación de las pruebas saber 11° .....	163
<b>Anexo K.</b> Nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en los diferentes instrumentos aplicados.....	163

## Resumen

**Título:** Diseño e implementación de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña.

**Autor(es):** Claudia Lorena Mosquera Imbachi, Hernán Enrique Vallejo Higueta, José Miguel Aguilar Oviedo y Miguel Angel Valderrama Agudelo.

**Palabras claves:** Competencias matemáticas, presaber, interactivo, retroalimentación, TIC.

Esta propuesta de investigación tuvo como finalidad favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web), en aras de aportar a la mejora de los niveles de desempeño en los resultados de las pruebas saber 11°. La institución de interés se ubica en la comunidad de Bazán Bocana, zona rural del Distrito Especial de Buenaventura. En esta propuesta se apuesta por la articulación de las TIC con la enseñanza de las matemáticas, puesto que estas permiten el desarrollo de habilidades en los estudiantes siendo el principal participante de la construcción de su conocimiento. De ahí, que se diseña el espacio de retroalimentación en el presaber interactivo, donde el estudiante a partir de la información brindada puede formularse interrogantes, indagar, deducir y crear estrategias de autoaprendizaje, es importante reconocer que en la educación de hoy el estudiante ya no es un receptor pasivo, sino un participante activo de su aprendizaje.

Ahora bien, la investigación se desarrolló bajo el enfoque de investigación cualitativa, donde se buscaba comprender, reflexionar y analizar como a partir de un presaber interactivo se pueden favorecer las competencias de los estudiantes en el área de matemáticas a partir de los datos arrojados en las pruebas saber 11° desde el año 2017 al año 2019 de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, además de una prueba diagnóstico, un presaber interactivo y un presaber final diseñados como instrumentos para identificar el nivel de desempeño de los estudiantes. En esta dirección, esta investigación se inscribe bajo el modelo de investigación basado en diseño (IBD), ya que a través del diseño e implementación de un presaber interactivo de matemáticas se apuesta a la innovación educativa para responder a una problemática identificada, para este caso los bajos niveles de desempeños en los resultados de las pruebas saber 11° de los estudiantes de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña. Bajo este modelo la metodología de la investigación se trabaja en cuatro fases que van de la mano con los objetivos específicos propuestos.

En la fase 1, se realizó un diagnóstico de los resultados de las pruebas saber 11° a partir de los resultados históricos de la institución desde el año 2017 al año 2019, además se diseñó e implemento un presaber diagnóstico para identificar el nivel de desempeño en el que se ubicaban cada uno de los estudiantes. En cuanto a la fase 2, involucra todo lo relacionado con el diseño del presaber interactivo de matemáticas a través de un recurso educativo digital mediada por una página web. En relación a la fase 3, esta tiene que ver con todo lo relacionado con la implementación del presaber interactivo de retroalimentación. En la fase 4, se realizó la evaluación del presaber interactivo para identificar el impacto que género en los estudiantes.

A raíz del desarrollo en cada una de las fases se recolectaron algunos datos que permitieron realizar un análisis alrededor de los objetivos de la investigación, donde de manera general, se

pudo observar que el avance en relación a los niveles de desempeño quizás no fue el más esperado, pero para el poco tiempo que se trabajó en el presaber de retroalimentación fue un avance significativo. Puesto que, a partir de los resultados arrojados en el presaber diagnóstico, donde inicialmente el 43% de los estudiantes se ubicaban en el nivel 1, el otro 43% se ubicaban en el nivel dos y el 14% restante se ubicaba en el nivel 3, en comparación con el presaber final, el 14% correspondiente a un estudiante se ubica en el nivel 1, un 43% correspondiente a tres estudiantes se ubican en el nivel 2, y el 43% restante correspondiente a tres estudiantes se ubican en el nivel 3. Se puede evidenciar que se logró que al menos 3 estudiantes ocuparan el nivel 3.

Finalmente, esto deja como evidencia que si en el aula de clase se desarrollaran más actividades que involucren procesos de retroalimentación se podrían mejorar los resultados académicos de los estudiantes, así como el nivel de desempeño en las pruebas saber 11°, puesto que esta estrategia favorece el desarrollo de competencias y la apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes. Cabe mencionar que en este proceso el docente juega un papel muy significativo como organizador del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que la tecnología por sí sola no satisface las necesidades del aula de clase, además de ser quien brinda las herramientas para que el estudiante desarrolle habilidades de autoaprendizaje.

## Abstract

**Title:** Diseño e implementación de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña.

**Author(s):** Claudia Lorena Mosquera Imbachi, Hernán Enrique Vallejo Higuita, José Miguel Aguilar Oviedo y Miguel Angel Valderrama Agudelo.

**Key words:** Mathematical competencies, presaber, interactive, feedback, ITC.

The main purpose of this research was to design and implement an interactive presaber (web page) to promote the mathematical competencies in eleventh-grade students from Rosa Zarate de Peña Educative Institution, which is located in Bazán Bocana, a community in the rural area of Buenaventura District, in order to improve mathematical performance levels in the saber 11<sup>th</sup> test result. On the other hand, in this research, the ICT was integrated with mathematics teaching, because they allow skills development in students. As the main actor in the knowledge construction. Therefore, the interactive feedback presaber environment was designed, where the students can formulate questions, investigate, analyze and create self-learning strategies based on the information provided. It is important to recognize that in modern education students have an active role in the learning process.

in addition, the research was developed under the qualitative research approach, which pretends to understand, reflect and analyze how an interactive presaber can promote students' mathematical competencies from the data collected in the saber 11<sup>th</sup> test from Educative Institution Rosa Zarate de Peña 2017-2019. As well a diagnostic test, an interactive presaber, and

a final presaber were designed as instruments to identify students' mathematical performance levels. In this direction, this research is placed on research based on the design model (RBD), because the design and implementation of a mathematical interactive presaber, is useful to support educational innovation to solve an identified problem, in this case, the low students' performance levels from Rosa Zarate de Peña Educative Institution in the saber 11th test result. Under this model, the research methodology works in four phases that are related to the specific research goals.

In phase 1, a diagnosis was made from saber 11<sup>th</sup> test based on the historical institution results from 2017 to 2019, in addition, a diagnostic presaber was designed and implemented to identify students' performance levels. Besides phase 2, including everything about mathematical interactive presaber design throughout a digital educational resource mediated by a web page. Moreover, in phase 3, this part of the research is about the interactive feedback presaber implementation. Finally, in phase 4, An evaluation of the interactive presaber was carried out to determine the impact that it had on the students.

As a result of the development in each phase, some data were collected that allowed an analysis associated with the research goals, in general, students' performance levels increased, however, were not the most expected, but taking into account the short time to be implemented the interactive feedback presaber, it had a relevant advance. Based on the diagnostic presaber test result, 43% of the students were initially placed in level 1, the other 43% in level 2, and 14% in level 3, In contrast to the final presaber test, 14% of the students were placed in level 1, 43% in level 2, and the other 43% in level 3. These results show that at least 3 students achieved level 3.

Finally, this research shows the relevance to apply activities that involve feedback processes in the classroom, because this can improve students' academic results as well as their performance level in the saber 11<sup>th</sup> test, this strategy promotes competencies development and the topics appropriation by students. It is important to know that this kind of process teachers play an imperative role as facilitators of the teaching and learning process because technology independently does not face the classroom needs. Also, teachers are who provide the tools to students to develop self-learning skills.

## Introducción

El siguiente proyecto de grado presenta el diseño de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web), como propuesta para contribuir con la reducción de los bajos resultados arrojados por el ICFES en los desempeños del área de matemáticas en las pruebas saber 11° en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, Institución de interés en el desarrollo de esta investigación.

El documento se organiza de la siguiente manera: en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, donde se registran los resultados de las pruebas estandarizadas a nivel internacional (PISA), nacional, departamental e institucional (SABER 11°), en relación al área de matemáticas, evidenciando bajos niveles de desempeños, razones que llevan al diseño de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web).

Posteriormente se presentan los antecedentes que evidencian la importancia de involucrar la tecnología en el aula de clase para un buen desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, por tanto, con el fin de aportar a la mejora de los resultados se diseñan unos objetivos que apuntan a favorecer las competencias en los estudiantes de la Institución Educativa Rosa Zarate De Peña, con el fin de mejorar su nivel de desempeño en las pruebas saber 11° y así logren mejores oportunidades en el acceso a la educación superior y por ende mejorar la calidad educativa de dicha Institución. En este capítulo, también se abordan los supuestos y constructos, así como los alcances y limitaciones de la propuesta de investigación.

En el segundo capítulo se expone el marco referencial, el cual está dividido en cuatro secciones, las cuales corresponden al marco contextual, marco normativo, marco teórico y el

marco conceptual, donde cada uno brinda información necesaria para documentar la problemática de investigación.

En cuanto al tercer capítulo, este contiene la metodología del proyecto, en la cual se da una descripción de los aspectos importantes para la elaboración, técnicas y métodos que se tendrán en cuenta para el avance de la propuesta de investigación, tales como, el paradigma de la investigación, el modelo de investigación y sus fases, la población y muestra donde se desarrollara el proyecto, así como las categorías de estudio y las técnicas e instrumentos de recolección de datos involucradas en la investigación.

En relación al cuarto capítulo, en este describen los diferentes momentos relacionados con la aplicación de cada uno de los instrumentos diseñados para el desarrollo de la investigación, así como los datos que suministra cada uno de ellos, los cuales son importantes para el análisis de los alcances del proyecto, también se presentan los impactos del PRESABER interactivo de retroalimentación en los estudiantes. Finalmente, se describe el desarrollo de cada uno de los objetivos en relación a los instrumentos, las categorías involucradas, las estrategias, etc., abordadas para su cumplimiento y así satisfacer el objetivo general de la investigación.

En el capítulo cinco, se presenta inicialmente el análisis de los datos arrojados tras la implementación de cada uno de los instrumentos diseñados. Luego, se describen las conclusiones considerando cada objetivo a partir del diseño e implementación de la propuesta de investigación, y finalmente se encuentran las recomendaciones consideradas tras el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, para el desarrollo de este proyecto abordaremos una investigación de carácter cualitativa de tipo descriptiva, con el fin de reconocer las dificultades presentes en los bajos resultados de los estudiantes de la Institución Educativa Rosa Zarate De Peña en las pruebas de estado. Es importante mencionar que el trabajo se inscribe dentro de la línea de investigación Innovación Educativa, articulada con el campo de investigación en diseño elaboración y evaluación de recursos educativos digitales, puesto que este permite el desarrollo de estrategias, herramientas, instrumentos y materiales innovadores con el uso de la tecnología de la información y la comunicación como aporte al campo educativo, fortaleciendo la práctica pedagógica, permitiendo renovar los proceso de enseñanza aprendizaje con el fin de lograr un mejor ambiente en el aula. Como lo manifiesta Trigueros (2017) los recursos digitales aplicados a la educación motivan a los estudiantes generando una conexión entre el aprendizaje y el aprendiente, siendo a su vez, un facilitador de estrategias de autoaprendizaje.

## Capítulo 1. Aspectos generales de investigación

El presente capítulo del trabajo de investigación está motivado por algunas dificultades presentes en el área de matemáticas de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, dichas dificultades son reflejadas en los bajos resultados de las pruebas saber 11° (2019) a nivel institucional. En esa medida, este capítulo expone el planteamiento del problema, donde se muestra los resultados internacionales, nacionales e institucionales de las pruebas saber 11° y los motivos que conllevan a proponer el ejercicio y apuesta investigativa desde el diseño y construcción de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo interactivo digital (página web). También se presentan los antecedentes, un conjunto de estudios previos de índole nacional e internacional, los cuales sustentan la importancia de integrar las TIC dentro del aula de clases para fomentar el desarrollo del pensamiento matemático y contribuir al mejoramiento del nivel de desempeño de los estudiantes en las pruebas saber 11°.

En el apartado referente a los objetivos, se especifica las pretensiones de la investigación, la cual se enfatiza en el favorecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web). Finalmente, se describen los alcances y limitaciones del proyecto de investigación.

## 1.1. Planteamiento y formulación del problema

### 1.1.1. Planteamiento

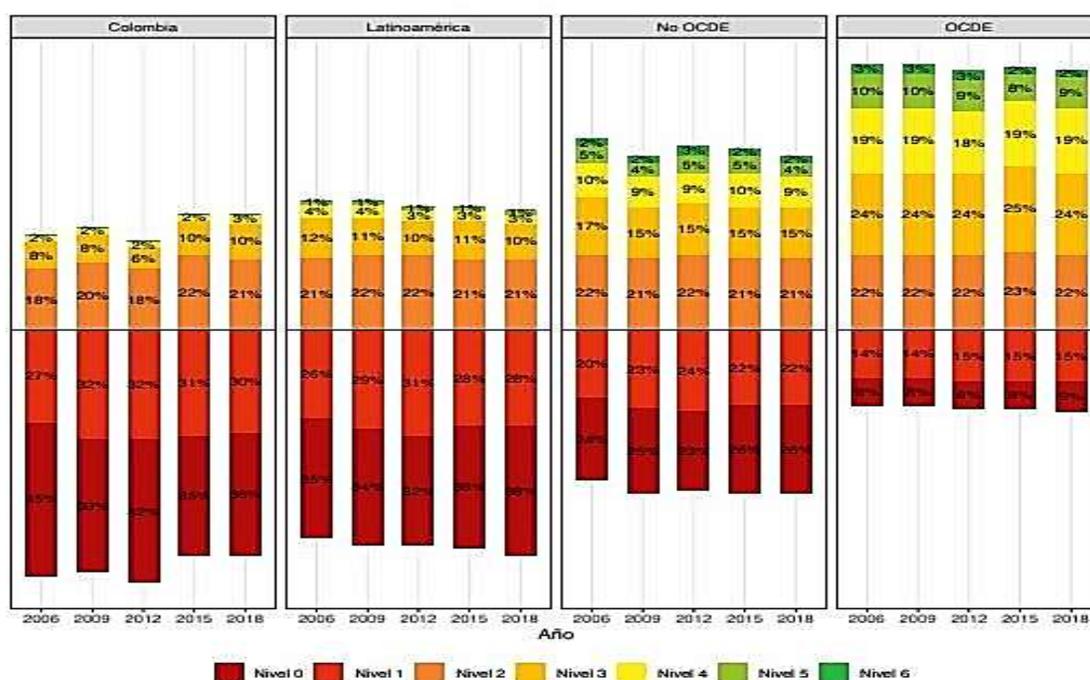
El desarrollo del pensamiento matemático en el aula de clase es esencial para la formación de estudiantes competentes en contexto, esto debido a que la matemática está presente en todo lo que se realiza, como lo manifiesta Cardoso y Cerecedo (2008) todo se matematiza, es decir muchas de las situaciones reales pueden representarse a través de las matemáticas, por lo cual son fundamentales en el desarrollo del mundo. De ahí, la importancia del alcance de las competencias matemáticas por parte de los estudiantes en el aula de clase, por ello, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) ha establecido las directrices a seguir para lograr un buen desarrollo del pensamiento matemático y de cada una de las competencias (comunicación, razonamiento y resolución), además, a través de los estándares básicos de competencia (2006) presenta el conjunto de aprendizajes que el estudiante debe alcanzar al culminar cada año escolar, en esta misma dirección y en aras de mejorar la formación matemática en los estudiantes, el MEN diseña los derechos básicos de aprendizaje DBA (2016) los cuales están compuestos por un enunciado de lo que los niños deben aprender, unas evidencias de los posibles aprendizajes y ejemplos que sirven de guía para el docente. Así mismo, construyen la matriz de referencia la cual establece lo que se evaluara en las pruebas saber nacionales en relación a las competencias y componentes (aleatorio, espacial y métrico y numérico variacional).

A pesar de los anteriores documentos diseñados con el fin de orientar los procesos a llevar a cabo en el aula de clase para el desarrollo de las competencias matemáticas, con el propósito de preparar a los estudiantes para las pruebas nacionales saber 11°, los resultados arrojados en las

Instituciones Educativas no son los más esperados, específicamente en el área de matemáticas, Cardona (2019) expresa que las pruebas estandarizadas muestran un bajo nivel en las competencias matemáticas en Colombia.

De acuerdo al informe histórico del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de los años 2006 al 2018, se evidencia que los niveles de desempeño en el área de matemáticas en Colombia corresponden en un 45% al nivel 0, 27% al nivel 1, 18% al nivel 2, el cual es el nivel mínimo esperado en los resultados, 8% en el nivel 3 y un 2% en el nivel 4, lo cual significa que los estudiantes presentan dificultades de acuerdo a lo evaluado en las pruebas para formular situaciones de forma matemática, emplear conceptos matemáticos, además no tienen un buen desarrollo de las competencias para interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos. Ver figura 1.

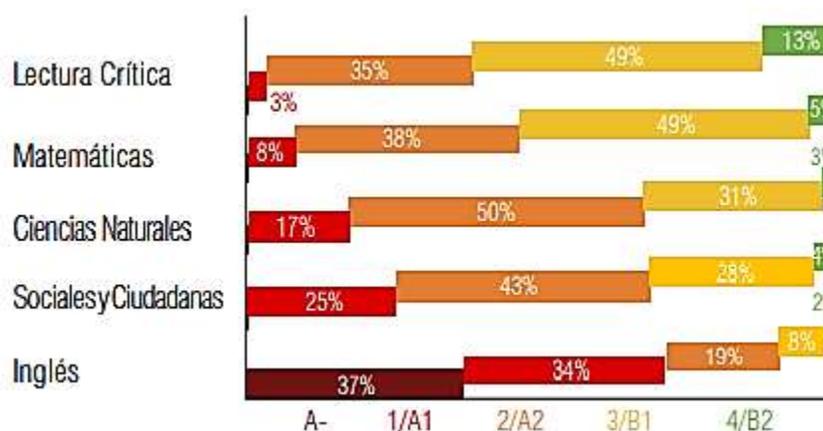
**Figura 1.** Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año.



Fuente: PISA.

En cuanto a los resultados nacionales de las pruebas saber 11° del año 2018 en el área de matemáticas en relación a los niveles de desempeño, se observa que el 49% de los estudiantes alcanzaron el nivel esperado (nivel 3), un 5% se ubica en el nivel 4, pero aún se evidencia un alto porcentaje en el nivel 2 el cual corresponde a un 38%. Ver figura 2.

**Figura 2.** Niveles de desempeño.

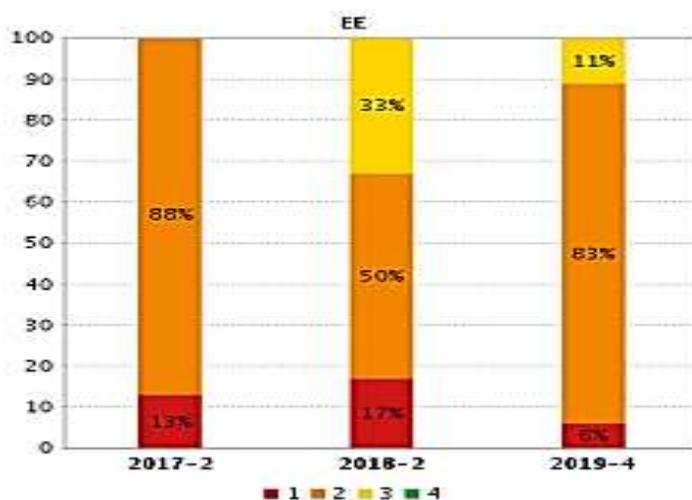


**Fuente:** ICFES.

En esta misma dirección, al revisar el historial de las pruebas saber 11 desde el año 2017 al año 2019 de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, Institución de interés para el desarrollo de este proyecto, la cual es una Institución de carácter público, ubicada en el departamento del Valle del Cauca, en la zona rural del Distrito Especial de Buenaventura, sobre el océano pacífico colombiano, Consejo Comunitario de Bazán Bocana, se evidencia que los estudiantes por niveles de desempeño en el área de matemáticas en los tres años consecutivos, en un alto porcentaje se ubican en el nivel dos, en los años 2018 y 2019 solo un 33% y 11% de los estudiantes ocuparon el nivel esperado, es decir el nivel 3, lo cual significa que gran porcentaje de estudiantes no han desarrollado las habilidades para resolver problemas y justificar la veracidad o falsedad de una afirmación, del mismo modo, no logran un buen manejo de los

conceptos algebraico y estadísticos, las relaciones trigonométricas entre otros factores necesarios para alcanzar el nivel 4, dejando en evidencia la necesidad de fortalecer cada uno de los niveles para un mejor alcance de las competencias. Ver figura 3.

**Figura 3.** Niveles de desempeño.



**Fuente:** ICFES.

Investigaciones como la de Guevara (2016) evidencian que algunas de las razones que conllevan a obtener tan bajos resultados en las pruebas nacionales saber 11° tienen relación con el desinterés de algunos docentes para realizar los PRESABERES al considerarlo innecesario, así como no considerar por parte de las Instituciones Educativas crear un plan de mejoramiento para subir el nivel en las pruebas saber 11°, de igual manera la desmotivación de los estudiantes para aprender el área de matemáticas también influye en estos resultados, por otro lado, están las técnicas de enseñanza las cuales afectan el desarrollo de las competencias en los estudiantes, lo que hace que su resultado en la pruebas nacionales no sea el mejor, Cardona (2019) considera que para el desarrollo de las competencias matemáticas es indispensable involucrar el cuerpo docente y despertar en ellos el interés por explorar secuencias didácticas con elementos que despierten la curiosidad, la motivación y la transformación de las clases.

Ahora bien, en relación a lo expuesto por Cardona (2019), es importante recurrir a técnicas de enseñanza que motiven a los estudiantes, así como crear espacios de retroalimentación que enriquezcan los procesos de enseñanza aprendizaje, todo esto, haciendo uso de estrategias y herramientas tecnológicas que logren el desarrollo de un aprendizaje interactivo, que permita minimizar las dificultades que presentan los estudiantes para adquirir las competencias matemáticas y por consecuente mejorar sus resultados en las pruebas saber 11°.

En esta dirección, Valencia (2018) manifiesta que a través del uso de las diferentes herramientas tecnológicas, se pueden superar algunas limitaciones que se dan por el aprendizaje tradicional o mecanicista y se estimula a los estudiantes para pensar por sí mismos, para que planteen hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática, puesto que una vez el estudiante logra generar su autoconocimiento y una disciplina de trabajo, llega a potenciar las estrategias metacognitivas, es decir, se hace consciente de cómo puede aprender por sí mismo y que debe hacer para hacerlo.

Así pues, partiendo de los resultados de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, surge la necesidad de crear un PRESABER interactivo de matemáticas que aporte al mejoramiento del puntaje en las pruebas saber 11°, haciendo uso de la tecnología a través de un recurso educativo digital (página web), ya que los recursos digitales de acuerdo con Trigueros (2017) potencializan la motivación en los estudiantes y permiten una mejor comprensión de los conceptos a partir de su interactividad, de igual manera, contribuye al desarrollo del autoaprendizaje fortaleciendo las debilidades de los estudiantes, para este caso en el área de matemáticas, puesto que al ser un área fundamental define el futuro de los estudiantes en su acceso a la educación superior, puesto que el resultado en las pruebas saber 11° es crucial para el ingreso a la formación profesional, apoyado en Fontecha (s.f.) el objetivo del examen de estado es servir de criterio para el ingreso a

la educación superior, es de vital importancia para la selección que realizan las universidades, por lo cual, al estudiante obtener un promedio general muy bajo, y en el área de matemáticas específicamente al no satisfacer el puntaje requerido por la universidad de alguna manera le cierra puertas para mejorar su calidad de vida profesional, laboral, económica, así como su desarrollo en cualquier contexto, etc.

En relación con lo expuesto anteriormente se presenta en siguiente árbol del problema donde se relacionan algunas causas y consecuencias relacionadas con la problemática. Ver figura 4.

**Figura 4.** Árbol del problema



**Fuente:** Elaboración propia

### 1.1.2. Formulación del problema

¿Cómo a partir de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) se pueden favorecer las competencias matemáticas de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña?

## 1.2. Antecedentes del problema

### 1.2.1. Antecedentes nacionales

Charrys, Fuentes, Medina & Prieto (2016) en su investigación de carácter descriptivo para optar al título de magister titulada, “factores institucionales asociados al logro educativo de las pruebas saber 11 de ciencias naturales en colegios de la región caribe”, la cual tiene como objetivo analizar la incidencia en los resultados de la prueba Saber 11° en Ciencias Naturales de los estudiantes de undécimo grado en la Región Caribe, pudo concluir que para mejorar los resultados de las pruebas saber 11° es necesario comprender que la elaboración de cursos PRESABERES no es una obligación de la institución, pero queda demostrado en esta investigación que es un factor determinante para la consecución de buenos resultados, algunas veces las instituciones afirman no hacerlos por falta de recursos, pero se pueden elaborar programas o proyectos dentro de la misma jornada académica, enfocados en la preparación de las pruebas saber 11° y el desarrollo de competencias básicas y específicas en estos grados. De igual forma consideran importante que el sector educativo genera mayor innovación en estrategias pedagógicas que busquen aumentar la motivación.

Esta tesis aporta de manera significativa para el desarrollo de la investigación, ya que resalta la importancia de crear estrategias didácticas innovadoras a través de programas y proyectos que apunten a mejorar los resultados de las pruebas saber 11°, lo cual es el interés en la creación de un recurso educativo digital (página web) como estrategia didáctica e interactiva para favorecer las competencias en el área de matemáticas.

Cardeno, Muñoz, Ortiz & Alzate ( 2017) en su artículo, “la incidencia de los objetos de aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia”, el cual tuvo

como finalidad analizar el impacto del uso de los objetos interactivos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los grados cuarto y quinto de primaria en la I.E. Débora Arango Pérez, de Medellín, y la I.E. Primitivo Leal La Doctora, de Sabaneta, para lo cual se empleó la técnicas de la investigación cualitativa, cuantitativa y comparativa.

A partir de la investigación Cardeño et al. (2017) pudieron concluir que la incorporación de la tecnología en las aulas, logra aprendizajes matemáticos significativos y una mayor motivación, no solo de los estudiantes sino de los docentes participantes, permitiendo pasar de una enseñanza puramente tradicional al uso de recursos digitales. Además, expresa que se logró el desarrollo de competencias y habilidades del pensamiento matemático en los estudiantes, como la observación, la inducción, el razonamiento deductivo y la abstracción en la resolución de los problemas.

Lo planteado por los autores ilustra lo significativo de abordar la tecnología para el desarrollo de las competencias y habilidades del pensamiento matemático, lo cual se busca con el desarrollo de este PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital, como aporte a la mejora de los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes.

Valencia (2018) en su tesis, “Diseño e implementación de un sitio web como estrategia para mejorar los resultados de las pruebas saber 11° en el área de ciencias naturales en los estudiantes del grado undécimo”, tuvo finalidad mejorar los resultados de las pruebas saber 11° en el área de ciencias naturales de los estudiantes del grado undécimo mediante el diseño y la implementación de un sitio web. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi experimental, entre las principales conclusiones se resalta que la implementación de un sitio web brinda a los estudiantes herramientas que les permite desarrollar competencias, logrando así mejorar los

resultados de las pruebas saber 11°. De igual manera manifiesta que el uso de herramientas tecnológicas ayuda a superar las limitaciones que presenten los estudiantes. Valencia destaca que la aplicación de simulacros es importante porque permite detectar las falencias en los estudiantes y de este modo fortalecerlas previamente a la aplicación del examen de estado.

Lo propuesto en esta tesis aporta al desarrollo de un recurso educativo digital porque destaca la importancia de implementar la tecnología en la creación de un PRESABER interactivo, que permita superar las falencias de los estudiantes en relación a las competencias del área de matemáticas.

Grisales (2018) presenta un artículo titulado, “Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectiva”, resultado de un proyecto de investigación para fortalecer las competencias básicas de matemáticas. Grisales manifiesta que el uso de recursos tecnológicos en clases de matemáticas tiene un impacto positivo en los estudiantes, plantea además que para lograr aprendizajes significativos de la matemática utilizando recursos tecnológicos es necesario articular en los currículos de formación las competencias comunicativas y tecnológicas.

A partir de la investigación el autor concluye que la utilización de los recursos debe verse como una estrategia que motive a los estudiantes para la adquisición de nuevos conceptos donde el estudiante adquiere un rol protagónico en la construcción del conocimiento, del mismo modo, expresa que el uso de las TIC brinda la oportunidad al docente y los estudiantes de adquirir competencias en el manejo de la tecnología. De igual manera permite replantear los procesos tradicionales de evaluación.

Para efectos de esta investigación se toma como aporte la motivación que brinda la tecnología a los estudiantes y la oportunidad que ofrece para rediseñar las evaluaciones, para este caso las maneras de realizar los PRESABER en las instituciones.

Molina, Piñeros & Rodríguez (s.f.) desarrollan una investigación alrededor de la incidencia de las TIC en el mejoramiento de las pruebas saber 11°: un análisis a partir del modelo TPACK de los resultados de las pruebas saber 11° para el año 2016, este modelo brinda un análisis en donde los contenidos, la pedagogía y la tecnología se relacionan entre sí, de acuerdo con las actividades del docente mediante la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

(Mishra & Koehler, 2006). Los autores parten de la idea de que la didáctica contemporánea no puede pensarse sin la incorporación de las nuevas tecnologías por lo que busca responder ¿cuál es la incidencia que tienen las TIC en los resultados de las pruebas saber 11° para los colegios de Cundinamarca y Bogotá D.C.?

Molina et al. (s.f.) lograron determinar que existe un alto impacto de las prácticas pedagógicas incluyendo las TIC, además los estudiantes y docentes lo ven favorable dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, de igual manera, al integrar las TIC en las didácticas, la mayoría de los docentes entrevistados aprecian el impacto que es evidenciado en el aprendizaje de los estudiantes, pero a la vez, consideran que se debe formar para su buena apropiación, de igual manera manifiestan el grado de motivación que existe cuando se pueden utilizar las TIC, a la vez que se trabaja de una manera activa y cooperativa.

Esta investigación deja en manifiesto que la educación de hoy no puede seguirse implementando lejos de la realidad donde se desarrollan los estudiantes, los cuales son nativos digitales, lo que hace necesaria la incorporación de las TIC, de manera que les permita despertar

el interés por aprender. De ahí el interés por desarrollar un PRESABER interactivo que contribuya en los procesos de enseñanza aprendizaje, apostando a un mejor puntaje en las pruebas saber 11°.

### **1.2.2. Antecedentes internacionales**

Martínez (2015) en sus tesis, “guía didáctica para docentes en el uso de las tecnologías de información y comunicación en el área de matemática del segundo año de educación general básica”, tuvo como objetivo diseñar una guía didáctica para docentes en el uso de las tecnologías de información y comunicación en el área de matemática que permita el desarrollo de habilidades para solucionar situaciones problemas de la vida cotidiana, ya a través de las tecnologías el aprendizaje se convierte en el resultado de vincular los conocimientos previos con los conocimientos nuevos mediante la interacción social, por lo que es importante relacionar estos conocimientos con procesos, metodologías, herramientas que satisfagan los requerimientos individuales y de grupo. Martínez, para el desarrollo de la investigación se basó en un estudio observacional y bibliográfico, además del método cuantitativo y cualitativo.

Entre sus principales conclusiones plantea que el uso de las TIC como recurso didáctico fortalece la práctica docente, promueve la motivación, capta la atención de los estudiantes y contribuye al desarrollo del pensamiento matemático, además de permitir a los estudiantes alcanzar las destrezas requeridas.

De esta investigación se rescata el aporte a la importancia de las TIC dentro de los procesos educativos como herramienta que permite llegar de manera más efectiva a los estudiantes, como lo plantea el ministerio de Educación del Ecuador (2010) citado por Martínez (2015) las TIC ayudan en los procesos como la búsqueda de información, visualización de lugares, conceptos,

entre otros, simulación de procesos o situaciones de la realidad, participación en juegos didácticos, evaluación de los resultados de aprendizaje, preparación en el manejo de herramientas tecnológicas.

Páez (2017) en su tesis para optar al título de magister en proyectos educativos mediados por TIC de Chía, titulada, “Matemáticas y TIC: Proyecto que contribuye a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Rural Pasquilla IED”, tuvo como finalidad desarrollar un proyecto mediado por TIC (LMS) desde el área de matemáticas, que permita mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo del colegio Rural Pasquilla.

Páez resalta que la implementación de este proyecto influyó positivamente en el desempeño y disminución de la mortalidad académica de los estudiantes en el área de matemáticas en relación a los años anteriores ya que para el año 2013 el porcentaje de estudiantes que reprobaron el área de matemáticas fue del 26%, para el año 2014 fue del 31% y para el año 2015 donde se implementó una estrategia innovadora de aprendizaje fue del 13%. Además, reconoce que independientemente del contexto (rural o urbano) donde se desarrollen los estudiantes y sus condiciones socioeconómicas se puede crear un proyecto que involucre tecnología, de manera que se motiven y genere un mejor ambiente de aprendizaje.

Este trabajo permite dar cuenta, que la implementación de las TIC en el aula permite superar dificultades en el área de matemáticas y mejorar la adquisición de competencias. En esta dirección la implementación del PRESABER a través del recurso educativo digital (página web) es una apuesta significativa para desarrollar pensamiento matemático y reducir los bajos resultados en las pruebas saber 11, específicamente en el área de matemáticas. Por otro lado, da

cuenta de la importancia de adaptar los procesos de enseñanza a las necesidades de los estudiantes, de manera que sean competentes en cualquier contexto, por lo cual su ubicación geográfica no es una razón válida para considerar el aula de clase distante a las herramientas tecnológicas.

Echeverry (2017) en su tesis, “Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de Caldas”, ciudad de Manizales – 2015”, tuvo como objetivo determinar la influencia que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje autónomo del área de geometría, de los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de caldas” de la ciudad de Manizales, Colombia en el año 2015, la cual se desarrolló con 64 estudiantes de grado noveno abordada desde una investigación cuasi experimental tomando dos variables: TIC y aprendizaje de la geometría.

A partir de las actividades desarrolladas el autor pudo determinar que efectivamente el uso de las TIC influye de manera positiva en el rendimiento de los estudiantes en el área de geometría en relación al desarrollo de las clases tradicionales, así como también permite una mejor comprensión, de igual manera Echeverry expone que se logró mejorar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas gracias a la implementación de las TIC. Finalmente recomiendan la inclusión de las TIC como estrategia pedagógica en el área de matemáticas que permita una mejor comprensión de los conceptos. Esta tesis deja en evidencia que la incorporación de la tecnología con los conceptos matemáticos permite un mejor desarrollo del pensamiento matemático.

Alvites (2017), en su investigación, “herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú”, manifiesta que en la formación de los estudiantes

se hace necesario implementar recursos innovadores que involucren la tecnología en todas las áreas curriculares, más aún donde se presentan problemáticas marcadas, como lo es el caso del área de matemáticas, reconociendo que el aprendizaje de las matemáticas sirve de base para que los estudiantes adquieran competencias que les permita continuar su educación superior.

En este sentido, esta investigación resalta la importancia de sacar un buen puntaje ICFES que permita la continuación de la educación superior sin mayores dificultades en el área de matemáticas.

Téliz (2015) presenta un estudio que aborda el uso didáctico de las tecnologías de la información y la comunicación, titulado, “uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas”. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas, los hallazgos de la investigación revelaron que los profesores mantienen una aptitud favorable frente al uso de la tecnología en sus prácticas de enseñanza, sin embargo, el uso que se le da a las TIC desde una perspectiva constructivista para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es escaso, evidenciando la existencia mayoritaria de las prácticas tradicionales de enseñanza. Téliz expresa que vivimos en una época en la cual la tecnología está cada vez más presente, por tanto, la educación no es ajena a esta realidad.

Entre las principales conclusiones de la investigación se encuentra que los profesores de matemática incluyen muy poco los recursos tecnológicos en sus prácticas de enseñanza, en especial los docentes del bachillerato. De manera general, los docentes consideran que es positivo integrar las TIC en las prácticas de enseñanza para una buena enseñanza de las matemáticas, más sin embargo no la integran y existe un escaso uso didáctico de la misma.

De esta investigación es relevante resaltar la necesidad de dar un giro a las técnicas de enseñanza de acuerdo a la época donde se desarrollan los estudiantes, de ahí, que pensar en un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital, satisface las exigencias educativas manifestadas por el ministerio de educación, en el cual se requiere de estudiantes competentes a los cambios del día a día, ya que a través del recurso se busca fortalecer las debilidades de los estudiantes de manera didáctica y que a su vez pueda desempeñarse en cualquier contexto.

### 1.3. Justificación

El área de matemáticas al ser fundamental para el desarrollo humano requiere total atención e interés para lograr el aprendizaje de sus conceptos, de manera que se alcancen cada una de sus competencias, comprendiendo su aplicabilidad en la vida real para la solución de diversas situaciones; por tanto, una de las formas de contribuir a un mejor desempeño de los estudiantes en la cotidianidad, así como en el examen nacional saber 11° en el área de matemáticas, es recurriendo a nuevas técnicas de enseñanza que involucren el uso de la tecnología, Valencia (2018) argumenta que el uso de la tecnología facilita la apropiación de nuevos conocimientos y ayuda a complementar el trabajo en el aula mejorando los procesos de aprendizaje, por lo cual, abordar los PRESABERES desde espacios tecnológicos mediante un recurso educativo digital permite que estos sean más interactivos e interesantes para los estudiantes, logrando un mejor dominio de los conceptos matemáticos, pues se ha podido notar que las estrategias actualmente utilizadas para su aplicación no han logrado superar algunas de las diferentes dificultades y falencias; llegando en ocasiones incluso a desmejorar, en vez de impulsar, los niveles de desempeño en las pruebas saber 11°.

En este sentido, el desarrollo de esta propuesta de investigación es muy significativa, ya que le apuesta a nuevas estrategias que permitan la mejora de los resultados en las pruebas saber 11° en el área de matemáticas, beneficiando a la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña para alcanzar la calidad educativa, de igual manera, ayuda a los estudiantes a fortalecer sus competencias matemáticas para conseguir un mejor promedio en las pruebas saber 11° permitiéndoles tener más oportunidades de acceso a la educación superior, a becas, y para avanzar en su formación profesional y mejorar su calidad de vida, en esta dirección la creación de un PRESABER interactivo es una propuesta que brinda al educando un espacio para

fortalecer sus debilidades y enriquecer sus conocimientos de manera didáctica en el área de matemáticas.

Ahora bien, el desarrollo de las competencias matemáticas para superar las diferentes dificultades requiere dejar de lado el modelo simple e instrumental que se venía aplicando tradicionalmente y lo enfrenta al reto de la resolución de problemas contextualizados en la realidad del estudiante, al desarrollo del razonamiento, la argumentación y a la construcción interactiva del conocimiento matemático (Barragués, Morais, Manterola y Guisasaola, 2013, citado en Grisales, 2018, pág. 8). Frente a esto, Leal (2015, citado en Grisales, 2018) expresa que el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas lleva implícito el referente teórico-pedagógico en el que se basa la construcción de entornos interactivos, el cual se conoce como constructivismo, lo cual significa que el estudiante adquiere un rol más activo en la construcción del conocimiento, en lugar del rol receptivo y pasivo propio de los modelos tradicionales (Pág. 8).

En esta dirección, el diseño de un presaber interactivo como recurso educativo digital (RED) favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes puesto que de acuerdo con Zapata (2012) los RED motivan al estudiante por su forma de presentación, facilita el autoaprendizaje al ritmo del estudiante, dándole la oportunidad de acceder y volver sobre los materiales las veces que lo requiera, cuenta con acceso abierto e ilimitado lo cual le permite la practica constante para superar su debilidades, es interactivo y posee un espacio de retroalimentación que le permitirá al estudiante enriquecer sus conocimientos y fortalecer su debilidades desde un papel activo y participativo.

Por consiguiente, al reconocer que los PRESABERES se han venido desarrollando a papel y lápiz en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, pero sin dar gran significado a los espacios de retroalimentación, el desarrollo del PRESABER interactivo busca un mejoramiento en la aplicación tradicional aportando al autoaprendizaje y la retroalimentación en un mismo espacio, logrando favorecer las competencias evaluadas por el ICFES en el área de matemáticas.

Finalmente, apoyado en Altablero (2006) cabe mencionar que tanto el examen saber 11° como la práctica de los presaberes en el aula de clase es necesaria e importante porque permite al docente conocer orientaciones conceptuales, por niveles de logro de competencias y por componentes disciplinares, que les permiten participar activamente en la revisión del currículo y del plan de estudios, lo que tendrá implicaciones directas en sus prácticas de aula.

A su vez, los estudiantes, con la orientación de los docentes, pueden identificar puntos fuertes y débiles en el desarrollo de sus competencias para la vida, y participar así de los procesos de mejoramiento continuo y de evaluación en el aula. Así mismo, la evaluación fomenta los canales de comunicación entre los distintos miembros de la comunidad educativa (docentes, directivos, estudiantes, familias), y hace que se compartan metas educativas comunes, relacionadas con una formación integral y con la adquisición de las competencias necesarias para desempeñarse efectivamente en la sociedad (Altablero, 2006, párr. 10).

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivo general

Favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web).

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas a través de una prueba tipo saber 11°.
- Diseñar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.
- Implementar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.
- Evaluar el impacto del PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) con los estudiantes del grado once en relación al favorecimiento de las competencias matemáticas.

## 1.5. Supuestos y constructos

Los métodos de enseñanza en el aula de clase requieren de diversos cambios que permitan el desarrollo de competencias en las diferentes áreas de aprendizaje, específicamente en el área de matemáticas se requiere hacer un especial énfasis en los métodos de enseñanza que motiven a los estudiantes a aprender matemáticas, y por consiguiente lograr el desarrollo de habilidades y competencias que les permita dar solución al alcance de cada una de las competencias. Por consiguiente, reconociendo que el uso de la tecnología despierta el interés por adquirir nuevos aprendizajes y fortalecer los ya adquiridos, Valencia (2018) manifiesta que la implementación de un sitio web mejora los resultados de las pruebas saber 11°, ya que brinda a los estudiantes herramientas que desarrollan competencias, logrando superar limitaciones, además, a través de este medio los estudiantes no solo estudian para un aprobar un examen sino para la vida, esto gracias a la retroalimentación que brinda el recurso educativo digital. Por tanto, con el desarrollo de este recurso digital se espera que los estudiantes fortalezcan las competencias matemáticas.

## **1.6. Alcances y limitaciones**

### **1.7. Alcances**

Con el desarrollo de esta propuesta se busca llegar a la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, situada en una comunidad rural del Distrito Especial de Buenaventura, la cual por su ubicación geográfica carece de atención por parte de las entidades correspondientes a la aplicación del examen de preparación PRESABER, por lo cual, estos se desarrollan desde las estrategias de cada uno de los docentes de aula, buscando contribuir en lo mejor posible al fortalecimiento de las competencias de los estudiantes.

Por otro lado, con este recurso educativo digital (página web) queremos aportar al favorecimiento de competencias matemáticas en los estudiantes de dicha comunidad, a través de la aplicación de un PRESABER interactivo que permita la retroalimentación de cada una de las preguntas que componen el cuestionario diseñado, y por consiguiente logren un mejor nivel de desempeño en las pruebas saber 11°.

### **1.8. Limitaciones**

Una de las principales limitaciones se relaciona con la adaptación de los estudiantes en la implementación del recurso educativo digital (página web), puesto que están acostumbrados al método tradicional de la aplicación del examen de preparación PRESABER.

## Capítulo 2. Marco de referencia

Este capítulo se divide en cuatro secciones que fundamentan el desarrollo de la investigación, las cuales corresponden al marco contextual, marco normativo, marco teórico y el marco de referencia, cada uno brinda información necesaria para soportar la investigación.

En el marco contextual, se detalla la ubicación y actividades socioeconómicas de la comunidad negra de Bazán Bocana, zona rural del Distrito Especial Portuario y Biodiverso de Buenaventura. Así mismo, se presenta la descripción, historia y apuesta educativa de la Institución Educativa Rosa Zárate de Peña, Institución de interés; como también una descripción de la infraestructura física y los recursos tecnológicos con los que cuenta, información con la que se puede evidenciar la necesidad de implementar dicha herramienta educativa para el fortalecimiento de las competencias matemáticas.

De igual manera, el marco normativo contiene directrices que soportan la pertinencia de la realización de dicho proyecto, tales como: la constitución política de Colombia, la ley general de educación, las directrices del MEN (1998, 2006, 2016), entre otros decretos, los cuales se han determinado como guía para mejorar la educación en Colombia.

En relación al marco teórico, este contiene una recopilación de los aspectos centrales de la investigación tales como conceptos que se desarrollan con relación al tema de estudio y que sustentan la propuesta de investigación: Diseño e implementación de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, en el área matemáticas.

Finalmente, se presenta el marco conceptual, en el cual se definen los conceptos relacionados con el problema de investigación abordado en este proyecto.

## **2.1. Marco contextual**

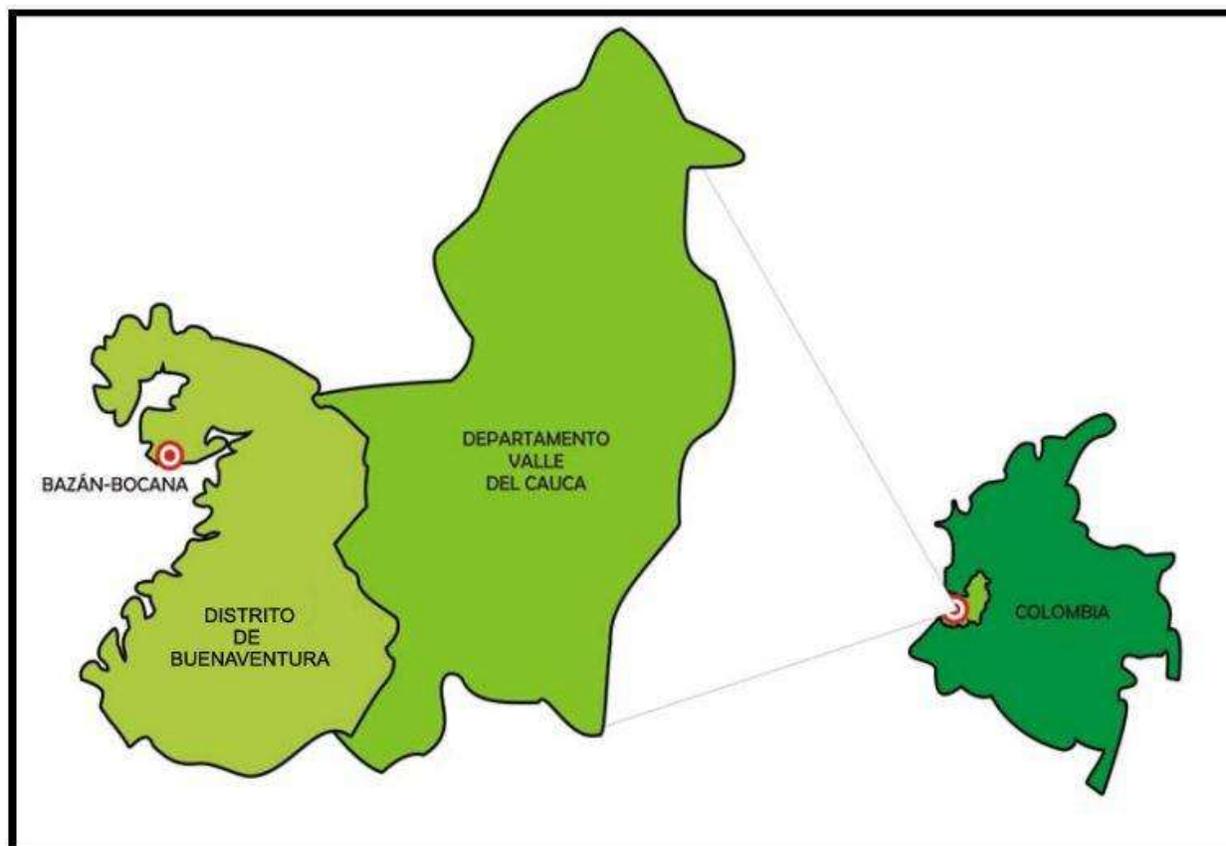
En el desarrollo de este apartado se abordan aspectos relacionados con el contexto donde se desarrolla el proyecto de investigación, específicamente, la ubicación y actividades socioeconómicas de la comunidad negra de Bazán Bocana, zona rural del Distrito Especial Portuario y Biodiverso de Buenaventura, además, se presenta una descripción, la historia y la apuesta educativa de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, Institución de interés, así como una descripción de la infraestructura física y los recursos virtuales que esta posee.

### **2.1.1. Descripción de la zona rural Bazán-Bocana**

En la zona costera del departamento del Valle del Cauca, al nororiente del Distrito Especial Portuario y Biodiverso de Buenaventura, en el corregimiento número cuatro, se ubica la zona rural de Bazán – Bocana (ver figura 5), la cual se encuentra conformado por seis sectores o barrios que son: Santa Clara, Shangai, Monte Adentro, Centro o la Bocana, Vista Hermosa y Pianguita. (Narváez, Sánchez & Pinzón, 2006, pág. 73).

El surgimiento del corregimiento de Bazán – Bocana se dio alrededor de la década de 1930, con la construcción de una cabaña de madera que habitaba la familia del señor Juan de la Cruz Caicedo, quien posteriormente permitió la creación de campamentos a algunos pescadores que llegaban al lugar; con el transcurso del tiempo, estos pescadores limpiaron lotes e hicieron mejoras y la decisión de llevar a sus familias marcó el inicio de la colonización. Al pasar el tiempo, las fincas playeras fueron desapareciendo con sus platanales y fue creciendo una hilera sencilla de casas, aumentado la población que se encontraba en el lugar y que gracias a la oferta ambiental optó por desarrollar una incipiente industria turística. (Narváez et al, 2006, pág. 74).

**Figura 5.** *Ubicación Bazán – Bocana*



**Fuente:** Narváez et al. (2006).

### 2.1.2. Descripción socioeconómica de la zona rural de Bazán-Bocana

La zona rural de Bazán Bocana tiene una población de aproximadamente 2700 habitantes, los cuales desarrollan como principal actividad socioeconómica la pesca artesanal y las actividades Eco-Turísticas durante todo el año, en especial en las temporadas vacacionales, puentes y festivos (Anónimo, s.f., párr. 1). Además, Narváez et al. (2006) expresan que también existen otras actividades de sustento económico que giran en torno a la actividad turística, entre ellos, el transporte marítimo y recorrido de los turistas, servicio de maleteros, alojamiento, restaurantes y ventas informales.

### **2.1.3. Descripción Institución Educativa Rosa Zarate de Peña**

La Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, es una Institución de carácter público, ubicada en la zona rural del Distrito Especial Portuario y Biodiverso de Buenaventura, dicha Institución consta de una sede principal situada en el corregimiento número cuatro, específicamente en la zona rural de Bazán – Bocana, la cual es de interés para esta investigación, donde se ofrece educación en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media en la jornada diurna, en la jornada nocturna se lleva a cabo la formación por ciclos en todos los niveles. Sus demás sedes, se localizan en el corregimiento número tres, Consejo Comunitario de Bahía Málaga, en las comunidades negras de la Plata, Mangaña, la Sierpe y Miramar.

#### **2.1.3.1. Historia**

La Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, recibe este nombre en honor a la heroína Rosa Zarate de Peña, nacida en la provincia de Quito (Ecuador), quien participó en la emancipación de la independencia; hija de una prestigiosa familia de Quito, fue una mujer activa en los procesos para alcanzar la libertad de estos territorios. Rosa Zarate de Peña tuvo que huir por orden del comandante, el español Toribio Montes a Tumaco antiguo territorio perteneciente a la provincia de Quito, donde es apresada por el coronel Fábregas en 1813 quien la fusila en el sitio donde es hoy taquera (Tumaco) junto con su esposo Nicolás De La Peña, quien al ver que el flaquea, le dice a su esposo “un patriota no tiembla jamás ante la muerte”. Poco después de ser ambos fusilados el cuerpo de Rosa Zarate es descuartizado y enviado a distintos lugares del hermano país (Ecuador) (PEI, 2021, pág. 5).

### 2.1.3.2. Apuesta educativa

La Institución Educativa Rosa Zárate De Peña, tiene como visión, en el año 2021 ser una de las instituciones educativas con mayor proyección en el área de Ecoturismo y Medio Ambiente, con el propósito de convertirse en una de las más sobresalientes del occidente Colombiano, por la prestación del servicio educativo de calidad a través del cual se pretende lograr el desarrollo de potencialidades, capacidades, valores y actitudes de sus educandos, destacándose por su liderazgo, su capacidad de gestión y contribuyendo de esta manera significativa al bienestar de su comunidad (PEI, 2021, pág. 6).

### 2.1.4. Infraestructura física de la institución

La infraestructura física de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, está compuesta por 3 bloques de dos (2) pisos cada uno (ver tabla 1), los bloques se distribuyen de la siguiente manera:

**Tabla 1.** *Distribución física de la institución*

No. Bloque	Detalle
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 aulas de clases.</li> <li>• 1 sala de sistemas.</li> <li>• 1 sala de profesores.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 aulas de clases.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 despacho de dirección</li> <li>• 1 biblioteca</li> <li>• 1 restaurante</li> <li>• 5 aulas de clases</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6.** *Plantel Educativo Rosa Zarate de Peña*



**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.1.5. Recursos virtuales de la institución

La Institución Educativa Rosa Zarate de Peña tiene a disposición los siguientes recursos:

**Tabla 2.** *Distribución de los recursos virtuales*

Área	Detalle
<b>Académica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 portátiles Lenovo b50-45.</li> <li>• 10 Tablet PcSmart.</li> <li>• 3 televisores LG de 32" Smart tv.</li> <li>• Un video Beam NEC NP115</li> <li>• Router y Switch (Componentes de la Red institucional que permiten crear conectividad entre equipos de forma alámbrica e inalámbrica).</li> </ul>
<b>Administrativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 portátiles Lenovo b50-45.</li> <li>• 1 impresora láser RICOH Aficio MP</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

Estos recursos están en óptimas condiciones, los equipos Portátiles y Tablet tienen instalado el software principal (Windows 8.1) y están bajo la licencia del programa Computadores para Educar.

Es importante entender, que es a través de la educación que las personas construyen sociedad consiguen avanzar y progresar logrando mejores niveles de bienestar económico y social. El uso de las TIC en su ejercicio articulador a la educación ha logrado acercar a las personas, permitiendo que docentes y estudiantes construyan cambios y ambientes favorables para el mejoramiento de las metodologías y el seguimiento de sus aprendizajes y competencias.

En ese sentido y teniendo en cuenta la apuesta educativa de la Institución Educativa mencionada anteriormente, el ejercicio investigativo pretende y espera poder contribuir satisfactoria y significativamente a la comunidad cuyo contexto está enmarcado en la búsqueda de herramientas y recursos para que sus estudiantes adquieran, desarrollen, apropien y generen nuevos aportes, aterricen sus proyectos de vida para que puedan mejorar no solo su calidad como habitantes de espacios rurales, sino que estos estén enmarcados dentro de lo que se ha denominado calidad educativa.

## 2.2. Marco normativo

En el desarrollo de esta propuesta de investigación la cual tiene como finalidad favorecer las competencias matemáticas en estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo, se hace necesaria la revisión de fundamentos que soportan la pertinencia de dicho proyecto, tales como: la constitución política de Colombia, la ley general de educación, las directrices del MEN (1998, 2006, 2016), decretos, entre otros, los cuales han sido establecido como propósito para una mejora de la educación en Colombia y sirven de guía en las diferentes instituciones para lograr un mejor resultado en las pruebas estandarizadas.

### **Constitución política de Colombia 1991.**

La Constitución Política de Colombia, inciso 1° del artículo 67 establece que, “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”.

### **Ley general de educación (ley 115, 1994).**

La Ley General de Educación o ley 115 del mes de febrero de 1994, en su normativa garantizan el servicio educativo en Colombia, a través de unas normas generales que establecen las directrices a cumplir las diferentes instituciones educativas para lograr el desarrollo de estudiantes competentes. Para efectos de este trabajo se encuentra los siguientes artículos, numerales y literales que lo fundamentan.

**Artículo 5.** Fines de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

**13.** La promoción de la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

**Artículo 20.** Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica:

c) ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.

**Artículo 22** Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. Los cuatro (4) grados subsiguientes de la educación básica que constituyen el ciclo de secundaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

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

f) La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas.

**Artículo 73.** Proyecto educativo institucional. Con el fin de lograr la formación integral del educando, cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional en el que se especifiquen entre otros aspectos, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia

pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir con las disposiciones de la presente ley y sus reglamentos.

**Artículo 78.** Regulación del currículo. El Ministerio de Educación Nacional diseñará los lineamientos generales de los procesos curriculares y, en la educación formal establecerá los indicadores de logros para cada grado de los niveles educativos, tal como lo fija el artículo 148 de la presente ley. De acuerdo con ello las instituciones deben guiarse por los lineamientos del MEN.

**Ley 1341 del 30 de julio de 2009.**

Mediante esta ley se evidencia el esfuerzo del gobierno colombiano por brindarle al país un marco normativo para el desarrollo de tecnologías de Información y Comunicaciones, con esta, se promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios (Marco legal de las TIC en Colombia, 2012). Ley 1341 del 30 de julio de 2009 en su artículo 2, numeral 7 indica:

**Artículo 2.** Principios orientadores. La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social.

7. El Derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC: En desarrollo de los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional el Estado propiciará a

todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente el Estado establecerá programas para que la población de los estratos desarrollará programas para que la población de los estratos menos favorecidos y la población rural tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet y contenidos informáticos y de educación integral (Ley 1341, 2009).

### **Ley 1324 de 2009.**

"Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilan la del estado y se transforma el ICFES" (Ley 1341, 2009). Esta ley confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (ICFES), la misión de evaluar mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en el servicio educativo en los distintos niveles. También establece que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) defina lo que debe evaluarse en estos exámenes. La Ley 1324 de 2009 en su artículo 7, literal a, establece.

**Artículo 7.** Los exámenes de Estado. Para cumplir con sus deberes de inspección y vigilancia y proporcionar información para el mejoramiento de la calidad de la educación, el Ministerio de Educación debe conseguir que, con sujeción a los parámetros y reglas de esta ley, se practiquen "Exámenes de Estado". Serán "Exámenes de Estado".

a) Exámenes para evaluar oficialmente la educación formal impartida a quienes terminan el nivel de educación media; o a quienes deseen acreditar que han obtenido los conocimientos y competencias esperados de quienes terminaron dicho nivel.

### **Ley 1753 de 2015.**

Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, considera la educación como uno de los tres pilares básicos y la asume como el poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacional y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos.

### **Ley 30 de 1992.**

Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. En sus artículos 1, 14, 27, indica el pleno desarrollo profesional previo a la culminación de la educación media, así como el papel de las pruebas de estado.

**Artículo 1.** La Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o la educación secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional.

**Artículo 14.** Son requisitos para el ingreso a los diferentes programas de Educación Superior, además de los que señale cada institución, los siguientes:

a) Para todos los programas de pregrado, poseer título de bachiller o su equivalente en el exterior y haber presentado del Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior.

**Artículo 27.** El examen de estado se constituye en una prueba de carácter académica y oficial.

**Decreto 501 DE 2016.**

En la Subsección 3 establece el índice de Calidad el cual constituye la única herramienta de medición para el otorgamiento de los Estímulos a la Calidad Educativa; el índice de calidad educativa, es una herramienta que apoya en el seguimiento del progreso de los colegios. A través de ella, los miembros de la comunidad educativa podrán tener una manera objetiva de identificar cómo están y qué caminos deben emprender para convertir a Colombia en el país mejor educado de Latinoamérica en el 2025. Para hacerlo, es fundamental determinar las fortalezas y debilidades de cada área a mejorar. El Índice esta dado en una escala del 1 al 10, siendo 10 el valor más alto que se puede obtener.

**Decreto 1290 de 2009.**

El decreto 1290, Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media derogó el Decreto 230 de 2002, decretando que la evaluación externa nacional, es decir, la Prueba de Estado que se realiza en el grado Undécimo (SABER 11°), sea un instrumento para monitorear la educación impartida en los establecimientos educativos y los avances que los estudiantes van alcanzando en relación con las competencias y los estándares básicos de competencias definidos para el país, y que la obtención de buenos resultados se convierta en una garantía para el ingreso a la Educación Superior.

### **Plan Nacional de Tecnologías y Comunicaciones.**

El Gobierno nacional se ha comprometido con el Plan Nacional de TIC 2008-2019 (PNTIC) que busca que, al final de este período, todos los colombianos se informen y se comuniquen haciendo uso eficiente y productivo de las TIC para mejorar la inclusión social y aumentar la competitividad. Enfocada a la calidad de la educación y específica que corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y que es responsabilidad de la nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento; así mismo, el estado deberá atender en forma permanente los factores que favorecen la calidad y el mejoramiento de la educación y con respecto a la evaluación de la educación se ha implementado una serie de mecanismos de evaluación liderado desde el Instituto Colombiano para el Fomento a la Educación Superior (ICFES) en el marco de las pruebas SABER 5, 9 y 11, las pruebas ECAES, hoy SABER PRO, además de las pruebas internacionales.

### **Lineamientos curriculares de matemáticas MEN (1998).**

En cumplimiento del artículo 78 de la Ley 115 de 1994. Los lineamientos constituyen puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley 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." (Ley 115, 1994, artículo. 76). Los lineamientos, como lo sabe bien la comunidad educativa, brindan orientaciones a las instituciones para la elaboración de sus planes de estudio, la formulación de objetivos y la selección de los contenidos, de acuerdo con los respectivos proyectos educativos. Además, resaltan la importancia de “reconocer el impacto de las nuevas tecnologías tanto en el énfasis curricular como en sus aplicaciones” (MEN, 1998) así como “Considerar que el conocimiento matemático (sus conceptos y estructuras), constituyen

una herramienta potente para el desarrollo de habilidades de pensamiento” (MEN ,1998). Por lo cual, es importante preparar a los estudiantes para los nuevos retos a los que se enfrentarán, donde el conocimiento matemático y la tecnología juegan un papel fundamental para la formación de competencias.

### **Estándares básicos de competencia de matemáticas (MEN, 2006)**

Los estándares básicos de competencias de matemáticas son los referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzado los estudiantes en el transcurrir de su vida escolar, además también es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad (MEN, 2006, pág. 11-12). Los estándares de matemáticas recopilan los aprendizajes matemáticos que se espera que los estudiantes alcancen para lograr el desarrollo del pensamiento matemático y la adquisición de habilidades y competencias evaluadas por el ICFES. Para ello establece unos procesos que permitan un mejor desempeño matemático, los cuales son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Los estándares se distribuyen en cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo) para dar mayor flexibilidad a la distribución de las actividades dentro del tiempo escolar y para apoyar al docente en la organización de ambientes y situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo que estimulen a los estudiantes a superar a lo largo de dichos grados los niveles de competencia respectivos y, ojalá, a ir mucho más allá de lo especificado en los estándares de ese conjunto de grados.

### **Derechos Básicos de aprendizaje de matemáticas, DBA (MEN, 2006)**

El ministerio de educación nacional, a través de los DBA presenta el conjunto de aprendizaje que un estudiante debe aprender en cada uno de los grados de escolaridad en el área de matemáticas.

Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. (MEN, 2006, pág. 6).

Las anteriores normatividades son referentes y fundamentos que soportan la propuesta investigativa en términos legales, que dan soporte y evidencian los cambios que ha sufrido la sociedad del presente siglo en aspectos curriculares, lineamientos metodológicos, integración de la parte tecnológica en la educación; para que en su aplicación y articulación de estos como un conjunto, pudieran contribuir, promover y facilitar el mejoramiento y desarrollo continuo y exitoso en la educación de nuestro país.

## 2.3. Marco Teórico

En esta sección se profundiza en aspectos fundamentales en los que se basa el desarrollo de esta propuesta de investigación, tales como: las TIC en la educación, importancia de las TIC en el aula, las TIC en el desarrollo de competencias matemáticas, página web como recurso educativo digital, importancia de los recursos educativos digitales en la enseñanza y el aprendizaje, la enseñanza de las matemáticas en el aula, pruebas saber 11°, clasificación de las competencias matemáticas evaluadas en las pruebas saber 11°, clasificación de los pensamientos matemáticos y la retroalimentación en el aula de clases.

### 2.3.1. Las TIC en la educación

La tecnología se ha convertido en un pilar fundamental en los avances de los diferentes campos de desarrollo en el mundo, ante esto, la educación no puede permitirse desconocer la importancia de está en la formación de los estudiantes, puesto que dichos avances requieren de ciudadanos competentes y con habilidades para enfrentarse a los nuevos desafíos. Majó (2003, citado en Marqués, 2013) expresa que la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno y, como la escuela lo que pretende es preparar a la gente para este entorno, si éste cambia, la actividad de la escuela tiene que cambiar (pág.11). Esto deja claro la importancia de renovar los procesos de enseñanza de manera que se logre el desarrollo de las competencias que exige la sociedad de las tecnologías, reconociendo que la tecnología está invadiendo todos los ámbitos de la sociedad especialmente los campos laborales, por lo que se deben formar estudiantes capacitados para dichos campos.

Ahora bien, la implementación de la tecnología en el aula de clase genera espacios de aprendizajes donde el estudiante adquiere una participación activa, permitiendo la construcción del conocimiento, logrando reducir la enseñanza tradicional donde el aprendizaje se adquiere de manera mecánica, además “permiten recrear ambientes organizadores de aprendizajes complejos, estimular el trabajo colaborativo, examinar materiales en diversos modos de presentación y perspectivas diferentes y estimular la reflexión y la negociación” (Escontrela & Stojanovic, 2004, pág. 9).

En esta misma dirección, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser: competentes para utilizar tecnologías de la información; buscadores, analizadores y evaluadores de información; solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad; comunicadores, colaboradores, publicadores y productores; y ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad a la utilización continua y eficaz de las TIC en procesos educativos. De igual manera, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir capacidades importantes en el uso de estas, donde el docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar (UNESCO, 2019, pág. 14).

Teniendo en cuenta lo anterior, el uso de las TIC permite el desarrollo de nuevas formas de enseñar y aprender. Además, es un medio que favorece al cambio de los roles del docente y el estudiante, puesto que el docente ya no será un transmisor de conocimiento sino que pasará a ser un facilitador y/o guía del mismo, sin embargo para lograr esto, el docente debe desarrollar

ciertas habilidades en el manejo de las TIC que le permitan que sus prácticas educativas sean más significativas, por otro lado, el estudiante será más consciente de su propio aprendizaje en la medida en que investigue, analice e intercambie su conocimiento con otros compañeros o profesores.

**Tabla 3.** *Cambios en el rol del docente y alumno.*

<b>Cambios en el rol del docente</b>	
<b>Cambio de:</b>	<b>Cambio a:</b>
Transmisor de conocimiento, experto en contenido.	Facilitador del aprendizaje, colaborador, guía.
El profesor interviene en todos los aspectos del aprendizaje.	El profesor conlleva al autoaprendizaje del estudiante.
<b>Cambios en el rol del estudiante</b>	
<b>Cambio de:</b>	<b>Cambio a:</b>
Receptor de la información	Participante activo del Proceso de Aprendizaje.
Repetidor de conocimiento.	El alumno produce y comparte el conocimiento.
El aprendizaje es concebido como una actividad individual.	El aprendizaje es una actividad colaborativa que se lleva a cabo con otros alumnos.

**Fuente:** Diseño adaptado de (Newby en UNESCO 2004, citado por Silva, 2010, pág. 167).

### 2.3.2. Importancias de las TIC en el aula

El uso de las TIC dentro de las aulas genera un cambio en los roles tanto de docentes como estudiantes, así como en la forma de interactuar, intercambiar y generar el conocimiento, por lo que las instituciones educativas deben generar los espacios necesarios para la que la utilización de las TIC se haga de forma eficiente, estimulando en los estudiantes un pensamiento crítico, independencia en su aprendizaje, intercambiar saberes entre pares, etc. Sin dejar de lado lo importante de tener a su cuerpo docente capacitado en la utilización de las TIC, ya que estos deben hacer la preparación de sus clases apoyados en estas nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación, llevando a sus estudiantes diversas actividades

didácticas que sean más atrayentes y significativas ajustadas a los nuevos contextos de enseñanza-aprendizaje actuales.

Por consiguiente, las TIC en la educación traen beneficios principalmente para los estudiantes, así como también a docentes e instituciones educativas, debido a que las mismas están disponibles en igualdad de condiciones para todos los actores de la comunidad educativa, además, estas están en permanente actualización y expansión, permitiendo a los aprendientes adquirir un conocimiento pertinente a la época y contexto.

### **2.3.3. Las TIC en el desarrollo de competencias matemáticas**

La implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas permite la formación de estudiantes competentes matemáticamente con “capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OECD, 2003 – 2004, citado en Cruz & Puentes, 2012).

De este modo, la enseñanza de las matemáticas a través de las TIC genera un ambiente de interacción entre el estudiante y el objeto de aprendizaje, ya que permite representar situaciones problemas de diferentes formas, donde el estudiante está en la libertad de abordar diferentes estrategias para la resolución, logrando una mejor comprensión de los conceptos matemáticos y a su vez la adquisición de argumentos que le permitan validar los procedimientos y estrategias empleados en la resolución de problemas puesto que “cuando las herramientas tecnológica están disponibles, los estudiantes pueden concentrarse en la toma de decisiones, la reflexión, el razonamiento y la resolución de problemas” (NCTM, 2000, citado en Cruz & Puentes, 2012).

Por otro lado, las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas a desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento. Ahora debemos entender que integrar las TIC a las clases de matemáticas es más que usar un recurso o herramienta, implica redefinir la forma que aprendemos y enseñamos matemáticas (Hodges & Conner, 2011, citado en Cruz & Puentes, 2012).

El uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas (Barrera & Santos, 2001, citado en Gamboa, 2007).

De hecho, los entornos virtuales sustentados en TIC, les permite tanto a los docentes como a los estudiantes simular y comprender los conceptos matemáticos que se plantean logrando de esa manera un aprendizaje significativo de las competencias matemáticas, concluyendo que las TIC y los programas involucrados en la virtualidad componen en la actualidad los principales ambientes de aprendizaje. (Borraiz, s.f., pág. 1). Del mismo modo, “las TIC constituyen un medio eficaz para desarrollar competencias tales como argumentar, formular y ejecutar e interpretar” (Matias, Goyeneche & Bertel, s.f., pág. 8).

#### **2.3.4. Página web como recurso educativo digital**

A través de una página web como recurso educativo digital se apoyan los procesos de enseñanza – aprendizaje; que permiten brindar información relevante y plantear actividades que se desarrollan combinando la enseñanza presencial con la tecnología no presencial (Dávila, Galvis & vivas, 2014, pág. 119). De acuerdo con esto, éstas pueden tener una interfaz amigable e

intuitiva que proporcione experiencias de aprendizaje más enriquecedoras, conjuntamente contar con una estructura que se pueda adaptar a los diferentes dispositivos (Celulares, Tablet y Computadores) y sistemas operativos, además de una disponibilidad para trabajar con conexión a internet o a través de cualquier dispositivo de manera offline.

### **2.3.5. Importancia de los recursos educativos digitales en la enseñanza y el aprendizaje**

La incorporación de los recursos educativos digitales brinda tanto al docente como al estudiante un ambiente de aprendizaje interactivo, autónomo y diferente al desarrollo de las clases tradicionales. García (s.f.) afirma que “los recursos digitales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje al incorporar la imagen, el sonido y la interactividad como elementos que refuerzan la comprensión y motivación de los estudiantes” (pág. 1). Además, Océano Educación (2019) menciona en su blog que “estas nuevas formas de representación multimedial, ayudan en la adquisición del conocimiento, refuerzan el aprendizaje y favorecen el desarrollo de una determinada competencia” (pág. 2).

Océano Educación (2019) indica en su blog algunas ventajas de los recursos educativos digitales, las cuales son:

- **Motivar al estudiante:** tienen un gran potencial para motivar a los estudiantes, ofreciéndoles nuevas formas de presentación multimedial.
- **Involucra al estudiante en los procesos:** gracias a simulaciones y laboratorios virtuales, el estudiante puede tomar una participación más activa en cuanto a la comprensión de procesos. Si se utilizan recursos digitales interactivos (como simulaciones), el estudiante tiene cierto grado de

control sobre el proceso de aprendizaje, ya que en este tipo de simulaciones el sujeto puede modificar con sus acciones la respuesta del emisor de información.

- **Al ritmo del estudiante:** los estudiantes pueden acceder por medio de una computadora, Tablet u otro dispositivo, y pueden volver sobre los materiales y ejercicios cuantas veces sea necesario.

Ahora bien, en relación con el desarrollo de las competencias matemáticas los recursos educativos digitales permiten adoptar nuevas metodologías de enseñanza donde el estudiante puede interactuar con los objetos de aprendizaje brindando espacio para la construcción del conocimiento, por tanto, de acuerdo con Acosta & Hoyos (2014) se trata de estructurar, aplicar y sistematizar un proceso de intervención pedagógico que dentro de un ambiente cooperativo, lúdico e informático se respete la lógica y las propias elaboraciones de los niños, y les ayude a desarrollar un pensamiento que les permita acceder a compromisos más elaborados de los sistemas conceptuales básicos de las matemáticas para interactuar con el mundo en que se encuentre (pág. 2).

Con lo anterior, se evidencia la importancia del papel del docente en la creación de nuevas estrategias que permitan el desarrollo de las competencias matemáticas, además de despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas, así mismo, se resalta la importancia de incorporar la tecnología en la educación, reconociendo que han sido muchos los avances que hacen necesario el papel de las TIC en la enseñanza de las diferentes áreas del conocimiento, específicamente en el área de matemáticas, es de gran aporte para el desarrollo de las competencias matemáticas, la motivación y el aprendizaje autónomo, logrando la formación de estudiantes con capacidades para la resolución de problemas, la argumentación,

interpretación, formulación de situaciones de cualquier contexto. Además de la importancia de acompañar los procesos de aprendizaje matemáticos con diferentes tipos de retroalimentación que enriquezcan los vacíos presentes en los estudiantes, logrando un aprendizaje con sentido.

### **2.3.6. La enseñanza de las matemáticas en el aula**

La enseñanza de las matemáticas es fundamental en el aula de clase para lograr el alcance de competencias en los estudiantes para su futuro desarrollo en la sociedad, Kruli (1975, citado en Rico, s.f., pág. 2) organiza en cuatro grupos las metas que la enseñanza de las matemáticas debe tener como finalidad alcanzar, de acuerdo a lo propuesto en las metas generales de la educación y las necesidades de la sociedad:

**Meta 1:** Lograr, para cada estudiante, la competencia matemática que le corresponde.

**Meta 2:** Preparar a cada estudiante para la vida adulta, reconociendo que algunos alumnos requieren más instrucciones matemáticas que otros.

**Meta 3:** Fomentar el reconocimiento de la utilidad fundamental de la matemática en la sociedad.

**Meta 4:** Desarrollar la habilidad para usar los modelos matemáticos con miras a la resolución de problemas.

Del mismo modo, Howson & Khane (1986, citado en Rico, s.f., pág. 3) consideran los siguientes cuatro aspectos mediante los cuales se contribuye a los fines educativos en la enseñanza de las matemáticas:

1. El desarrollo de la capacidad de razonar

2. Su carácter ejemplar de certeza
3. El placer estético que causa
4. Su función de instrumentos auxiliar para otras disciplinas.

Por lo anterior, y para lograr el alcance de los propuesto Kruli, Howson & Khane es necesario de acuerdo a lo planteado por Moreno & Waldegg (s.f., citado en Mato, Espiñeira & López, 2017) reconocer que las matemáticas influyen en todos los aspectos de la cultura humana, por lo que es necesario dotar a los estudiantes de capacidades para construir su conocimiento; y a los docentes, de habilidades para promover situaciones y actividades creativas y significativas de enseñanza-aprendizaje que propicien a que el alumno aprenda, por otro lado, “el maestro debe poner énfasis en que los estudiantes desarrollen capacidades y destrezas, así como estimular a pensar, razonar y deducir” (Rigo, 2010, citado en Mato, et al., 2017, pág. 1). En este sentido, “la enseñanza de habilidades metacognitivas requiere de la figura del profesor como modelo y guía, que lleve al estudiante, gradualmente, a mayores competencias (Mateos, 2001, citado en Mato, et al., 2017, pág. 4)

Por lo anterior, para lograr un buen desempeño de las competencias matemáticas es necesario romper con los esquemas de enseñanza tradicional donde el profesor es el portador del conocimiento que será transmitido, sin tener el estudiante una participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta dirección, la enseñanza de las matemáticas implica la incorporación de habilidades por parte del docente que facilite el desarrollo de las clases de manera que se logre un mejor resultado. El docente es pieza clave en el contexto escolar, ya que es el responsable de aplicar

con éxito nuevos programas en el aula y atender a las necesidades educativas que se requieran (SEP, 2009, citado en Arévalo, 2015, pág. 2)

Del mismo modo, Arévalo (2015), propone un enfoque didáctico para el tratamiento de las matemáticas donde expresa que la labor del docente es ahora la de diseñar y facilitar tareas didácticas en las que sus estudiantes actúen empleando su potencial conforme a los aprendizajes esperados que se plantean desde los programas de estudio, con el firme propósito de que lleguen a ser matemáticamente competentes, su función de mediación supone ocuparse de la enseñanza y ayudar a sus estudiantes en su proceso de aprendizaje para que progresivamente se hagan cargo del mismo (pág. 2). Puesto que los docentes son los encargados de “diseñar e implementar las estrategias de enseñanza más adecuadas a las necesidades de los estudiantes con la finalidad de promover mejores aprendizajes” (Rico, 2010, citado en Arévalo, 2015, pág. 3).

En la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se propone la creación de un ambiente de trabajo que ofrezca a los estudiantes la oportunidad de aprender haciendo matemáticas, la promoción del planteamiento de situaciones problemáticas para que las resuelvan con sus propios recursos, que discutan en grupos, analicen sus procedimientos y resultados con la finalidad de que expresen sus ideas y las enriquezcan con las opiniones de sus compañeros de clase, poniendo en juego las competencias matemáticas a desarrollar, de igual forma, despertar el interés por la asignatura a través del desarrollo del pensamiento matemático. Se destaca además la importancia del tratamiento de contenidos en cuestión mediante la puesta en marcha de secuencias de situaciones de aprendizaje que resulten atractivos y con sentido para los alumnos (Arévalo, 2015, pág. 3).

En relación con lo anterior, es necesario el desarrollo de actividades que estimulen el alcance de competencias matemáticas, puesto que no se trata de que los alumnos mecanicen procedimientos algorítmicos, formulas y definiciones, sino que, adquieran las herramientas suficientes para la resolución de problemas, por tanto, la enseñanza del docente debe ir más allá de la transmisión del conocimiento sino más bien “ la creación de las condiciones que produzcan la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes” (Cantoral, 2008, citado en Arévalo, 2015, pág. 4), es decir, las aulas de clase hoy son espacios de interacción e intercambio de ideas entre docente-alumno, alumno-alumno para la construcción del conocimiento matemático, al ser está considerada como fundamental en las diferentes prácticas de la humanidad. Esta perspectiva sin duda alguna, compromete a todo profesor a seguir transformando y mejorando su práctica en las aulas; le implica modificar sus paradigmas sobre lo que representa abordar contenidos matemáticos en los espacios educativos, dejar atrás la postura en la que se sostiene un riguroso control de lo que acontece en la clase (SEP, 2009 citado en Arévalo, 201, pág. 5), generando un espacio para la creación de verdaderas situaciones de aprendizaje que conduzcan a la adquisición de verdaderos aprendizajes y por ende el desarrollo de las competencias matemáticas.

### **2.3.7. Prueba saber 11°**

Barberan (2020) define la prueba Saber 11° como la evaluación del nivel de Educación Media que se alinea con las evaluaciones de las Educación Básica con el objetivo de proporcionar información a la comunidad educativa en el desarrollo de las competencias básicas que un estudiante debería desarrollar durante el paso de su vida escolar.

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES (2020), tiene 52 años de existencia. Desde 1967, el gobierno nacional ha adjudicado becas de educación media por concurso, intentando disminuir la brecha educativa entre estratos socioeconómicos bajos y altos; y, en 1968, surge el ICFES como Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior buscando regular la educación superior en todo el territorio nacional; desde 1971, dichas becas son administradas en coordinación con el Icetex y en 1973, debido a la iniciativa del Bachillerato por Radio, el ICFES empieza a ofrecer la opción de validar el bachillerato mediante examen.

En 1976, mediante el decreto 89/76, el ICFES recibió el encargo de reglamentar el servicio nacional de pruebas, como encargados oficiales de exámenes de validación, concursos de selección para otorgamiento de becas de excelencia y administración de pruebas de clasificación y seguimiento de los alumnos de educación básica, media e intermedia; y, en 1980, los Exámenes de Estado pasan a ser obligatorios y con cobertura nacional, estableciendo como sus principales funciones: Primero, evaluar los mínimos de aptitudes y conocimiento de cada persona para el ingreso a la educación superior; segundo, dar soporte a las Instituciones para la selección de aspirantes a estudios superiores; y, tercero, aportar a la supervisión y mejoramiento de la educación media en el país, en cooperación con el Ministerio de Educación. En 1984 se dan las primeras premiaciones Andrés Bello a las mejores instituciones del país y estudiantes con mayores calificaciones.

En 1993, se empieza el programa ‘Saber’ con mediciones periódicas por calendarios y áreas: Matemáticas, lenguaje, ciencias sociales y ciencias naturales, para 3°, 5°, 7° y 9°, para, en ciclos de cuatro años, poder tomar determinaciones para el progreso educativo, de forma complementaria a las pruebas de 11°. En el 2000, se pasó de evaluar aptitudes y conocimientos a

medir las competencias, igualmente se cambió la forma de producción de resultados e informe de ellos. En 2006, el ICFES entra a participar en la prueba PISA, junto a más de 35 países, para su evaluación a nivel internacional. Y, en 2009, todas las pruebas administradas por el ICFES pasaron a llamarse pruebas Saber: 5°, 9°, 11° y Pro; y la institución pasó a llamarse Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.

Desde 2014, el ICFES maneja prueba electrónica para personas con discapacidades y en 2016 adapta su sitio web para facilitar la interacción y servir de herramienta didáctica para estudiantes y docentes. En el 2020, debido a la pandemia, se realizó por primera vez simulacros de evaluación, y en algunas zonas del país Exámenes de Estado, totalmente virtuales.

Para familiarizarse con la prueba Saber, se realizan los ejercicios conocidos como PRESABER o exámenes de ensayo; estas son evaluaciones que tienen como propósito familiarizar a los estudiantes con la estructura y las condiciones de aplicación del examen de Estado de la educación media - Saber 11°. Además, ofrecen a los evaluados resultados indicativos de sus fortalezas y debilidades en las diferentes áreas evaluadas.

### **2.3.8. Clasificación de las competencias matemáticas evaluadas en las pruebas saber 11°**

Las competencias matemáticas de acuerdo con el ICFES en su guía de orientación saber 11 (2020) se clasifican de la siguiente manera:

#### **2.3.8.1. Interpretación y representación**

Esta competencia consiste en la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas,

etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.

### **2.3.8.2. Formulación y ejecución**

Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.

### **2.3.8.3. Argumentación**

Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos. Cabe indicar que esta competencia se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.

Adicionalmente, se destaca la importancia de la retroalimentación para el desarrollo de estas competencias.

### **2.3.9. Clasificación de los pensamientos matemáticos.**

El ministerio de educación nacional a través de los lineamientos curriculares de matemáticas, MEN (1998) presenta una propuesta curricular a tener en cuenta en el desarrollo de las actividades matemáticas de aula, y así contribuir con el desarrollo integral de los estudiantes de manera que adquieran las competencias para enfrentarse a los diferentes campos de desarrollo presentes en el siglo XXI. En esta dirección, el MEN (1998) manifiesta que “el aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás” (pág. 18). Por consiguiente, partiendo de esta perspectiva, el MEN (1998) propone tener en cuenta tres grandes aspectos para organizar el currículo: los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto.

Los procesos generales enfatizan en los que tiene que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

Los conocimientos básicos relacionan los procesos específicos que desarrollan los pensamientos matemáticos y los sistemas propios de las matemáticas. Este proceso se relaciona con el desarrollo del pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional. A continuación, se presenta una descripción de cada pensamiento y sistema de acuerdo con los estándares básicos de competencia matemática (2006).

- ❖ **Pensamiento numérico y sistema numérico:** relaciona la organización de actividades centradas en la comprensión del uso de los significados de los números y de la numeración, la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación. Dichos planteamientos se enriquecen si, además, se propone trabajar con las magnitudes, las cantidades y sus medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico. En esta dirección, el desarrollo del pensamiento numérico busca que el estudiante domine un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos. Además, de comprender los diferentes sistemas numéricos.
- ❖ **Pensamiento espacial y los sistemas geométricos:** este pensamiento enfatiza en los procesos cognitivos que permiten la construcción y manipulación de las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales, buscando de esta manera que los estudiantes interactúen de diversas maneras con los objetos

desarrollando variadas representaciones, y a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de las representaciones. Por tanto, se hace necesario abordar el estudio de conceptos y propiedades de los objetos en el espacio físico y de los conceptos y propiedades de los objetos geométricos en relación con los movimientos del propio cuerpo y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos, con el fin de lograr la apropiación por parte del estudiante, y que este a su vez logre comprender el sistema geométrico, los elementos que lo componen, las operaciones y transformaciones con las que se combinan, y las relaciones entre ellos.

- ❖ **El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas:** Los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. Otros aspectos importantes en este pensamiento son la integración de la estimación con los procedimientos numéricos de truncamiento y redondeo, el tratamiento del error, la valoración de las cifras significativas y el uso de técnicas de encuadramiento, así como la expresión de medidas grandes y pequeñas por medio de la notación científica.
- ❖ **El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos:** El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. El desarrollo del pensamiento aleatorio en los estudiantes permite el desarrollo del razonamiento para la búsqueda de soluciones de diferentes problemas en los que no hay una solución clara y segura, logrando el alcance de habilidades de

exploración y de investigaciones mediante la construcción de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar, así como la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, simulación de experimentos y la realización de conteo.

- ❖ **El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos:** este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. Con el desarrollo del pensamiento variacional se espera acercar los estudiantes desde los primeros grados de escolaridad a la comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para lograr un aprendizaje significativo del cálculo numérico y algebraico. El principal papel de este pensamiento es desarrollar habilidades en los estudiantes en la resolución de problemas que involucren situaciones de variación y cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana.

En este sentido, reconociendo la clasificación de los diferentes pensamientos matemáticos y sus sistemas que los componen es importante que los docentes la conozcan para el desarrollo de la actividad matemática en el aula, ya que de esta manera se logrará tener un buen manejo de cada uno de ellos, lo cual permitirá desarrollar en los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para lograr el alcance de mejores resultados en las pruebas saber 11, además de tener las bases fundamentales para enfrentarse a diferentes situaciones problemas en contexto y poder dar solución.

### 2.3.10. Retroalimentación en el aula de clase

La retroalimentación es el proceso desarrollado en el aula de clase para fortalecer las debilidades que presentan los estudiantes alrededor de un contenido trabajado, esta tiene como intención motivar a los estudiantes y brindarle acompañamiento académico para que logren superar las dificultades y puedan alcanzar los objetivos trazados.

De acuerdo con Hattie & Timperley (2007, citado en Paulette, 2020) la retroalimentación puede conceptualizarse como información oral o escrita que provee el profesor sobre aspectos del desempeño o nivel de comprensión de quien recibe esta información. Estos autores distinguen cuatro tipos de retroalimentación, dependiendo de si está centrada en:

- **La tarea:** (retroalimentación correctiva, orientada a reconocer errores y corregirlos).
- **El proceso:** (asociada al procedimiento utilizado en el desarrollo de una tarea).
- **La autorregulación:** (enfocada en estrategias de meta cognición utilizadas por quien aprende).
- **La persona:** (refiere a comentarios sobre la capacidad de quien aprende)

Hattie & Timperley (2007, como se citó en Paulette, 2020) manifiesta que la retroalimentación centrada en la tarea adquiere especial relevancia en etapas tempranas del aprendizaje, mientras que la retroalimentación centrada en el proceso y aquella centrada en la autorregulación cobran mayor valor sucesivamente, en etapas más avanzadas del proceso de aprendizaje.

En este sentido, para un mejor alcance del aprendizaje matemático, es importante la realización de un proceso de retroalimentación que permita al estudiante avanzar de manera significativa, puesto que no se trata de cumplir con el desarrollo del plan de área por requisito, sino que, este deje un aprendizaje significativo a los estudiantes, lo cual quedara en evidencia al lograrse un buen resultado en las pruebas saber 11°.

## 2.4. Marco conceptual

En el desarrollo de este apartado de la propuesta de investigación, se enfatiza en la definición de conceptos claves relacionados con el problema de investigación tales como: prueba saber 11°, presaber, competencia, competencia matemática, retroalimentación, TIC, recurso educativo digital, página web e interactivo, puesto que es necesario dejarlos explícitos de manera práctica con el fin de enriquecer la lectura del presente trabajo.

### 2.4.1. Prueba saber 11°

Barberan (2020) define la prueba Saber 11° como la evaluación del nivel de Educación Media que se alinea con las evaluaciones de las Educación Básica con el objetivo de proporcionar información a la comunidad educativa en el desarrollo de las competencias básicas que un estudiante debería desarrollar durante el paso de su vida escolar (párr.8).

### 2.4.2. Presaber

De acuerdo con el ICFES es el examen de ensayo, Pre Saber 11°, es una evaluación que tiene como propósito familiarizar a los estudiantes con la estructura y las condiciones de aplicación del examen de Estado de la educación media - Saber 11°. Además, ofrece a los evaluados resultados indicativos de sus fortalezas y debilidades en las diferentes áreas evaluadas.

### 2.4.3. Competencia

El ministerio de educación nacional (MEN) define las competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten

comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven. La noción de competencia involucra:

1. Relación aprendizaje escolar y la educación permanente.
2. Paso de una educación centrada en contenidos a una educación centrada en la pregunta sobre el sujeto del aprendizaje y su mundo.
3. La comprensión de la educación como un proceso en donde los conocimientos disciplinares no pueden concebirse de manera separada al desarrollo de actitudes, valores, habilidades.
4. El papel fundamental de la construcción de ciudadanía.

#### **2.4.4. Competencia matemática**

La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

Forman parte de la competencia matemática los siguientes aspectos:

1. La habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

2. El conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.
3. La puesta en práctica de procesos de razonamiento que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de diversas informaciones.
4. La disposición favorable y de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones que contienen elementos o soportes matemáticos, así como hacia su utilización cuando la situación lo aconseja, basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento (Gobierno Vasco, s.f.).

#### **2.4.5. Retroalimentación**

Hattie & Timperley (2007, citado en Paulette, 2020) expresa que la retroalimentación puede conceptualizarse como información oral o escrita que provee el profesor sobre aspectos del desempeño o nivel de comprensión de quien recibe esta información.

#### **2.4.6. TIC**

De acuerdo con la ley 1341 de 2009, artículo 6 las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.

### **2.4.7. Recurso educativo digital**

Zapata (2012) define un material digital como Recursos Educativos Digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. García (2010 citado en Zapata, 2012, pág.1) expresa que los recursos educativos digitales están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos.

### **2.4.8. Página web**

Una página web es un documento o cualquier tipo de información que se crea en formato HTML (sigla en inglés de HyperText Markup Language o lenguaje de marcas de hipertexto), que es adaptado a la World Wide web (WWW) y que se accede a su contenido a través de algunos de los navegadores existentes. Al agrupamiento de páginas web enlazadas bajo un mismo dominio se le denomina como sitio web.

Del mismo modo, establece que estas según su construcción se clasifican en:

**Página web estáticas:** Este tipo de páginas se caracterizan porque muestran una información permanente en la que el usuario no puede interactuar con la página excepto para leer el contenido. No utilizan bases de datos, sino que la información reside en el servidor, por lo que para modificar el mismo hay que acceder al server y cambiar su contenido. Este tipo de páginas se usan para webs meramente informativas.

Páginas webs dinámicas: Al contrario que las páginas web estática, en las webs dinámicas los contenidos pueden ser modificados por parte de los usuarios que las visitan y se les permite crear o modificar el aspecto de la misma a través de la misma navegación con formularios, texto, imágenes, vídeos, etc. Entre estas estarían los foros, blogs, ecommerces con carrito de compra, las diferentes secciones de fichas de producto en el que los usuarios pueden opinar y el resto de páginas en las que los visitantes pueden crear o interactuar con la información mostrada ellos mismos. Estos contenidos interactúan con una base de datos en la que se guardan cada uno de los registros de los usuarios. (Ojeda, s.f., pág. 1).

### **2.4.9. Interactivo**

Danvers (1994, citado en Estebanell, s.f., pág. 25) define la interactividad como la relación de comunicación entre un usuario/actor y un sistema (informático, video u otro).

Los anteriores conceptos abordados, son los principales términos empleados en el desarrollo de esta propuesta de investigación, por lo cual, se hace necesario profundizar en ellos desde perspectivas teóricas que soporten su definición, dejando en evidencia su relación con la presente propuesta de investigación.

### Capítulo 3. Metodología

En el desarrollo de este capítulo se presenta una descripción de los aspectos importantes para la elaboración, técnicas y métodos que se tendrán en cuenta para el avance de la propuesta de investigación, la cual tiene como finalidad favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web). Inicialmente, se presenta el paradigma de la investigación, donde se establece que tipo de investigación se abordara de acuerdo a las características del proyecto, así mismo, se presenta el modelo de investigación en el cual se inscribe la propuesta y una descripción detallada de las fases en las que se desarrolla. Por otro lado, se presenta la población y muestra donde se aplicará el proceso de investigación, así como las categorías de estudio y las técnicas e instrumentos de recolección de datos involucradas en la investigación.

### 3.1. Paradigma de la investigación

De acuerdo con la características de la presente investigación, la cual busca describir, analizar e interpretar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en las competencias matemáticas, esta se enfoca en una investigación cualitativa, la cual “es un proceso interpretativo de indagación basado en distintas tradiciones metodológicas, la biografía, la fenomenología, la teoría fundamentada en los datos, el estudio de casos que examina un problema humano o social” (Creswell, 1998, citado en Vasilachis, 2006, pág. 2). Además, la investigación cualitativa se caracteriza según Vasilachis (2006) por ser una investigación interpretativa y reflexiva, la cual emplea métodos de análisis al contexto social donde los datos son producidos, buscando desarrollar lo nuevo e intenta comprender y promover nuevas perspectivas sobre lo que se conoce, describe y descubre. En este sentido, esta investigación es de carácter cualitativo porque busca comprender, reflexionar y analizar cómo a partir de un PRESABER interactivo se pueden favorecer las competencias de los estudiantes en el área de matemáticas en la Institución Educativa Rosa Zarate De Peña.

Ahora bien, la investigación cualitativa cuenta con unos componentes de importancia para lograr el alcance de los objetivos de la presente investigación, para Strauss & Corbin (1920, citado por Vasilachis, 2006, pág. 4) los principales componentes son los datos, cuya fuente más común son las entrevistas y la observación, los diferentes procedimientos analíticos e interpretativos, y por último los diferentes informes escritos y verbales, el autor resalta que es importante que estos datos guarden siempre una relación con la pregunta de investigación propuesta. En cuanto a este trabajo, los datos se abordan desde los resultados arrojados por el ICFES en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, además de la prueba diagnóstica, implementación del Presaber interactivo y una prueba final, los cuales permitirán analizar el

impacto de este recurso en los estudiantes de grado once de la misma Institución, para posteriormente realizar un informe final que deje en evidencia el alcance de cada uno de los objetivos trazados en el presente proyecto.

Es importante destacar además que este trabajo se desarrolla bajo una investigación cualitativa enfatizada en el estudio de caso, puesto que se centra en una situación problema en un contexto real que se busca estudiar, analizar y reflexionar. Yin (1989, citado en Jiménez, 2012) define el estudio de casos como una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no se muestran de forma precisa, y en el que múltiples fuentes de evidencia son utilizadas.

### **3.2. Modelo de la investigación**

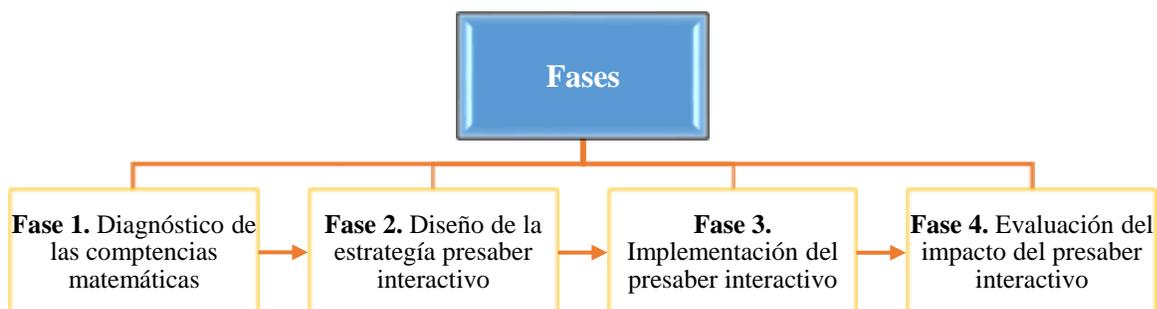
Con el desarrollo de esta propuesta de investigación se busca diseñar e implementar una nueva metodología para abordar el PRESABER en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, incursionando en una estrategia interactiva que permita el favorecimiento de las competencias matemáticas, por ello se inscribe dentro del modelo de investigación basada en diseño (IBD), la cual es descripta por Salinas & De Benito (2016) como una investigación orientada hacia la innovación educativa cuya característica fundamental consiste en la introducción de un elemento nuevo para transformar una situación, además, este modelo trata de responder a problemas detectados en la realidad educativa. Por otro lado, Shavelson, Phillips, Towne & Feuer (2003, citado en Salinas & De Benito, 2016, pág. 47) definen la investigación basada en diseño (IBD) como un proceso de innovación que actúa como co-constructor de conocimiento; para confrontar problemas cotidianos que afectan la enseñanza- aprendizaje permitiendo adaptar la enseñanza hacia un entorno educativo innovador, apostándole a la innovación de las prácticas educativas.

En este sentido, para efectos de esta investigación el modelo IBD es orientador en el desarrollo de esta propuesta, ya que al ser un modelo de innovación educativa que busca responder a problemas detectados en el campo educativo, permite a partir de las fases de procesos de investigación establecidas por Reeves (2000, citado en Salinas & De Benito, 2016, pág. 49) como lo son el diagnóstico, el diseño de las estrategias, la implementación y la evaluación para cumplir con cada uno de los objetivos propuestos de manera coherente con intención de favorecer las competencias en los estudiantes a partir de la innovación educativa y lograr un impacto significativo con la aplicación de dicho recurso educativo.

### 3.2.1. Fases de la investigación

El desarrollo de la presente propuesta de investigación se realiza siguiendo las fases del modelo de investigación basada en diseño (IBD) de Reeves.

**Figura 7.** Fases de investigación.



**Fuente:** Fases de investigación basadas en (Reeves, 2000, adaptado por Salinas & De Benito, 2016).

### **3.2.1.1. Fase 1. Diagnóstico del nivel de desempeño de los estudiantes en las competencias matemáticas**

En esta primera fase se realiza inicialmente una revisión de los resultados históricos arrojados por el ICFES desde el año 2017 al año 2019 en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, y los resultados evidenciados en las pruebas PISA desde el año 2006 al 2018 con el fin de conocer los niveles de desempeños de los estudiantes en relación a las competencias matemáticas a nivel internacional, nacional e Institucional. Por otro lado, se realiza una revisión documental que dé cuenta de la importancia de diseñar un PRESABER interactivo y los impactos de este en los estudiantes, todo esto a través del análisis documental como instrumento de investigación. También se realiza un PRESABER diagnóstico, el cual cuenta con cincuenta (50) preguntas tomadas del cuadernillo de preguntas saber 11° matemáticas (ICFES, 2018) diseñada para una población general, es decir no incluye condiciones de excepción (población con discapacidad), esta permitirá conocer el nivel de desempeño en relación a las competencias matemáticas de los estudiantes de la Institución de interés, para ello se emplea la herramienta Google formulario, la cual permite crear cuestionarios online y recopilar los datos para luego ser procesados.

### **3.2.1.2. Fase 2. Diseño del PRESABER interactivo**

El desarrollo de la fase 2 involucra todo lo relacionado con el diseño del PRESABER interactivo de matemáticas a través de un recurso educativo digital mediado por una página web, en esta fase se cuenta con investigaciones anteriores que permitan profundizar sobre la importancia del PRESABER interactivo, también los documentos oficiales del Ministerio de Educación (MEN) lineamientos curriculares de matemáticas (1998), estándares básicos de competencias matemáticas (2006), la matriz de referencia matemáticas 11° ¿Qué aprendizajes

evalúan las Pruebas Saber? (ICFES, 2015) y la guía de orientación grado 11° matemáticas (ICFES, 2020), del mismo modo se revisaron documentos modelos que guíen la estructura del PRESABER interactivo. Para efectos de esta investigación el PRESABER cuenta con cincuenta (50) preguntas tomadas del cuadernillo de preguntas saber 11° matemáticas (ICFES, s.f.) que involucran las diferentes competencias matemáticas. Ahora bien, reconociendo que con el PRESABER se busca favorecer las competencias matemáticas, este contiene una retroalimentación de cada pregunta, la cual incluye los siguientes aspectos: competencia, aprendizaje, evidencia, respuesta correcta, justificación de la respuesta correcta y la explicación de las opciones no válidas. Las preguntas del PRESABER constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales él estudiante debe escoger la que considere correcta, una vez que seleccione la respuesta, no se podrá deshacer, no podrá seleccionar ninguna opción una vez que pasa el tiempo (2 minutos por pregunta), más sin embargo tendrá tiempo ilimitado para leer detalladamente la retroalimentación de cada pregunta, no puede salir de la prueba mientras la está realizando, al finalizarla se le informará al estudiante, cuantas preguntas respondió de manera correcta, cual fue el puntaje total obtenido y el nivel de desempeño alcanzado. Es importante destacar que el PRESABER podrá ejecutarse tanto de manera online, como offline a través de los diferentes dispositivos (Celular, Tablet y Portátil) y contará con una adaptabilidad para trabajar con diferentes navegadores Web y Sistemas Operativos. A continuación, en la tabla 4 se presentan los datos del diseño del PRESABER interactivo de matemáticas.

**Tabla 4.** Datos del diseño del PRESABER interactivo de matemáticas.

<b>FICHA TÉCNICA DE DISEÑO</b>	
<b>Nombre del recurso educativo digital (página web).</b>	Presaber interactivo de matemáticas.
<b>Autores.</b>	

Claudia Lorena Mosquera Imbachi, Hernán Enrique Vallejo Higueta, José Miguel Aguilar Oviedo y Miguel Angel Valderrama Agudelo.

**Objetivo:** Favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once a partir de la retroalimentación.

**Competencias:** Interpretación y representación, formulación y ejecución y argumentación.

**Aprendizaje y evidencias por competencias:**

INTERPRETACIÓN Y REPRESENTACIÓN	
Aprendizaje	Evidencias
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.
	Transforma la representación de una o más piezas de información.
FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN	
Aprendizaje	Evidencias
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.
	Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
ARGUMENTACIÓN	
Aprendizaje	Evidencias
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.
	Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.
	Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.

**Fuente:** Matriz de referencia matemáticas 11 ¿Qué aprendizajes evalúan las Pruebas Saber? (ICFES, 2015).

**Tiempo estimado para el desarrollo del PRESABER:**

El tiempo estimado para el desarrollo del presaber es de tres (3) horas.

**Metodología del PRESABER.**

El presaber se desarrollará de acuerdo a la situación de salubridad que presenta el país, si es posible regresar a las aulas de manera presencial se aplicará la prueba en la sala de sistemas de la Institución, donde cada estudiante contara con un computador portátil, si por el contrario no es posible, entonces se llevará a cabo de manera virtual con un acompañamiento a través de una herramienta de video conferencia como Google Meet, Zoom o Skype.

**Aspectos tecnológicos:**

El presaber interactivo de matemáticas se trabajará de forma online y offline donde los aprendientes podrán acceder a través de los equipos tecnológicos disponibles (Portátiles, Tablet) en la Institución Educativa o desde sus dispositivos personales (Celular, Tablet, etc.). Este presaber tendrá una interfaz amigable y agradable que les brinde a los aprendices la oportunidad de favorecer las competencias matemáticas que se evalúan en las pruebas saber 11° de manera innovadora, interactiva y práctica.

**Estándares de diseño:****Estándar de licenciamiento:**

El presaber interactivo de matemáticas tendrá una licencia de reconocimiento no comercial sin obra derivada (by-nc-nd), que de acuerdo con Serrano, Hornero, Sánchez y Vázquez (2016) no permite la generación de obras derivadas ni hacer un uso comercial de la obra original, es decir, sólo son posibles los usos y finalidades que no tengan carácter comercial.

**Navegabilidad:**

El presaber interactivo de matemáticas permitirá al estudiante a través de botones que se encuentran en la parte inferior de la pantalla, navegar sobre el mismo, siguiendo la secuencia del recurso educativo digital.

**Estándares Web:**

El presaber interactivo de matemáticas utilizará estándares web: HTML, CSS y JavaScript.

**Estándares técnicos:**

El presaber interactivo de matemáticas integrará recursos en formatos estándares como: (HTML, CCS y JavaScript) e imagen (ICO y PNG).

**Navegador web:**

Los aprendientes podrán acceder al presaber interactivo de matemáticas a través de una página en HTML, por lo que podrán usarlo en la web a través de los principales navegadores: Edge, Firefox, Chrome, Safari y Opera.

**Organización del PRESABER:**

Ítem	Nombre	Descripción
1.	Iniciar Presaber	Este ítem permitirá acceder al presaber.
2.	Información General del Presaber	En este ítem se da la bienvenida al aprendiente, se presenta el objetivo y las instrucciones de la prueba.
3.	Cuestionario	En este ítem se presenta un cuestionario con 50 preguntas, el cual permitirá una retroalimentación por cada pregunta.
4.	Resultado del Presaber	En este ítem se presenta la información con el total de preguntas acertadas, el puntaje total de la prueba y el nivel de desempeño alcanzado.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.2.1.3. Fase 3. Implementación del PRESABER interactivo de retroalimentación**

El PRESABER interactivo de matemáticas se desarrollará en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, específicamente con el grado once el cual cuenta con siete (7) estudiantes, cinco mujeres y dos hombres con edades entre 16 y 20 años. Inicialmente se socializará con los docentes de la Institución Educativa la propuesta de investigación con el fin de dar a conocer el objetivo que se quiere alcanzar con el recurso educativo digital y que estos interactúen con el mismo, posteriormente se implementará el PRESABER interactivo con los estudiantes a través de un hosting gratuito (Google Drive) y se enlazará con el sitio web Institucional. Ahora bien, de acuerdo a la situación de salubridad que presenta el país, si es posible regresar a las aulas de manera presencial se aplicará la prueba en la sala de sistemas de la Institución, donde cada estudiante contará con un computador portátil, si por el contrario no es posible, entonces se llevará a cabo de manera virtual con un acompañamiento a través de una herramienta de video conferencia como: Meet, Zoom o Skype.

### **3.2.1.4. Fase 4. Evaluación del PRESABER interactivo**

En esta fase se evaluarán los resultados y el impacto del PRESABER interactivo de retroalimentación del área de matemáticas a través de una entrevista que permita conocer el efecto que este ha generado en los estudiantes, posteriormente se realizará un PRESABER final, el cual cuenta con cincuenta preguntas tomadas del cuadernillo de preguntas saber 11° matemáticas (ICFES, s.f.) diseñado a través de la herramienta Google formulario con el fin de evidenciar como favorece el PRESABER de retroalimentación las competencias matemáticas. Luego, se recopilan los resultados arrojados tanto en el PRESABER diagnostico como en el

PRESABER final para su posterior análisis, finalmente se realizará una reflexión con el fin de conocer si se lograron los objetivos trazados en la investigación.

### **3.3. Población y muestra**

Esta investigación se llevará a cabo en la zona rural de Bazán-Bocana del Distrito Especial Portuario y Biodiverso de Buenaventura, específicamente con los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, dicha Institución cuenta con un total de 110 estudiantes desde grado preescolar a grado once, en cuanto al grado once este está conformado por siete estudiantes, dos hombre y cinco mujeres, con edades entre 16 y 20 años con un estrato socioeconómico nivel 1, los cuales son la población objeto de estudio.

Es importante resaltar que en esta investigación la muestra corresponde al mismo valor de la población objeto de estudio, ya que de acuerdo con Hernández (s.f. citado en Castro, 2003) "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (pág. 69). Es decir, como la población de estudiantes es igual a siete y este valor es inferior a 50, entonces, la muestra es de igual valor, ya que esta Institución solo cuenta con un grado once. La población muestral para esta investigación se selecciona teniendo en cuenta el grado de escolaridad el cual busca ser analizado, para este caso corresponde al grado once, los cuales son los que presentarán las pruebas Saber 11°.

### 3.4. Categorías de estudio

**Tabla 5.** Categorías de estudio.

Objetivos específicos	Categoría	Subcategoría	Indicador de evaluación
Diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas a través de una prueba tipo saber 11°.	Competencias matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación y representación.</li> <li>Formulación y ejecución.</li> <li>Argumentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de desempeño 1.</li> <li>Nivel de desempeño 2.</li> <li>Nivel de desempeño 3.</li> <li>Nivel de desempeño 4.</li> </ul>
Diseñar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.	Características del diseño del recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionalidad</li> <li>Usabilidad</li> <li>Interactividad</li> <li>Diseño</li> <li>Portabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy deficiente</li> <li>Deficiente</li> <li>Regular</li> <li>Bueno</li> <li>Muy bueno</li> </ul>
Implementar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.	Características de la implementación del recurso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accesibilidad</li> <li>Navegación</li> <li>Rendimiento</li> <li>Adaptabilidad</li> <li>Cumplimiento de estándares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy deficiente</li> <li>Deficiente</li> <li>Regular</li> <li>Bueno</li> <li>Muy bueno</li> </ul>
Evaluar el impacto del PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) con los estudiantes del grado once en relación al favorecimiento de las competencias matemáticas.	Impacto del recurso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias matemáticas</li> <li>Comprensión</li> <li>Aprendizaje</li> <li>Dificultad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de desempeño</li> <li>Valoración del impacto</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la investigación, se diseñan diferentes instrumentos para la recolección de los datos, primeramente, se realizará un análisis documental y se aplicará una prueba PRESABER diagnóstica que permita conocer el nivel de desempeño en el que se encuentran los estudiantes en cuanto a las competencias matemáticas, a manera de ejemplo se presenta el siguiente fragmento de la prueba. (Ver tabla 6).

**Tabla 6.** *Presaber Diagnóstico.*

<b>Nombre de instrumento:</b> Presaber Diagnóstico.
<b>Objetivo:</b> Diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas.
<b>Instrucciones:</b> En esta prueba usted debe seleccionar entre A, B, C y D, la opción correcta de acuerdo al enunciado. Cada pregunta tiene una valoración de 2 puntos, para una valoración final de 100 puntos.
<p><b>Cuestionario:</b></p> <p>1. Un sistema de transporte masivo tiene varias estaciones (<math>E1, E2, \dots</math>) sobre una avenida. En condiciones normales, de una estación a otra, un bus se demora 4 minutos, y en cada parada, 30 segundos. En la figura, los círculos sombreados representan las paradas de cada ruta (<math>R1, R2, \dots</math>).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;"><b>Figura</b></p> <p>Un usuario que quiere ir de <math>E1</math> a <math>E10</math> en el menor tiempo, determinó, con base en la figura, que la ruta que más le convenía tomar era <math>R2</math> y estimó el tiempo que tardaría viajando en el bus así:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Contó la cantidad de tramos entre estaciones consecutivas que había en su recorrido: 10.</li> <li>II. Multiplicó el número obtenido en I (10) por la cantidad de minutos (4) que tardará entre dos estaciones consecutivas: 40 minutos.</li> <li>III. Al resultado anterior le sumó 30 segundos por la parada que hará en <math>E6</math>: 40,5 minutos.</li> </ol>

Este procedimiento es incorrecto en el (los) paso(s).

- A. I solamente.
- B. I y II solamente.
- C. II solamente.
- D. II y III solamente.

2. Una persona que vive en Colombia tiene inversiones en dólares en Estados Unidos, y sabe que la tasa de cambio del dólar respecto al peso colombiano se mantendrá constante este mes, siendo 1 dólar equivalente a 2.000 pesos colombianos y que su inversión, en dólares, le dará ganancias del 3 % en el mismo periodo. Un amigo le asegura que en pesos sus ganancias también serán del 3 %.

La afirmación de su amigo es:

- A. Correcta, pues, sin importar las variaciones en la tasa de cambio, la proporción en que aumenta la inversión en dólares es la misma que en pesos.
  - B. Incorrecta, pues debería conocerse el valor exacto de la inversión para poder calcular la cantidad de dinero que ganará.
  - C. Correcta, pues el 3 % representa una proporción fija en cualquiera de las dos monedas, puesto que la tasa de cambio permanecerá constante.
  - D. Incorrecta, pues el 3 % representa un incremento, que será mayor en pesos colombianos, pues en esta moneda cada dólar representa un valor 2.000 veces mayor.
3. Las directivas de un colegio tienen que organizar un viaje a un museo con 140 estudiantes, quienes deben dividirse en 3 grupos. Cada grupo irá en una franja diferente, pero el costo total de las entradas se asumirá equitativamente por los estudiantes. En la tabla se muestran los horarios disponibles, la máxima cantidad de estudiantes y los precios respectivos de cada horario.

Franja	Horario	Cantidad máxima de estudiantes	Precio entrada por estudiante
1	8 h - 10 h	50	\$35.000
2	10 h - 12 h	40	\$40.000
3	12 h - 14 h	30	\$50.000
4	14 h - 16 h	60	\$45.000

Tabla

Con el fin de que todos los estudiantes asistan y paguen el menor precio, las directivas eligieron las franjas 1, 3 y 4. ¿Esta elección garantiza que asistan todos los estudiantes al menor precio posible?

- A. Sí, porque esas franjas suman exactamente 140 estudiantes.
- B. No, porque es posible obtener un precio menor eligiendo la franja 2 en lugar de la franja 3.
- C. Sí, porque se incluyó la franja 1 que es la de menor precio por estudiante.
- D. No, porque los estudiantes que van en la franja 3 pagan más.

**RESPONDA LAS PREGUNTAS 4 A 6 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Para capacitar en informática básica a los trabajadores de algunas dependencias de una empresa, se contrata una institución que ofrece un plan educativo de 4 módulos (*ver* tabla).

Capacitación en informática básica			
Módulo	Nombre del módulo	Intensidad horaria	Valor por hora
I	Fundamentación	40 h	\$35.000
II	Procesador de texto	30 h	\$30.000
III	Hoja de cálculo	40 h	\$40.000
IV	Presentación con diapositivas	10 h	\$45.000

La capacitación de cada módulo se hace con cursos de mínimo 20 y máximo 30 personas, de la misma dependencia.

Tabla

4. La empresa pagará \$4.200.000 por capacitar a los trabajadores de la dependencia “Insumos” en el módulo I; esto quiere decir que la dependencia tiene entre:
  - A. 20 y 30 trabajadores.
  - B. 41 y 60 trabajadores.
  - C. 61 y 90 trabajadores.
  - D. 80 y 120 trabajadores.
  
5. Si se les cobrara a los 50 trabajadores de la dependencia “Recursos Humanos” la capacitación del módulo II, y todos pagaran el mismo valor, ¿cuánto debería pagar cada uno por esa capacitación?
  - A. \$18.000
  - B. \$36.000
  - C. \$450.000
  - D. \$900.000
  
6. La empresa paga \$900.000 por la capacitación de los 40 funcionarios de la dependencia “Importaciones”. De acuerdo con el valor pagado, la capacitación corresponde al módulo.
  - A. I.
  - B. II.
  - C. III.
  - D. IV.

**RESPONDA LAS PREGUNTAS 7 Y 8 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

La figura muestra el número de muertes causadas por la obesidad y su porcentaje respecto al total de muertes por año, en cuatro países. En la tabla 1 se recoge la clasificación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) del estado nutricional, de acuerdo con el índice de masa corporal rangos del IMC para **P2**.

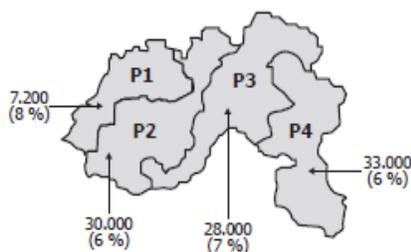


Figura. Muertes por obesidad.

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Bajo peso (BP)	< 18,5
Normal (N)	18,5 - 24,9
Sobrepeso (SP)	25,0 - 29,9
Obesidad (O)	≥ 30,0
Obesidad leve (OL)	30,0 - 34,9
Obesidad media (OM)	35,0 - 39,9
Obesidad alta (OA)	≥ 40,0

Tabla 1. Estado nutricional según IMC.

Tabla 2. Porcentaje de la población entre 26 y 60 años de edad, en ciertos rangos de IMC para

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	< 18,5	18,5 - 24,9	25,0 - 29,9	30,0 - 34,9	35,0 - 39,9	≥ 40,0
Mujeres (%)	1	50	30	13	5	1
Hombres (%)	1	34	50	13	1	1

Datos tomados y adaptados de [www.searteriosclerosis.org](http://www.searteriosclerosis.org)

7. Se necesita comparar la información sobre la obesidad con la información sobre muertes causadas por otra enfermedad en **P3**. Se sabe que en **P3** el número de muertes por esa enfermedad al año es 1.700. Tomando este valor, multiplicándolo por cien y dividiéndolo entre el número total de muertes en **P3**, se obtiene el porcentaje de fallecimientos que causa esta enfermedad. Usando la información, ¿es posible determinar qué porcentaje de muertes en **P3** ocurre debido a esta otra enfermedad?
- Sí, porque adicionando el número de muertes de los países se obtiene el total de muertes que permite calcular el porcentaje pedido.
  - Sí, porque solamente falta conocer el número total de muertes en **P3**, que se obtiene con la información de la figura.
  - No, porque en la figura faltan los datos sobre el número total de muertes en cada país.
  - No, porque los datos de **P3** son información sobre las muertes por obesidad.
8. El IMC de una persona se calcula dividiendo su peso (en kg) entre su estatura (en m) elevada al cuadrado. De un hombre de **P2** que tiene 30 años de edad, pesa 75 kg y tiene una estatura de m, puede afirmarse que forma parte del:
- 1 % de hombres entre 26 y 60 años de edad con bajo peso.
  - 50 % de hombres entre 26 y 60 años de edad con sobrepeso.
  - 1 % de hombres entre 26 y 60 años de edad con obesidad alta.
  - 13 % de hombres entre 26 y 60 años de edad con obesidad leve.

### RESPONDA LAS PREGUNTAS 9 A 13 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Para transportar mango y banano desde un pueblo cercano a dos ciudades, *W* y *Z*, un comerciante utiliza tres (3) camiones con capacidad de 5 toneladas cada uno; por cada camión contrata dos trabajadores en cada viaje.

El comerciante compra a \$400.000 la tonelada de banano y a \$500.000, la de mango. En la tabla se muestra el precio de venta por tonelada de cada producto y los gastos de transporte y de trabajadores para cada ciudad.

Ciudad	Precio de venta tonelada de banano	Precio de venta tonelada de mango	Costo transporte por camión	Pago por trabajador por viaje
W	\$1.000.000	\$1.300.000	\$150.000	\$180.000
Z	\$1.200.000	\$1.350.000	\$180.000	\$200.000

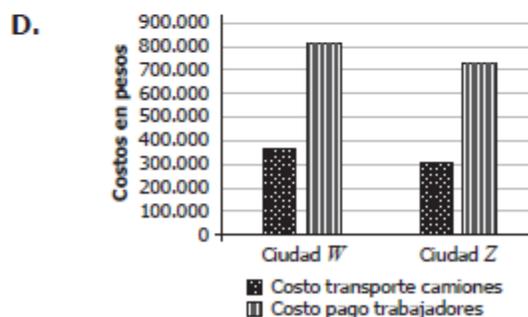
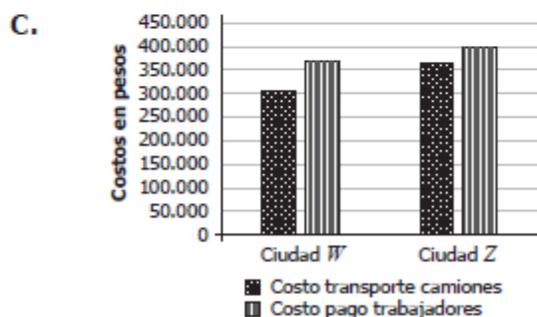
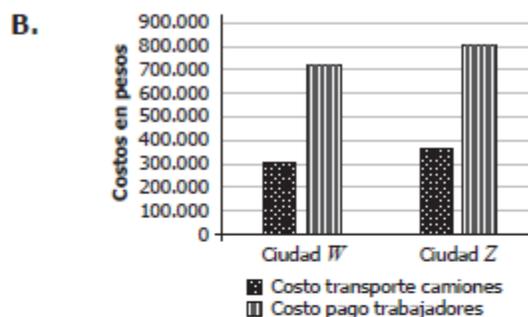
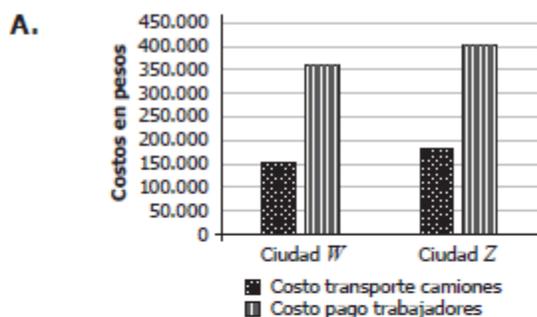
Tabla

9. Una persona afirma que para el comerciante es más rentable vender 6 toneladas de mango en la ciudad Z que en la ciudad W. La afirmación de esta persona es correcta, porque:
- El dinero recibido en la venta del producto en la ciudad Z es mayor que el recibido en la ciudad W.
  - La diferencia entre el precio de venta por tonelada es mayor que la diferencia entre el costo de transporte por camión.
  - La diferencia entre las ventas totales en cada ciudad es mayor que la diferencia entre los gastos totales.
  - El dinero total gastado en empleados y transporte es mayor en la ciudad W que en la ciudad Z.
10. Los tres (3) camiones se cargan con 5 toneladas de banano cada uno para venderse en la ciudad W. El comerciante necesita conocer la ganancia al hacer este negocio, ejecutando el siguiente procedimiento: **Paso 1.** Halla el número de toneladas de banano que hay en los 3 camiones. **Paso 2.** Halla la diferencia entre el precio de venta de una tonelada de banano en la ciudad W y el precio de compra. **Paso 3.** Multiplica los valores hallados en los pasos 1 y 2. **Paso 4.** Encuentra los costos totales de transporte y le suma el pago total de los trabajadores en los tres viajes. **Paso 5.** Halla la diferencia entre el valor obtenido en el paso 3 y el paso 4. ¿Cuál es la ganancia que obtiene el comerciante?
- \$5.670.000
  - \$5.970.000
  - \$7.470.000
  - \$8.010.000
11. Para diciembre, el comerciante decidió que por cada 5 toneladas del producto transportado en camión y vendido en alguna de las ciudades, cada uno de los dos empleados necesarios por camión recibirá un bono de 0,3 % del dinero recibido en la venta de esas 5 toneladas. En ese mes, dos empleados transportaron y vendieron 47 toneladas de mango a la ciudad W. Para hallar el bono recibido por cada uno de ellos, se ejecutó el siguiente procedimiento: **Paso 1.** Se dividió el número de toneladas vendidas entre 5 y se halló su residuo. **Paso 2.** Se restó del número de toneladas vendidas, el valor obtenido en el paso 1. **Paso 3.** Se multiplicó el valor obtenido

en el paso 2 por el valor de venta de la tonelada del producto. **Paso 4.** Al valor obtenido en el paso 3, se le sacó el 0,3 %. El bono recibido por cada empleado fue, aproximadamente de:

- A. 526.000 pesos.
- B. 175.000 pesos.
- C. 148.000 pesos.
- D. 87.000 pesos.

12. Si se transportan 7 toneladas de fruta a la ciudad W y 10 toneladas de fruta a la ciudad Z, la gráfica que muestra la relación de costos por ciudad es:



13. Durante enero, el comerciante vendió 100 toneladas de mango y 50 de banano, y contrató 10 trabajadores. Con esta información es posible conocer:

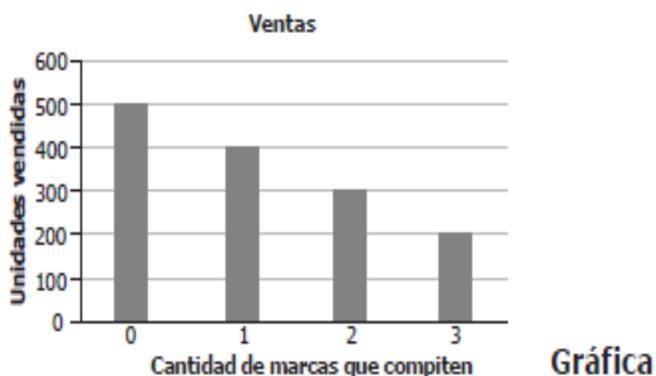
- A. La ganancia de los productores.
- B. El pago que recibirá cada trabajador en enero.
- C. Los costos totales del comerciante.
- D. El número mínimo de viajes que se realizaron desde el pueblo.

14. Si en un rectángulo se aumenta la longitud de uno de sus lados en 100 %, su área.

- A. Aumenta en un 50 %.

- B. Se duplica.
- C. No cambia.
- D. Aumenta en 100 unidades.

15. Un estudio de mercadeo identifica el número de unidades vendidas de un producto de una marca específica, de acuerdo con la cantidad de marcas que compiten contra ella en una tienda y el número de unidades vendidas sin competencia. La gráfica muestra los resultados del estudio para ese producto en un mes.



Suponiendo un comportamiento análogo para una tienda que vende 1.250 unidades del producto cuando este no tiene competencia en un principio, ¿cuántas unidades se venderán aproximadamente de este producto en un mes, si compite contra 3 marcas de las que aparecen en la gráfica?

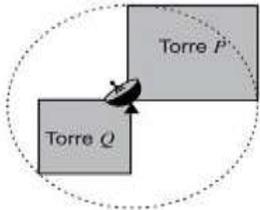
- A. Entre 480 y 520
- B. Entre 680 y 720
- C. Entre 730 y 780
- D. Entre 930 y 970

**Fuente:** Las preguntas se tomaron del cuadernillo de preguntas saber 11° (ICFES, 2018).

Debido a su extensión, se puede observar en el siguiente enlace la prueba completa:

<https://forms.gle/VbVYkDzgiaRxguZk6>. Posteriormente, se realizará un PRESABER de retroalimentación diseñado con el fin de ser implementado en la Institución de interés con los estudiantes del grado once, con el propósito de favorecer un avance en el nivel de desempeño de las competencias matemáticas, a continuación, se presenta un fragmento de la prueba. (Ver tabla 7).

**Tabla 7.** *Presaber de Retroalimentación.*

<b>Nombre de instrumento:</b> Presaber interactivo de matemáticas.				
<b>Objetivo:</b> Favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once a partir de la retroalimentación.				
<p><b>Instrucciones:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La prueba tiene un total de 50 preguntas distribuidas en las siguientes competencias:</li> </ol> <table border="1" data-bbox="594 543 1026 861" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>A. Interpretación y representación.</b></td> </tr> <tr> <td><b>B. Formulación y ejecución.</b></td> </tr> <tr> <td><b>C. Argumentación.</b></td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tendrá solo <b>120 segundos (2 minutos)</b> para contestar cada pregunta.</li> <li>Tendrá <b>tiempo ilimitado</b> para leer de manera detallada la retroalimentación de cada pregunta.</li> <li>Las preguntas constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta.</li> <li>Una vez que seleccione su respuesta, no se puede deshacer.</li> <li>No puede seleccionar ninguna opción una vez que pasa el tiempo.</li> <li>No puede salir de la prueba mientras la está realizando.</li> <li>Obtendrá puntos sobre la base de sus respuestas correctas, el puntaje total de la prueba y el nivel de desempeño alcanzado.</li> </ol>	Competencias	<b>A. Interpretación y representación.</b>	<b>B. Formulación y ejecución.</b>	<b>C. Argumentación.</b>
Competencias				
<b>A. Interpretación y representación.</b>				
<b>B. Formulación y ejecución.</b>				
<b>C. Argumentación.</b>				
<p><b>Cuestionario:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La línea punteada de la figura muestra el alcance máximo de transmisión de una antena.</li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <p>La antena se encuentra entre dos torres de base cuadrada dentro de las cuales no hay señal y es necesario establecer el área en la cual hay cobertura de la antena. El encargado de calcular el área sabe que:</p>				

- I. El vértice que comparten las torres es el centro de la circunferencia que delimita el alcance de transmisión de la antena.
- II. El lado de la torre  $P$  al igual que la diagonal de la torre  $Q$  equivalen al radio de la circunferencia que delimita el alcance de transmisión de la antena.

El técnico afirma lo siguiente: Si se conoce el lado de la torre  $Q$  se podrá determinar el área en la cual hay cobertura de la antena. ¿Es verdadera la afirmación del técnico?

- A. No, pues se necesita también determinar el lado de la torre  $P$  y no se puede calcular por medio del lado de la torre  $Q$ .
- B. Sí, pues conociendo el lado de la torre  $Q$  se pueden determinar las áreas del círculo, la torre  $Q$  y el sector que bloquea la torre  $P$ .
- C. No, pues es imposible calcular en las condiciones dadas qué área de la torre  $P$  bloquea el círculo de alcance de la antena.
- D. Sí, pues teniendo esta medida se puede calcular el área del círculo y restar de esta el área de la base de la torre  $P$  y la torre  $Q$ .

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Argumentación</b>
<b>Aprendizaje:</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia:</b>	Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>B</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	<p>Al tener el lado de la torre <math>Q</math> se pueden realizar los siguientes pasos para encontrar la región en la cual hay cobertura de la antena:</p> <p>* Con el valor de lado de la torre <math>Q</math> se puede calcular la diagonal del cuadrado haciendo uso del teorema de Pitágoras.</p> <p>* Como la diagonal es la misma medida del radio de la circunferencia se puede calcular el área del círculo.</p>

	<p>* Como el radio es la misma medida que la base del cuadrado de la torre P se puede calcular el área del cuadrado de la torre P.</p> <p>* Como el área del cuadrado de la torre P está ubicada justo en 1/4 del área del círculo se puede calcular el valor de la región que No está cubierta por la antena, mediante:</p> $\text{Área No cubierta torre P} = \text{Área cuadrado torre P} - \frac{\pi r^2}{4}$ <p>* Con el valor de la región no cubierta podemos recalculamos el área cubierta por la antena en torre P y sumarle el área en la cual hay cobertura de la antena de la torre Q.</p>	
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A</b> :	No es la opción correcta porque teniendo el lado de la torre Q se puede determinar el lado de la torre P.
	Si escogiste la <b>C</b> :	No es la opción correcta porque si es posible calcular el área no cubierta por la antena en la torre P, debido a que su área es la cuarta parte del área del círculo.
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque, al restar al área del círculo el área de las dos torres no se está teniendo en cuenta que el área de la antena no cubre por completo la torre P.

2. En un hospital se crea un programa para que personas que han sufrido accidentes recuperen la movilidad de sus piernas. La tabla muestra el porcentaje de movilidad de las piernas de los pacientes, en cada semana de tratamiento.

Porcentaje de movilidad de las piernas					
Paciente	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Pepe	50%	45%	40%	35%	30%
Jacinto	20%	30%	40%	20%	30%
Juan	35%	40%	45%	50%	55%
María	10%	20%	20%	20%	50%

Durante las 5 semanas, ¿cuál de los pacientes presentó un comportamiento lineal creciente de porcentaje de movilidad de sus piernas?

- A. Pepe.
- B. María.
- C. Juan.
- D. Jacinto.

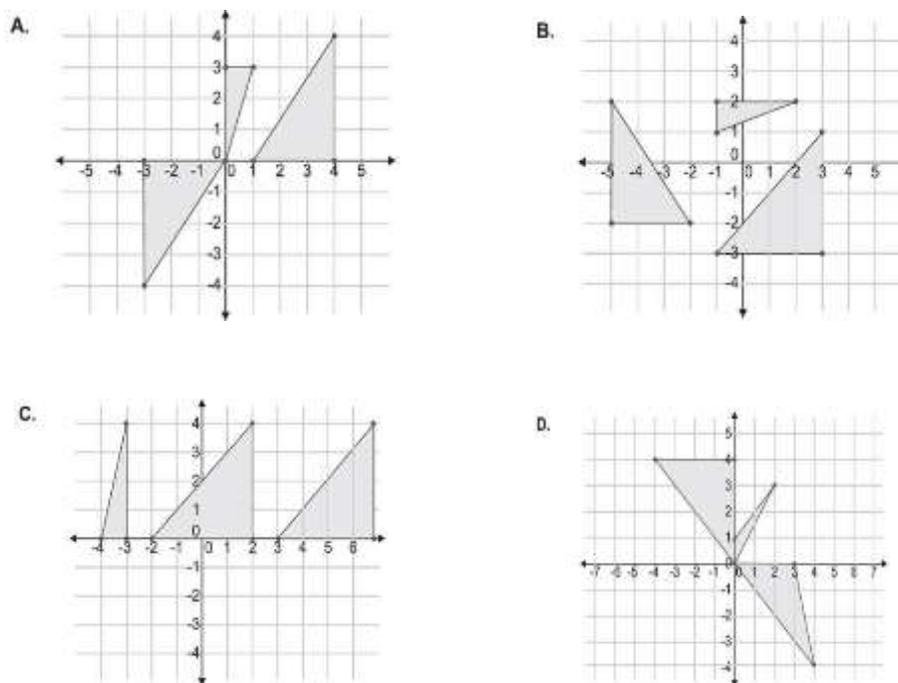
**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Interpretación y Representación</b>	
<b>Aprendizaje:</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	
<b>Evidencia:</b>	Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.	
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>C</b>	
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	Semana a semana el porcentaje de incremento es lineal de 5% por cada semana.	
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A:</b>	No es la opción correcta porque el porcentaje de Pepe decrece por cada semana que pasa.
	Si escogiste la <b>B:</b>	No es la opción correcta porque en las semanas 2, 3 y 4 el porcentaje de crecimiento es constante, no lineal.
	Si escogiste la <b>D:</b>	No es la opción correcta porque en la semana 4 el porcentaje decrece.

3. En la tabla se presenta información sobre 3 triángulos rectángulos:  $v$ ,  $w$  y  $z$ .

Triángulo	Base	Altura
$v$	1 cm	3 cm
$w$	4 cm	4 cm
$z$	3 cm	4 cm

¿Cuál de las siguientes representaciones permite calcular el área de los triángulos **rectángulos** sin ayuda de la tabla?



**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Interpretación y Representación</b>
<b>Aprendizaje:</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.
<b>Evidencia:</b>	Transforma la representación de una o más piezas de información.
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>B</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	<p>Los tres triángulos presentados en el plano son triángulos rectángulos y cumplen con las medidas establecidas de la siguiente manera</p>

<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A</b> :	No es la opción correcta porque no hay en el plano un triángulo con base 4cm como lo pide la tabla.
	Si escogiste la <b>C</b> :	No es la opción correcta porque hay 1 triángulo de base 1cm y altura 4cm que no cumple con ninguna de las medidas de los triángulos de la tabla.
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque dos de los triángulos en el plano no son triángulos rectángulos, es decir no tienen un ángulo que mida exactamente $90^\circ$ como se presenta en el enunciado.

4. En una feria, un niño recibe como premio una consola de videojuegos si gana en cada uno de los siguientes juegos.

**Juego 1.** Gana si al lanzar un dado obtiene un número par (la probabilidad de ganar es de  $1/2$ ).

**Juego 2.** Gana si logra sacar la única pelota amarilla que hay en una bolsa que contiene 6 pelotas en total (la probabilidad de ganar es de  $1/6$ ).

Para hallar la probabilidad de ganar la consola de videojuegos se proponen los siguientes procedimientos:

**Procedimiento 1.** Sumar las probabilidades de ganar en los dos juegos.

**Procedimiento 2.** Multiplicar las probabilidades de ganar en los dos juegos.

**Procedimiento 3.** Restarle a 1 la probabilidad de perder en al menos uno de los dos juegos.

**Procedimiento 4.** Restarle a 1 la probabilidad de perder exactamente en un juego.

¿Cuáles de los anteriores procedimientos permiten hallar la probabilidad de ganar la consola de videojuegos?

- A. 1 y 3.
- B. 1 y 4.
- C. 2 y 3.
- D. 2 y 4.

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Argumentación</b>
<b>Aprendizaje:</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.

<b>Evidencia:</b>	Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.	
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>C</b>	
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	<p>En primer lugar, al analizar el enunciado la expresión “si gana en cada uno de los siguientes juegos” nos indica que debe ganar en los dos juegos para obtener el premio. Indicando una probabilidad compuesta.</p> <p>En segundo lugar, los eventos lanzar un dado y sacar una balota son independientes, es decir, el uno no depende del otro. Por lo tanto, se debe aplicar la fórmula de probabilidad compuesta:</p> $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ <p><b>Juego 1:</b> <math>P(\text{ganar}) = \frac{1}{2}</math></p> <p><b>Juego 2:</b> <math>P(\text{ganar}) = \frac{1}{6}</math></p> $P(A \cap B) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$ <p>Esto nos indica que el procedimiento 2 es correcto.</p> <p>Ahora, si la probabilidad de ganar el premio es de: <math>P(\text{ganar}) = \frac{1}{12}</math> entonces;</p> <p>la probabilidad de perder es: <math>P(\text{perder}) = \frac{11}{12}</math>, lo cual utilizamos en el procedimiento 3 que nos indica los siguiente: “A 1 restarle la probabilidad de perder en al menos uno de los dos juegos”, quedando.</p> $\text{Procedimiento 3: } P(\text{ganar}) = 1 - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$ <p>Lo que coincide con el cálculo realizado anteriormente del procedimiento 2.</p>	
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A</b> :	No es la opción correcta porque al sumar las probabilidades se establece que los eventos son dependientes y no lo son. Además, es importante resaltar que cuando subo las probabilidades de ganar se está determinado que puede ganar en

		cualquiera de los dos eventos y según el enunciado debe ganar en los dos eventos.
	Si escogiste la <b>B</b> :	No es la opción correcta porque al sumar las probabilidades se establece que los eventos son dependientes y no lo son. Además, es importante resaltar que cuando subo las probabilidades de ganar se está determinado que puede ganar en cualquiera de los dos eventos y según el enunciado debe ganar en los dos eventos.
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque, aunque el procedimiento 2 es correcto. Cuando se menciona en el procedimiento 4 “restarle a 1 la probabilidad de perder exactamente en un juego” se están obviando las probabilidades de perder en el otro y ambos son necesarios para obtener el premio.

5. Se requieren 45 cuadrados para construir una figura, pero, por motivos estéticos, se usarán solo 30 cuadrados. ¿A qué fracción de la cantidad requerida equivale la cantidad de cuadrados que se usarán?

- A.  $1/3$
- B.  $3/2$
- C.  $2/3$
- D.  $1/2$

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Formulación y Ejecución</b>
<b>Aprendizaje:</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia:</b>	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.

<b>Respuesta correcta:</b>	<b>C</b>							
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	<table border="1"> <tr> <td>Cantidad requerida</td> <td>45 cuadros</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Cantidad usada</td> <td>30 cuadros</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>Entonces si resolvemos:</p> $x = \frac{30 \cdot 100\%}{45} = 66.6\%$ <p>El 66.6% hace referencia a las dos terceras partes del total. Recordemos que:</p> $\frac{2}{3} = 0.666666 = 66.6\%$		Cantidad requerida	45 cuadros	100%	Cantidad usada	30 cuadros	x
Cantidad requerida	45 cuadros	100%						
Cantidad usada	30 cuadros	x						
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A</b> :	No es la opción correcta porque al calcular se obtiene la fracción 2/3.						
	Si escogiste la <b>B</b> :	No es la opción correcta porque al calcular se obtiene la fracción 2/3.						
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque al calcular se obtiene la fracción 2/3.						

6. Eliana compró un frasco con café como el que aparece en la figura.



¿Cuántos litros de café puede preparar Eliana con el contenido del frasco?

- A. 320 litros.
- B. 32 litros.
- C. 3.2 litros.
- D. 0.32 litros.

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

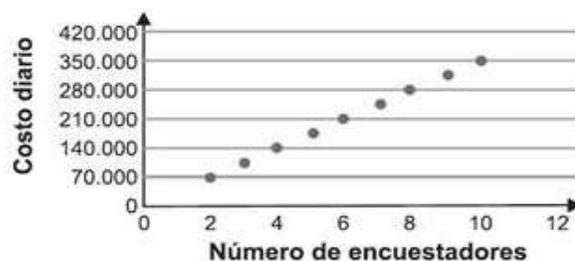
Competencia:	Formulación y Ejecución	
Aprendizaje:	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	
Evidencia:	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.	
Respuesta correcta:	<b>C</b>	
Justificación de la respuesta correcta:	Al realizar la conversión se obtiene: $1\text{lt} \text{ ---} \rightarrow 1000\text{ml}$ $x \text{ ---} \rightarrow 3200\text{ml}$ $x = \frac{3200\text{ml} \times 1\text{lt}}{1000\text{ml}} = 3.2\text{lt}$	
Opciones no Válidas	Si escogiste la <b>A</b> :	No es la opción correcta porque al realizar la conversión se obtiene 3.2lt.
	Si escogiste la <b>B</b> :	No es la opción correcta porque al realizar la conversión se obtiene 3.2lt.
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque al realizar la conversión se obtiene 3.2lt.

7. La Gráfica 1 muestra el número de días que necesita una agencia para realizar un estudio, de acuerdo con el número de encuestadores.



Gráfica 1

La Gráfica 2 muestra el costo diario de realizar el estudio de acuerdo con el número de encuestadores.



Gráfica 2

A partir de la información presentada, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto al tipo de relación entre las variables?

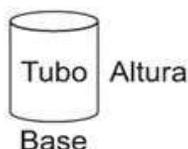
- A. El número de días y el número de encuestadores son inversamente proporcionales; el número de encuestadores y el costo total diario son directamente proporcionales.
- B. El número de días y el número de encuestadores son directamente proporcionales; el número de encuestadores y el costo total diario son inversamente proporcionales.
- C. El número de días y el número de encuestadores son inversamente proporcionales, lo mismo que el número de encuestadores y el costo total diario.
- D. El número de días y el número de encuestadores son directamente proporcionales, lo mismo que el número de encuestadores y el costo total diario.

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Interpretación y Representación</b>
<b>Aprendizaje:</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos
<b>Evidencia:</b>	Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.

<b>Respuesta correcta:</b>	<b>A</b>	
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	Los días y los encuestadores son inversamente proporcionales, debido a que entre más encuestadores menos días se tardan. El número de encuestadores y el costo total diario son directamente proporcionales, debido a que entre más encuestadores más se incrementan los costos.	
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>B</b> :	No es la opción correcta porque a mayor número de días el número de encuestadores es menor.
	Si escogiste la <b>C</b> :	No es la opción correcta porque cuando el número de encuestadores aumenta el costo total diario también aumenta.
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque si hay más encuestadores el número de días de trabajo disminuye.

8. Antonio quiere rellenar de aluminio el tubo que se muestra en la figura.



Antonio quiere saber la cantidad de aluminio necesaria para rellenar el tubo, por lo que efectúa el siguiente procedimiento:

**Paso 1.** Mide la altura del tubo.

**Paso 2.** Mide el perímetro de la base del tubo.

**Paso 3.** Multiplica los resultados de los pasos 1 y 2 entre sí.

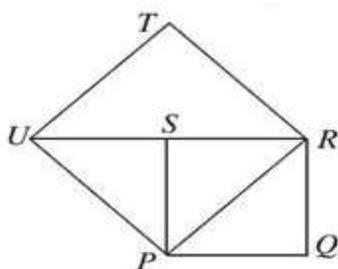
¿En cuál paso del procedimiento hay un error?

- A. En el paso 2, porque debe medirse el radio y no el perímetro.
- B. En el paso 1, porque debe medirse la diagonal y no la altura.
- C. En el paso 2, porque debe medirse el área y no el perímetro.
- D. En el paso 1, porque debe medirse el ancho y no la altura.

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Argumentación</b>	
<b>Aprendizaje:</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	
<b>Evidencia:</b>	Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.	
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>C</b>	
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	<p>El volumen de un cilindro se obtiene al multiplicar el área de la base (área de un círculo) por la altura del mismo. Por lo cual se debe medir el área de la base del cilindro y multiplicarlo por la altura medida en el paso 1.</p> <p>Recuerda que:</p> <p>Área de la base del cilindro = Área de un círculo:</p> $A = \pi r^2$ <p>Volumen del cilindro:</p> $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$	
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A</b> :	No es la opción correcta porque al medir el radio y al multiplicarlo por la altura (paso 3) no nos da el volumen del cilindro.
	Si escogiste la <b>B</b> :	No es la opción correcta porque la altura hace parte de las variables de la fórmula para calcular el volumen.
	Si escogiste la <b>D</b> :	No es la opción correcta porque la altura hace parte de las variables de la fórmula para calcular el volumen.

9. La figura muestra un cuadrado  $PQRS$ , en el que se ha tomado la diagonal  $PR$  para construir un segundo cuadrado  $PRTU$ .



Nota:  $m(XY)$  se usa como indicación para la medida del segmento entre los puntos  $X$  y  $Y$ .

¿Cuál de las siguientes relaciones es correcta, según la información presentada en la figura?

- A.  $m(QR) > m(TU)$
- B.  $m(US) > m(UP)$
- C.  $m(SR) > m(QR)$
- D.  $m(TU) > m(US)$

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Interpretación y Representación</b>	
<b>Aprendizaje:</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	
<b>Evidencia:</b>	Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.	
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>D</b>	
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	El segmento $(\overline{TU})$ es el lado del cuadrado grande y el segmento $(\overline{US})$ es la mitad de la diagonal del cuadrado grande.	
<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A:</b>	No es la opción correcta porque el segmento $(\overline{TU})$ es un lado del cuadrado grande y el segmento $(\overline{QR})$ es un lado del cuadrado pequeño.
	Si escogiste la <b>B:</b>	No es la opción correcta porque el segmento $(\overline{UP})$ es la hipotenusa del triángulo rectángulo $\Delta USP$ .

	Si escogiste la C:	No es la opción correcta porque los segmentos $(\overline{SR})$ y $(\overline{QR})$ son lados del mismo cuadrado pequeño por lo tanto miden lo mismo.
--	--------------------	---

10. En un colegio se realizó un estudio sobre las notas recibidas por seis estudiantes en las materias de matemáticas y química de acuerdo a su intensidad horaria y las tareas asignadas en cada materia.

Nombre	Intensidad horaria	Tareas	Nota matemática	Nota química
Camilo	3	8	3,9	4,0
Luis	4	6	4,0	3,9
Andrés	6	5	4,2	3,7
Oscar	7	4	4,5	3,5
Julián	8	2	4,6	3,0
Fabio	12	1	4,8	2,9

De acuerdo con la información suministrada es correcto afirmar que hay correlación entre:

- I. A mayor intensidad horaria mejores notas en matemáticas.
- II. A mayor número de tareas mejor nota de química.
- III. A menor intensidad horaria se presentan más bajas notas en química.
- IV. A mayor número de tareas mejor nota de matemáticas y química.

- A. III y IV
- B. I y IV
- C. I y III
- D. I y II

**Retroalimentación:** Después del estudiante seleccionar la opción que considera correcta, se le activa la siguiente retroalimentación.

<b>Competencia:</b>	<b>Argumentación</b>
<b>Aprendizaje:</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia:</b>	Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.
<b>Respuesta correcta:</b>	<b>D</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta:</b>	Encuentre para cada una de las afirmaciones si existe una relación o no. Al verificar en la tabla se cumplen las afirmaciones I y II.

<b>Opciones no Válidas</b>	Si escogiste la <b>A:</b>	No es la opción correcta porque al revisar la afirmación III encontramos que a menor intensidad horaria (3) la nota de química es la más alta (4,0); al revisar la afirmación IV encontramos que a mayor número de tareas (8) se cumple solamente que la mejor nota sea en química (4,0) pero no se cumple para matemáticas (3,9) siendo la mejor nota en matemáticas 4,8.
	Si escogiste la <b>B:</b>	No es la opción correcta, aunque se cumple con la afirmación I, no se cumple con la afirmación IV ya que al revisar la afirmación IV encontramos que a mayor número de tareas (8) se cumple solamente que la mejor nota sea en química (4,0) pero no se cumple para matemáticas (3,9) siendo la mejor nota en matemáticas 4,8.
	Si escogiste la <b>C:</b>	No es la opción correcta, aunque se cumple con la afirmación II, no se cumple con la afirmación III ya que al revisar la afirmación III encontramos que a menor intensidad horaria (3) la nota de química es la más alta (4,0).

**Fuente:** Las preguntas se tomaron del cuadernillo de preparación (Entrenando, 2020) y el diseño de la retroalimentación fue basado en entrenado (2020) y en la estrategia del ICFES (2020) evaluar para avanzar en su guía de orientación grado 11° Matemáticas.

En el siguiente enlace: <https://nigutn1uwmi9lemiz6na4w-on.driv.tw/Presaber/> se puede ver la prueba de manera completa. Subsiguientemente, se aplicará una encuesta que permita conocer la valoración de las características del PRESABER mediado por el recurso educativo digital (página web), el cual se implementará. (Ver tabla 8).

**Tabla 8.** Encuesta.

<b>ENCUESTA DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PRESABER INTERCATIVO MEDIADO POR RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (PÁGINA WEB)</b>
<b>Objetivo:</b> Conocer la valoración de las características de funcionamiento en cuanto al diseño e implementación del PRESABER interactivo mediado por el recurso educativo digital (páginas web).

<b>Indicaciones:</b> Marque con una (X) en la columna valoración la casilla que crea conveniente según su criterio de acuerdo a su experiencia con el PRESABER interactivo de matemáticas.						
<b>Nombre:</b>		<b>Edad:</b>		<b>Grado:</b>		
<b>PREGUNTAS</b>		<b>VALORACIÓN</b>				
		<b>Muy deficiente</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Muy bueno</b>
<b>Funcionalidad</b>	¿Cómo valora la disponibilidad que tiene el presaber interactivo de matemáticas para trabajar de manera online y offline?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
<b>Usabilidad</b>	¿Qué tan intuitivo, claro y sencillo es el presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
<b>Rendimiento</b>	¿Qué eficiencia de ejecución presenta el presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
<b>Interactividad</b>	¿Cómo valora la retroalimentación que incluye el presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
	¿Cómo valora la comunicación entre el presaber interactivo de matemáticas y el usuario?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
<b>Diseño</b>	¿Cómo valora el diseño de la interfaz, estructura y organización del presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				
<b>Accesibilidad</b>	¿Cómo valora el acceso y navegación del presaber interactivo de matemáticas a través de los diferentes dispositivos (Celular, Tablet y Portátil)?	<input type="checkbox"/>				
		<input type="checkbox"/>				

Adaptabilidad	¿Cómo valora la adaptabilidad del presaber interactivo de matemáticas para trabajar con diferentes navegadores Web y Sistemas Operativos?	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		<input type="checkbox"/>				
Portabilidad	¿Cómo valora la facilidad del presaber interactivo para ser instalado en diferentes dispositivos y ser usado en diferentes entornos?	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		<input type="checkbox"/>				
Cumplimiento de Estándares	¿Cómo valora el cumplimiento del presaber interactivo con los criterios de evaluación de las pruebas saber 11°?	Muy deficiente	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		<input type="checkbox"/>				

**Fuente:** Encuesta basada en la escala de Likert (1932, citado en Stefanu, 2015).

Posterior a ello, se aplicará un PRESABER final con el objetivo de conocer el avance que se logró en los estudiantes con la aplicación del PRESABER de retroalimentación, a manera de ejemplo se presenta un apartado de la prueba. (Ver tabla 9).

**Tabla 9.** *Presaber Final.*

<b>Nombre de instrumento:</b> Presaber Final
<b>Objetivo:</b> Evaluar el favorecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña.
<b>Instrucciones:</b> En esta prueba usted debe seleccionar entre A, B, C y D, la opción correcta de acuerdo al enunciado. Cada pregunta tiene una valoración de 2 puntos, para una valoración final de 100 puntos.
<b>Cuestionario:</b>

1. La torre de Pisa en Toscana es uno de los sitios turísticos más representativos de Italia. En la tabla se relaciona la cantidad de personas que ingresó cada día durante una semana, según el tipo de entrada que pagó.

Se pagan 17 euros de entrada y 5,5 más si se realiza reserva.

Tipo de entrada	Cantidad de personas que ingresaron						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Sin reserva	300	300	500	700	300	300	700
Con reserva	700	800	200	600	500	500	600

El recaudo total de la semana, registrada en la tabla, fue aproximadamente de:

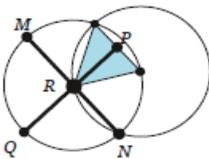
- A. 14 mil euros.
  - B. 140 mil euros.
  - C. 120 euros.
  - D. 120.000 euros.
2. Se lanzan cuatro fichas que tienen dos caras cada una. Una de las fichas es azul por sus dos caras, otra es: blanca por sus dos caras y las otras fichas tienen una cara azul y una cara blanca. ¿Cuál de los siguientes eventos es imposible que ocurra?
- A. Obtener una cara azul y tres caras blancas.
  - B. Obtener dos caras azules y dos caras blancas.
  - C. Obtener tres caras azules y una cara blanca.
  - D. Obtener cuatro caras azules y cero blancas.
3. En una clase de Matemáticas se plantea la siguiente actividad:

*“Quisiéramos dividir el segmento  
MN en dos partes congruentes”.*

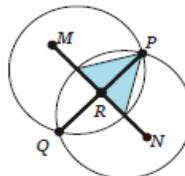


Se construyen dos triángulos equiláteros  $MNP$  y  $MNQ$ . Luego se traza el segmento  $\overline{PQ}$ , intersecando a  $\overline{MN}$  en  $R$ , los ángulos  $\angle MPR$  y  $\angle RPN$  son congruentes entre sí. Como los triángulos  $MRP$  y  $PRN$  que se forman son congruentes, entonces  $\overline{MR}$  es congruente con  $\overline{RN}$ . Por tanto,  $\overline{MN}$  se ha dividido en dos partes congruentes en el punto  $R$ . De acuerdo con la información anterior, la construcción geométrica que debió hacer el estudiante para realizar la actividad fue

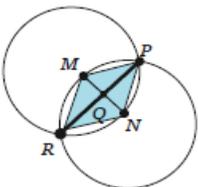
A.



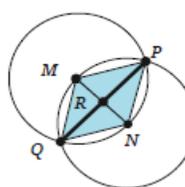
B.



C.

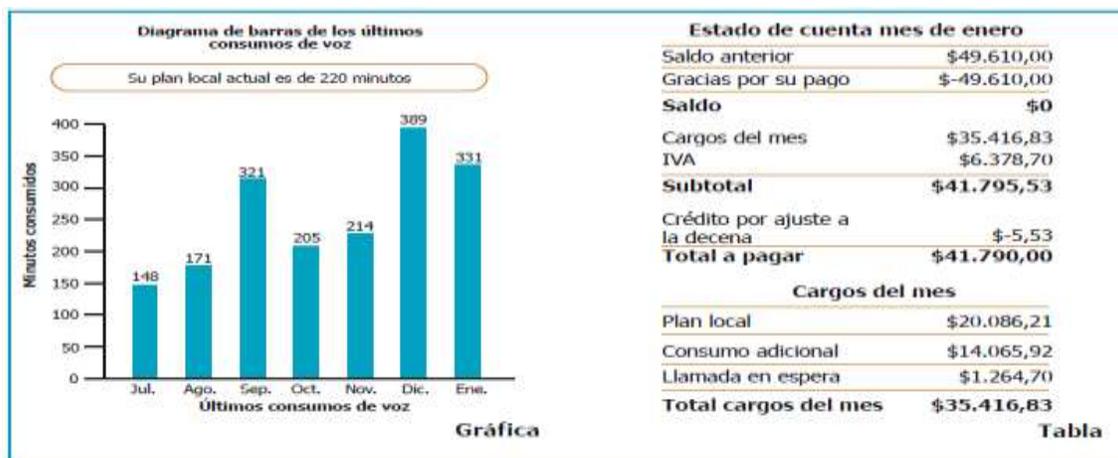


D.



#### RESPONDA LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

4. La gráfica y la tabla muestran parte de la información que recibe la familia Ramírez en su factura telefónica del mes de enero.



El tiempo adicional consumido por la familia Ramírez en enero fue:

- A. 1 hora y 11 minutos.
- B. 1 hora y 51 minutos.
- C. 3 horas y 40 minutos.
- D. 5 horas y 31 minutos.

5. El señor Ramírez considera que el valor del minuto adicional del mes de enero fue excesivo. Su hija asegura que la diferencia entre el valor del minuto del plan y el valor del minuto adicional es de \$35,42. ¿Cuál de los siguientes datos **NO** se necesita para hallar esta diferencia?
- A. La cantidad de minutos del plan.
  - B. El valor del consumo adicional.
  - C. El total de cargos del mes.
  - D. El valor del plan local.

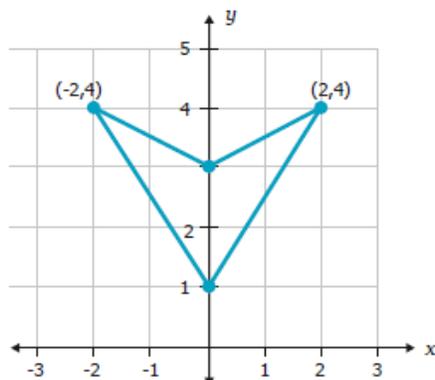
6. En el servicio de urgencias de un hospital se sigue este procedimiento para clasificar a un paciente: en el momento de su llegada recibe un número de turno con la hora de llegada; cuando el tablero digital muestra ese número, el paciente pasa a valoración y se clasifica; luego regresa a la sala a esperar el llamado para ser atendido.

La tabla muestra los niveles de clasificación, el tiempo de espera en sala desde que el paciente recibe el turno y el porcentaje de personas clasificadas diariamente en cada nivel.

Nivel	Tiempo en sala de espera	Distribución diaria de los pacientes por niveles (%)
I	Atención inmediata	1 %
II	Entre 5 minutos y 2 horas	5 %
III	Entre 4 y 6 horas	74 %
IV	Debe solicitar atención por consulta externa	20 %

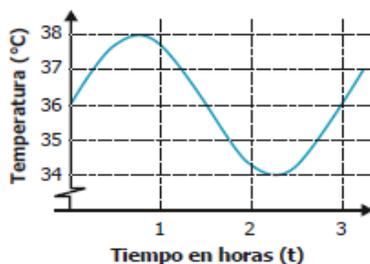
Isabel llegó a este hospital y recibió el turno 180. Fue clasificada en Nivel III y al cabo del máximo tiempo indicado para ese nivel es llamada para ser atendida; en ese momento observa que el tablero digital va en el número 240. ¿Aproximadamente cuántas personas por hora llegaron a la sala de espera mientras Isabel estuvo allí?

- A. 60 personas por hora.
  - B. 40 personas por hora.
  - C. 15 personas por hora.
  - D. 10 personas por hora.
7. Cada uno de los lados del cuadrilátero de la figura se traslada una unidad hacia la izquierda; luego se amplía esta al doble de su tamaño, manteniéndose fijo el vértice inferior. Dos de los vértices del cuadrilátero ampliado son  $(-5,7)$  y  $(-1,1)$ .



¿Cuáles son las coordenadas de los otros dos vértices?

- A. (-1,5) y (3,7).  
 B. (5,-1) y (7,3).  
 C. (5,7) y (1,1).  
 D. (1,5) y (-5,-7).
8. Para observar los efectos de un medicamento, este se inyecta en un animal y se registra el comportamiento de la temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) en función del tiempo (horas), como lo muestra la gráfica.



¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a la curva que describe la temperatura del animal en función del tiempo?

A.  $F(t) = 2\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right) + 36$

B.  $F(t) = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right) + 38$

C.  $F(t) = 2\text{sen}\left(\frac{2\pi}{3}t\right) + 36$

D.  $F(t) = 3\text{sen}\left(\frac{2\pi}{3}t\right) + 38$

9. La tabla presenta la información sobre el gasto en publicidad y las ganancias de una empresa durante los años 2000 a 2002.

Año	Gasto en publicidad*	Ganancia obtenida*
2000	200	8.000
2001	280	10.400
2002	250	9.500

\*Datos en millones de pesos.

**Tabla**

La función que representa la ganancia obtenida  $G$ , en millones de pesos, en función del gasto en publicidad  $p$ , es:

A.  $G(p) = 30p + 2.000$

B.  $G(p) = 10p$

C.  $G(p) = 40p$

D.  $G(p) = 40p - 800$

10. Los organizadores de un campeonato internacional de patinaje entregan la medallería solo a los países que hayan ocupado los tres primeros puestos. La tabla muestra el número de formas posibles en que se pueden ocupar los tres primeros puestos que se premiarán, según el número de países participantes.

Número de países participantes ( $n$ )	Número de formas posibles de ocupar los tres primeros puestos ( $f$ )
3	6
4	24
5	60
6	120
⋮	⋮

**Tabla**

Una forma de generalizar la relación entre los datos anteriores es:

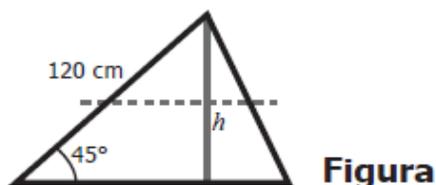
A.  $f = \frac{n!}{(n-3)!3!}$

B.  $f = 3(3^{n-2} - 1)$

C.  $f = \frac{n!}{(n-3)!}$

D.  $f = n(n-1)(n-2)^2$

11. La línea punteada en la figura muestra un corte realizado a un triángulo. El corte es paralelo a la base y corta por la mitad a la altura que es perpendicular a la base.



**Figura**

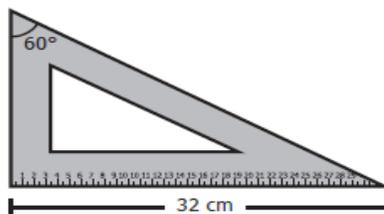
Para realizar el corte, se determinó la altura del triángulo usando la fórmula  $\sin(45^\circ) = \frac{h}{120}$ ; luego se dividió  $h$  entre dos. Realizando este procedimiento, y teniendo en cuenta que  $\sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,71$  la distancia a la que se cortó la altura del triángulo fue, aproximadamente.

- A. 85 cm.
- B. 60 cm.
- C. 42 cm.
- D. 30 cm.

12. Un cartabón es una plantilla que se utiliza en dibujo técnico y que tiene forma de triángulo rectángulo escaleno, de modo que su hipotenusa mide el doble del cateto de menor longitud.

Recuerde que:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}30^\circ &= \frac{1}{2}; & \operatorname{sen}60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; \\ \operatorname{cos}30^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; & \operatorname{cos}60^\circ &= \frac{1}{2}; \\ \operatorname{tan}30^\circ &= \frac{1}{\sqrt{3}}; & \operatorname{tan}60^\circ &= \sqrt{3}; \end{aligned}$$



Si el

**Figura**

cateto más largo de un cartabón mide 32 centímetros, como muestra la figura, ¿cuál de las siguientes medidas corresponde a su cateto menor?

- A. 16 cm.
- B.  $\frac{32}{\sqrt{3}}$  cm.
- C. 27 cm.
- D.  $\frac{64}{\sqrt{3}}$  cm.

13. Una fábrica de lápices que realiza el control de calidad de sus productos selecciona una muestra de 100 lápices. En la siguiente tabla se registra la longitud de estos:

Cantidad de lápices	Longitud (mm)
8	149
16	150
65	151
11	152

**Tabla**

Con base en la información presentada en la anterior tabla y teniendo en cuenta que el margen de error del control de calidad es del 3 %, el porcentaje correspondiente a los lápices producidos que miden 150 mm está entre:

- A. el 8 % y el 16 %.
- B. el 13 % y el 19 %.
- C. el 15 % y el 18 %.
- D. el 16 % y el 65 %.

14. Sobre una circunferencia de centro  $O$  se localizan dos puntos  $P$  y  $P'$  diferentes. De las siguientes, ¿cuál figura **NO** puede resultar al unir entre sí los tres puntos  $P$ ,  $P'$  y  $O$ ?
- A. Un triángulo isósceles.
  - B. Un radio de la circunferencia.
  - C. Un triángulo equilátero.
  - D. Un diámetro de la circunferencia.
15. Se requiere 45 cuadros para construir una figura, pero por motivos estéticos, se usarán solo 30 cuadros. ¿A qué fracción de la cantidad requerida equivale la cantidad de cuadros que se usarán?
- A.  $1/3$
  - B.  $3/2$
  - C.  $2/3$
  - D.  $1/2$

**Fuente:** Las preguntas se tomaron del cuadernillo de preguntas saber 11° (ICFES, s.f.).

En el siguiente enlace se puede observar la prueba de manera completa:

<https://forms.gle/PZrFuD2CXSnZ4b6m7>, del mismo modo, se realizará una entrevista a los estudiantes con el fin de conocer el impacto del PRESABER de retroalimentación en el favorecimiento de las competencias matemáticas. (Ver tabla 10).

**Tabla 10.** Entrevista.

ENTREVISTA PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL PRESABER INTERACTIVO MEDIADO POR UN RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (PÁGINA WEB).		
<b>Objetivo:</b> Conocer el impacto del PRESABER interactivo mediado por el recurso educativo digital (página web).		
<b>Indicaciones:</b> Escriba su opinión frente a cada pregunta en la casilla <b>RESPUESTAS</b> según su criterio, de acuerdo a su experiencia con el PRESABER interactivo de retroalimentación de matemáticas.		
<b>Nombre:</b>		<b>Edad:</b>
<b>Nombre:</b>		<b>Grado:</b>
No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿Considera que el uso del PRESABER interactivo de matemáticas aporta de manera significativa al fortalecimiento de las competencias matemáticas?	

2	¿La retroalimentación suministrada en el PRESABER interactivo de matemáticas contribuye de manera significativa en su proceso de aprendizaje?	
3	¿La retroalimentación suministrada en el PRESABER interactivo de matemáticas es clara y de fácil comprensión?	
4	El tiempo estipulado para el desarrollo de cada pregunta es de 2 minutos, ¿considera usted que es un tiempo suficiente para lograr un buen análisis de cada una y poder responder de manera más acertada?	
5	¿En el desarrollo del PRESABER interactivo presento alguna dificultad o dificultades? Por favor menciónelas.	
6	¿La implementación del PRESABER interactivo le permitió comprender qué es exactamente lo que evalúa el ICFES y las competencias que se espera que usted haya alcanzado al culminar el grado once?	
7	¿El PRESABER interactivo le brindo alguna estrategia para lograr favorecer sus competencias matemáticas? Sí, no y por qué.	
8	¿Considera que la constante aplicación de PRESABERES de retroalimentación puede contribuir con su nivel de desempeño en las pruebas SABER 11?	
9	¿Crees que se debe realizar ajustes al PRESABER interactivo? ¿qué te gustaría que se le anexara para lograr un mejor favorecimiento de las competencias matemáticas?	

10	De manera general, ¿qué le parece el PRESABER interactivo de retroalimentación? ¿Te gustaría que las demás áreas adquirieran este modelo para favorecer las competencias?	
----	---	--

**Fuente:** Entrevista basada en Folgueiras (2016).

Es importante mencionar que para el PRESABER diagnóstico y final se emplea la herramienta Google formulario, la cual permite crear cuestionarios online y recopilar los datos para luego ser procesados.

## Capítulo 4. Intervención pedagógica

En este capítulo se describen los diferentes momentos relacionados con la aplicación de cada uno de los instrumentos diseñados para el desarrollo de la investigación, así como los datos que suministra cada uno de ellos, los cuales son importantes para el análisis de los alcances del proyecto. También se describe el impacto generado por el PRESABER interactivo de retroalimentación en los estudiantes. Finalmente, se encuentra el desarrollo de cada uno de los objetivos en relación a los instrumentos, las categorías involucradas, las estrategias, entre otros aspectos abordados para su cumplimiento y así satisfacer el objetivo general de la investigación, el cual tiene como propósito, favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web).

#### **4.1. Presentación de la experiencia**

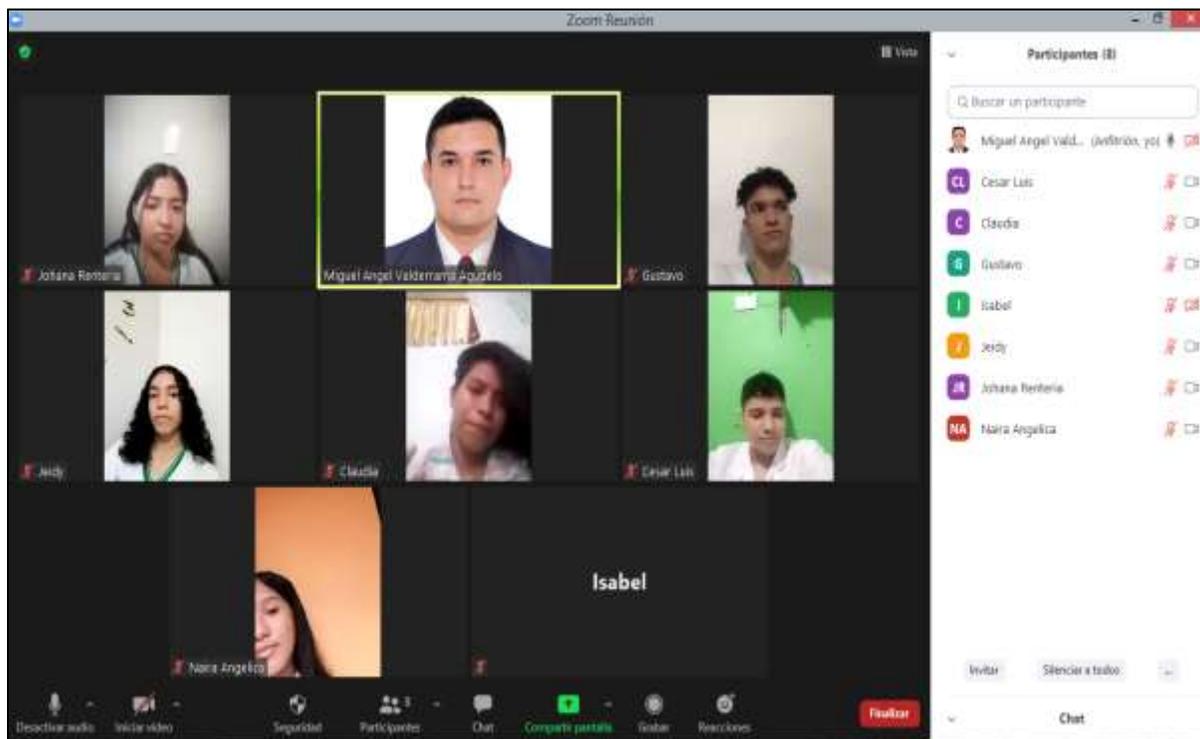
En este apartado se presenta la experiencia de la aplicación de cada uno de los instrumentos diseñados en la propuesta de investigación, la cual tuvo como objetivo favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web). Este proyecto se aplicó en el distrito especial, biodiverso y turístico de Buenaventura, específicamente en la zona rural de Bazán Bocana, en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña con los estudiantes del grado once, el cual está conformado por siete (7) estudiantes, dos (2) hombres y cinco (5) mujeres con edades entre los 16 y 20 años, con un estrato socioeconómico nivel 1. Es importante mencionar que el recurso educativo digital lleva como nombre, PRESABER interactivo de matemáticas, este consta de cincuenta (50) preguntas que involucran las competencias matemáticas evaluadas por el ICFES: interpretación y representación, formulación y ejecución, y argumentación. El recurso puede ser empleado tanto de manera online como offline, además brinda una portabilidad para ejecutarse en cualquier dispositivo (Celular, Tablet, Portátil, etc.).

#### **4.2. Estrategias desarrolladas**

Para la aplicación de cada uno de los instrumentos diseñados para la recolección de los datos se crearon algunas estrategias que facilitarían el desarrollo. Inicialmente, se socializó el objetivo de la propuesta de investigación, las instrucciones en relación a la aplicabilidad de cada actividad, tales como el día en el que se aplicaría cada una y el tiempo estipulado para el desarrollo de cada instrumento, todo esto a través de la herramienta de videoconferencia Zoom

(ver figura 8). Cabe mencionar que las actividades se llevaron a cabo de manera virtual, ya que por temas de bioseguridad no fue posible tener un encuentro presencial con los estudiantes.

**Figura 8.** Socialización de instrumentos.



**Fuente:** Elaboración propia.

Posterior a la socialización, se aplicó el PRESABER diagnóstico (ver figura 9), como se mencionó inicialmente, se brindaron las instrucciones, de igual manera se realizó el acompañamiento a través de la herramienta de videoconferencia Zoom y se compartió el enlace de acceso vía correo electrónico previo al inicio del cuestionario. Esta prueba permitió identificar el nivel de desempeño en el que se ubican cada uno de los estudiantes. Para el desarrollo del PRESABER diagnóstico se estableció un tiempo de una (1) hora y cuarenta (40) minutos, donde se pudo notar que cuando estaba por culminar la hora acordada, algunos estudiantes no habían terminado la prueba, manifestando que ésta demanda un tiempo para pensar y analizar bien cada enunciado y así responder de manera más acertada.

**Figura 9.** *Aplicación presaber diagnóstico.*



**Fuente:** Elaboración propia.

Luego, se llevó a cabo la aplicación del PRESABER interactivo (ver figura 10), para este caso se les explico detalladamente las condiciones, así como el tiempo que tenían para responder cada pregunta, el cual les pareció muy corto, lo que hasta ahora parece ser una evidencia de algunas de las dificultades presentes en la aplicación del examen prueba saber 11°. Sin embargo, lograron responder el examen dentro del tiempo estipulado. Cabe mencionar que se brindó acompañamiento permanente durante toda la aplicación de la prueba a través de la herramienta de video conferencia Zoom. Además, al finalizar el presaber cada estudiante compartió vía correo electrónico un pantallazo del resultado obtenido como evidencia para identificar el nivel de desempeño alcanzado.

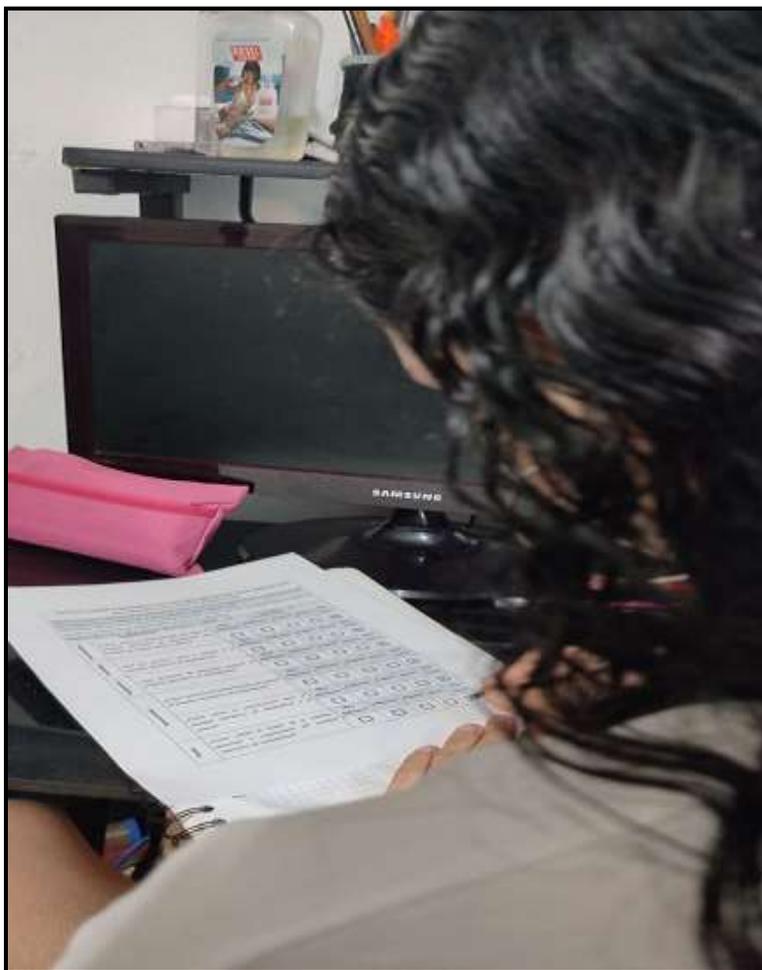
**Figura 10.** *Aplicación del PRESABER interactivo.*



**Fuente:** Elaboración propia.

Subsiguientemente, se realizó la encuesta de valoración del PRESABER interactivo (ver figura 11) para conocer la apreciación relacionada con las características del PRESABER. La encuesta se les envió a los estudiantes vía correo electrónico para que esta fuera impresa y resuelta, después de completarla compartieron la evidencia por el mismo medio.

**Figura 11.** *Diligenciamiento de encuesta.*



**Fuente:** Elaboración propia.

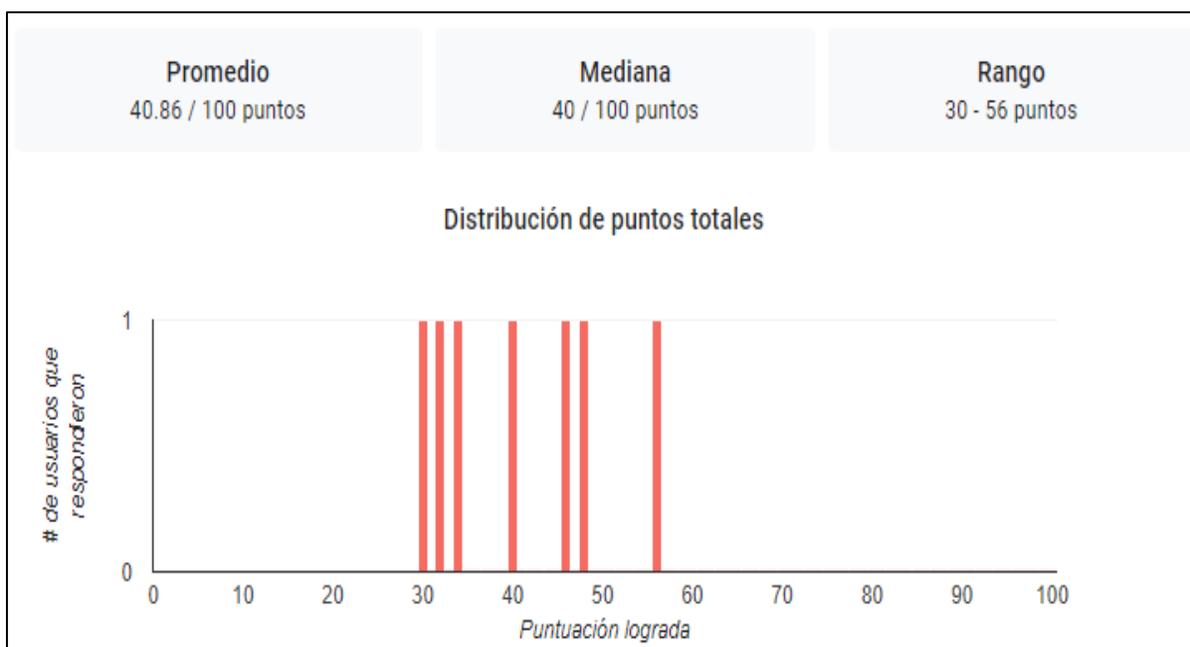
### **4.3. Recolección de datos**

Con la aplicación de cada uno de los instrumentos mencionados anteriormente, se realizó la recolección de los datos que permiten llevar a cabo el análisis y reflexión de la propuesta de

investigación, con esto se logró conocer el alcance en relación a los objetivos planteados en esta propuesta de aula. A continuación, se presenta la información que brinda cada instrumento y la forma como se recogieron los datos a partir de la aplicación de cada uno.

**Presaber diagnóstico:** La aplicación del presaber diagnóstico suministra el puntaje obtenido por cada estudiante, el cual se relaciona con el nivel de desempeño, estos resultados serán posteriormente analizados para identificar la propiedad que tiene cada uno de los aprendientes en relación a las competencias matemáticas. (Ver figura 12).

**Figura 12.** Datos presaber diagnóstico.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Presaber interactivo:** Mediante este recurso se les brinda a los estudiantes una retroalimentación de cada pregunta independientemente si la respuesta es correcta o no, cuyo objetivo es favorecer las competencias de los estudiantes y mejorar su nivel de desempeño. Con la aplicación de este instrumento se evidencia el total de respuestas correctas, el puntaje obtenido y el nivel de desempeño alcanzado. (Ver figura 13).

Figura 13. Datos PRESABER interactivo.

Nivel de desempeño	Descripción
3 Puntaje en el PRESABER de 51 a 70	El estudiante que se ubica en este nivel selecciona información señala errores y hace distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; esto para enfrentarse a problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos, en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos y comunitarios o sociales.

Fuente: Elaboración propia.

**Encuesta:** con la aplicación de la encuesta se recogen los datos relacionados con la valoración de las características del presaber interactivo. (Ver figura 14).

Figura 14. Datos encuesta.

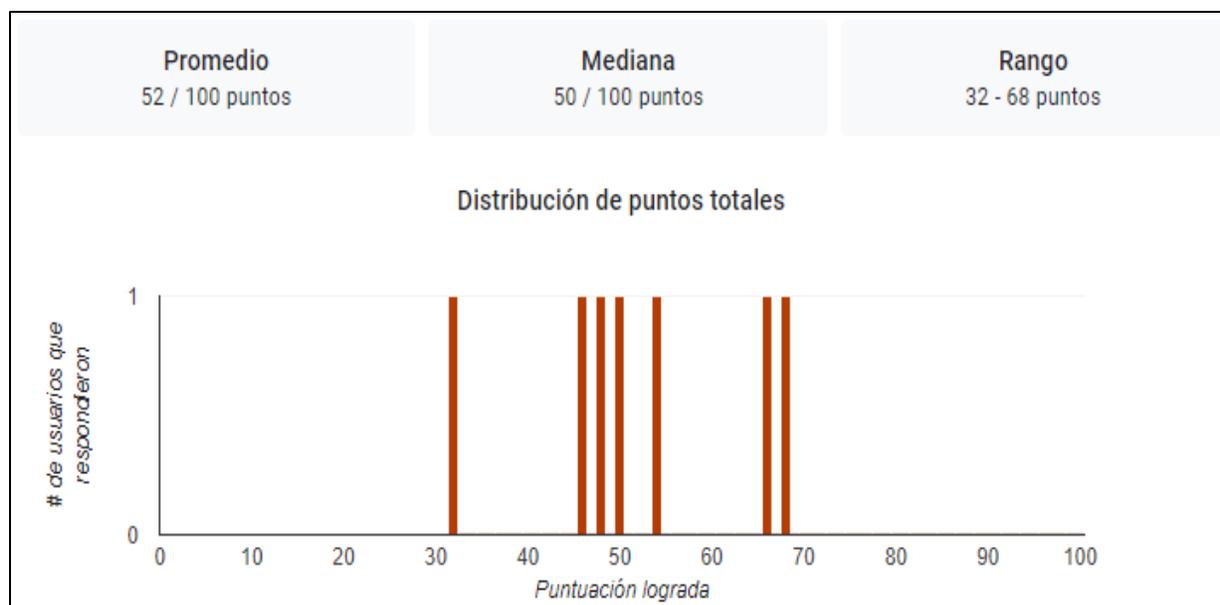
ENCUESTA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PRESABER INTERACTIVO MEDIANTE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES (PÁGINA WEB)		NIVEL DE VALORACIÓN				
		Muy deficiente	Deficiente	Bastante	Buena	Muy buena
1	¿Crees que la interactividad que tiene el presaber interactivo de matemáticas para contextos laborales, científicos o sociales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Crees que el uso de imágenes, videos y audios en el presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Crees que el uso de recursos gráficos en el presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Crees que la interactividad que tiene el presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Crees que la interactividad que tiene el presaber interactivo de matemáticas y el usuario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Crees que el diseño de la interfaz, estructura y organización del presaber interactivo de matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4. Evaluación de la estrategia

Para evaluar el presaber interactivo de retroalimentación, el cual buscaba favorecer las competencias matemáticas de los estudiantes, se aplicó un presaber final como medio para identificar el nivel de desempeño alcanzado por los aprendientes a partir de la aplicación del PRESABER interactivo, durante la prueba se brindó acompañamiento permanente hasta su culminación a través de la herramienta de video conferencia Zoom. (Ver figura 15). La aplicación del presaber final es un instrumento fundamental para la recolección de los datos, y de gran importancia para el análisis del impacto de la propuesta de investigación.

**Figura 15.** Datos presaber final.



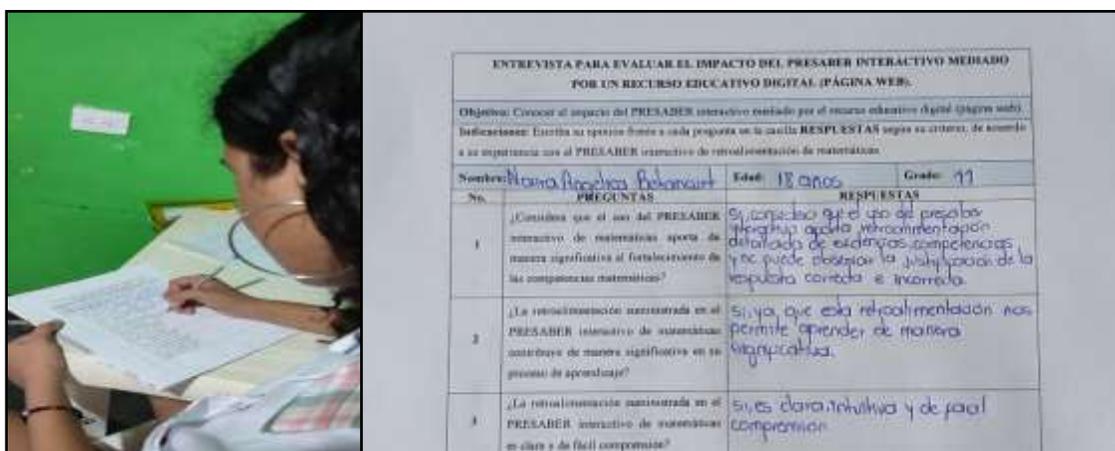
**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.5. Impactos significativos

Es fundamental evaluar el impacto que generó el presaber interactivo de retroalimentación en los estudiantes, conociendo que es una estrategia nueva de aplicación del presaber para ellos lo

cual incide bien sea de forma positiva o negativa. Para conocer la percepción de cada uno de los participantes tras la aplicación del presaber interactivo se empleó la entrevista como instrumento, la cual se compartió con los estudiantes vía correo electrónico para que esta fuera realizada. Es significativo destacar que la disposición de los estudiantes fue muy animada y demostraron interés con las actividades que se desarrollaron, a pesar de los problemas de conectividad presentes en la actualidad, todo se logró desarrollar de la mejor manera. (Ver figura 16).

**Figura 16.** Datos entrevista.



ENTREVISTA PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL PRESABER INTERACTIVO MEDIADO POR UN RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (PÁGINA WEB).		
Objetivo: Conocer el impacto del PRESABER interactivo mediado por el recurso educativo digital (página web).		
Indicaciones: Escribe tu opinión frente a cada pregunta en la casilla RESPUESTAS según tu criterio, de acuerdo a su experiencia con el PRESABER interactivo de reafirmación de matemáticas.		
Nombre: <i>Maria Angélica Polanco</i>	Edad: <i>18 años</i>	
Grado: <i>11</i>		
No.	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿Considera que el uso del PRESABER interactivo de matemáticas aporta de manera significativa al fortalecimiento de las competencias matemáticas?	<i>Si, considero que el uso del presaber interactivo aporta reafirmación detallada de evidencias, competencias y no puede pasar la justificación de la respuesta correcta e incorrecta.</i>
2	¿La reafirmación mostrada en el PRESABER interactivo de matemáticas contribuye de manera significativa en el proceso de aprendizaje?	<i>Si, ya que esta reafirmación nos permite aprender de manera significativa.</i>
3	¿La reafirmación mostrada en el PRESABER interactivo de matemáticas es clara y de fácil comprensión?	<i>Si, es clara, intuitiva y de fácil comprensión.</i>

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, se presenta una narración relacionada con los objetivos específicos planteados en esta propuesta de investigación para satisfacer el objetivo general, el cual como se mencionó inicialmente tuvo como finalidad, favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, a través de un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web), los cuales se desarrollan secuencialmente teniendo en cuenta unas competencias, categorías, estrategias, indicadores, instrumentos y los recursos TIC, aspectos involucrado en los diferentes instrumentos empleados.

Tabla 11. Narrativa.

Objetivos Específicos	Competencias	Categorías o variables	Estrategia pedagógica	Indicadores	Instrumentos	TIC usadas
Diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas a través de una prueba tipo saber 11°.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados ICFES 2017 al 2019</li> <li>Resultados PISA 2006 al 2018</li> <li>Cuestionario ICFES (2018).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación y representación.</li> <li>Formulación y ejecución.</li> <li>Argumentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de desempeño 1.</li> <li>Nivel de desempeño 2.</li> <li>Nivel de desempeño 3</li> <li>Nivel de desempeño 4.</li> </ul>	Presaber diagnóstico	Google Formulario.
Diseñar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineamientos curriculares de matemáticas (1998).</li> <li>Estándares básicos de competencias matemáticas (2006),</li> <li>Matriz de referencia matemáticas 11° ¿Qué aprendizajes evalúan las Pruebas Saber? (ICFES, 2015)</li> <li>Guía de orientación grado 11° matemáticas (ICFES, 2020).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionalidad</li> <li>Usabilidad</li> <li>Interactividad</li> <li>Diseño</li> <li>Portabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión documental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy deficiente</li> <li>Deficiente</li> <li>Regular</li> <li>Bueno</li> <li>Muy bueno</li> </ul>	Presaber interactivo de retroalimentación	Recurso educativo digital (página web).
Implementar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valencia (2018). Diseño e implementación de un sitio Web como estrategia para mejorar los resultados de las pruebas Saber 11.</li> <li>Cruz &amp; Puentes (2012). Innovación educativa: uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accesibilidad</li> <li>Navegación</li> <li>Rendimiento</li> <li>Adaptabilidad</li> <li>Cumplimiento de estándares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión documental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy deficiente</li> <li>Deficiente</li> <li>Regular</li> <li>Bueno</li> <li>Muy bueno</li> </ul>	Presaber interactivo de retroalimentación Encuesta	Recurso educativo digital (página web).
Evaluar el impacto del PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) con los estudiantes del grado once en relación al favorecimiento de las competencias matemáticas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias matemáticas</li> <li>Comprensión</li> <li>Aprendizaje</li> <li>Dificultad</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de desempeño</li> <li>Valoración del impacto</li> </ul>	Presaber final Entrevista	Google formulario

Fuente: Narrativa adaptada en el formato de la Universidad de Cartagena (2021).

En relación al objetivo uno, diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas a través de una prueba tipo saber 11°, se aplicó una prueba presaber diagnóstico tomada del ICFES (2018), la cual contiene cincuenta (50) preguntas que involucran las competencias matemáticas. Con esta prueba se logró identificar el nivel de desempeño en el cual se ubican cada uno de los estudiantes de acuerdo con la guía de orientación saber 11° (2020) y por consecuente la apropiación de cada una de las competencias matemáticas establecidas por el ministerio de educación en los lineamientos curriculares (1998) lo cual es fundamental para el desarrollo de la investigación. Esta prueba se aplicó de manera online a través Google formulario.

En cuanto al objetivo dos, diseñar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once en el área de matemáticas, se hizo necesario el diseño del presaber interactivo el cual contiene cincuenta (50) preguntas y se basa en las directrices del ministerio de educación nacional establecidas en los documentos que rigen la educación en Colombia: lineamientos curriculares (1998), estándares básicos de competencia (2006), derechos básicos de aprendizaje (2016) y la matriz de referencia (2015), para brindar un espacio de retroalimentación a los estudiantes y favorecer sus competencias. El contenido del PRESABER se apoya en el cuestionario del ICFES (s.f.) y en la estrategia evaluar para avanzar (2020). La aplicación se complementó con una encuesta relacionada con las categorías de: funcionalidad, usabilidad, interactividad, diseño y portabilidad, que permitieron conocer que tan eficiente o deficiente es el recurso según sus características. Cabe mencionar que para el diseño se empleó como estrategia una revisión documental que permitiera conocer la estructura de las pruebas saber 11°.

Ahora bien, en cuanto al objetivo tres, implementar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once en el área de matemáticas, este objetivo va de la mano con el objetivo número dos, puesto que es la implementación del recurso diseñado, el cual tras su desarrollo aportó al favorecimiento de las competencias matemáticas enriqueciendo el conocimiento de los estudiantes a través de la retroalimentación que se brindó en cada pregunta. Luego, se aplicó una encuesta a los estudiantes que diera cuenta la valoración de las características del PRESABER interactivo, esta permitió conocer la visión que tuvieron en cuanto al diseño, así como también la pertinencia de la retroalimentación, entre otros aspectos.

Finalmente tenemos el objetivo cuatro, evaluar el impacto del PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) con los estudiantes del grado once en relación al favorecimiento de las competencias matemáticas. Para ello se aplicó un presaber final que permitiera identificar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes, posteriormente, se llevó a cabo una entrevista para conocer cuál fue el impacto que generó el presaber de retroalimentación.

Cada uno de los aspectos mencionados en este capítulo son importantes para el desarrollo del análisis de la investigación que se abordaran en el capítulo siguiente.

## **Capítulo 5. Análisis de la información, conclusiones y recomendaciones**

En esta sección del trabajo de investigación se presenta inicialmente el análisis de los datos arrojados tras la implementación de cada uno de los instrumentos diseñados para satisfacer el objetivo de esta propuesta, el cual enfatiza en el favorecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña. Luego, se describen las conclusiones considerando cada objetivo a partir del diseño e implementación de la propuesta de investigación y finalmente, se encuentran las recomendaciones consideradas tras el desarrollo del proyecto.

## 5.1. Análisis de la información

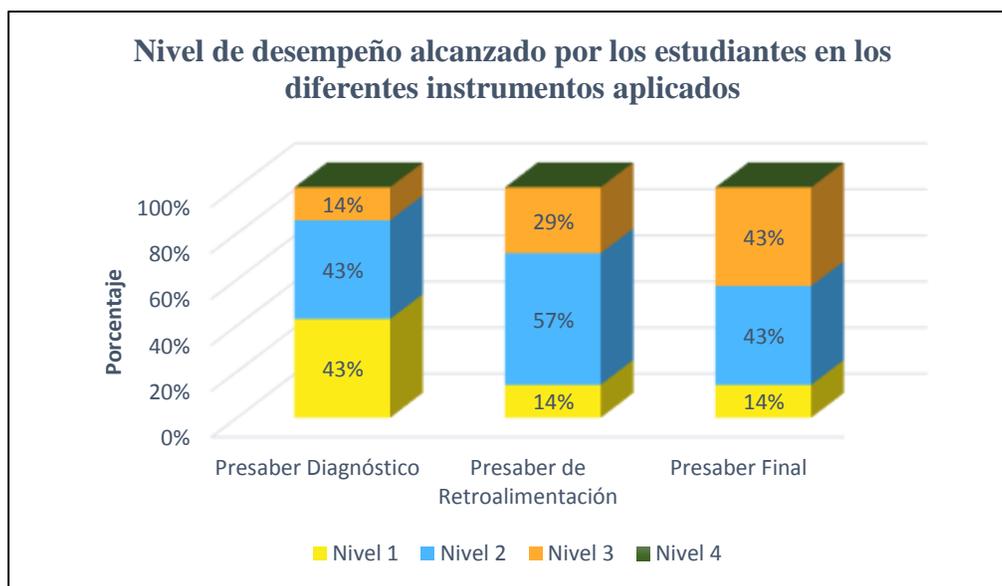
La presente propuesta de investigación buscaba favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes de grado once mediante el diseño e implementación de un presaber interactivo a través de un recurso educativo digital, con el propósito de mejorar el nivel de desempeño en las pruebas saber 11° y por consiguiente que los aprendientes puedan tener acceso a la educación superior y conseguir mejoras en su vida personal. La investigación se implementó en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña, ubicada en la zona rural de Bazán Bocana del Distrito Especial de Buenaventura; la población participante correspondió a siete (7) estudiantes, cinco (5) mujeres y dos (2) hombres con estrato socioeconómico nivel 1.

Por lo anterior, para lograr el alcance de la propuesta de investigación se realizó la aplicación de diferentes instrumentos que aportaron en el favorecimiento de las competencias matemáticas, inicialmente y como se menciona en el capítulo cuatro (4), se aplicó un presaber diagnóstico que diera cuenta del nivel de desempeño en el que se ubicaban cada uno de los estudiantes.

Posteriormente, se aplicó el presaber de retroalimentación, el cual es el instrumento central de la investigación y, por último, se aplicó el presaber final para conocer el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes a partir de la interacción con el recurso educativo digital diseñado.

Luego de la aplicación de cada uno de los instrumentos mencionados, se realizó el procesamiento de los datos con el programa Microsoft Excel. A continuación, se presenta la relación de los resultados arrojados por cada uno de los instrumentos en cuanto a los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes a través de un diagrama de barras apiladas.

**Figura 17.** Resultados de los instrumentos aplicados (Presaber diagnóstico, de retroalimentación y final).



**Fuente:** Elaboración propia.

La figura 17 presenta los resultados arrojados en relación al presaber diagnóstico, el presaber de retroalimentación y presaber final empleados como instrumentos para la recolección de datos de la investigación. En un primer momento, se aplicó el presaber diagnóstico, en el cual se identificó que el 43% de los estudiantes se ubicaban en el nivel 1, es decir, que tienen la capacidad de leer información puntual relacionada con situaciones cotidianas que se presentan en tablas o gráficas; pero tienen dificultades para comparar distintos datos e involucrar diferentes variables o analizar situaciones distantes a su vida real. Por otro lado, el otro 43% ubicado en el nivel dos, además de realizar lo concerniente al nivel 1, es capaz de hacer comparaciones y establecer relaciones entre los datos en contextos familiares o personales con poca información. En cuanto al 14% restante, se ubica en el nivel 3, lo cual significa que este estudiante tiene las competencias necesarias para desarrollar todo lo que aborda el nivel 1 y 2, además de seleccionar información, señalar errores y realizar transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas.

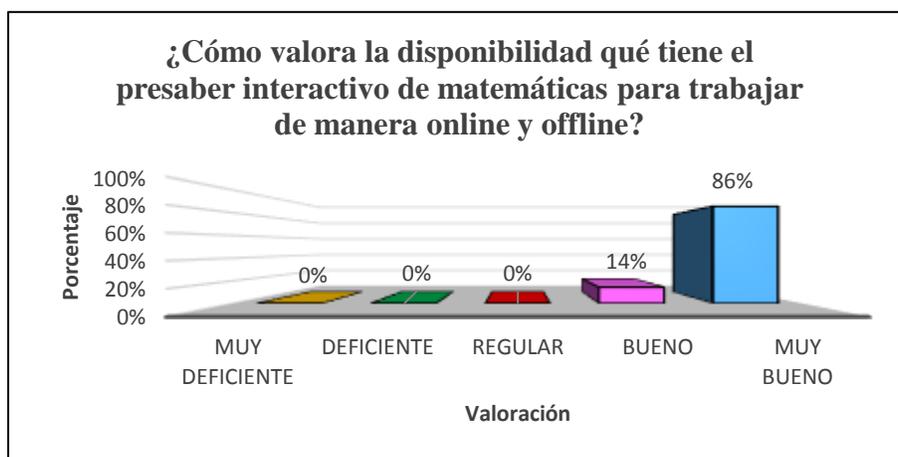
Posteriormente, se aplicó el presaber de retroalimentación, en el cual se evidencia de acuerdo con la figura 17 que, el 14% de los estudiantes se ubican en el nivel 1, el 57% se encuentran en el nivel 2 y el 29% restante en el nivel 3. Con esta información, se puede dar cuenta de una mejoría en relación a las competencias matemáticas, ya que, en correlación con el presaber diagnóstico, el nivel 1 disminuyó en un 29%, mientras que el nivel 2 aumentó en un 14%, es decir, que ya no son tres (3) estudiantes sino cuatro (4) los que se ubican en este nivel. Del mismo modo, el nivel 3 mejoró significativamente, puesto que, del 14% se pasó a un 29%, lo cual indica que este nivel lo alcanzaron dos (2) estudiantes, mientras que inicialmente en el presaber diagnóstico solo había un (1) estudiante, esto representa un avance en el manejo de las competencias matemáticas, quizás no el esperado, pero es relevante en la investigación.

Finalmente, se llevó a cabo la aplicación del presaber final de evaluación, el cual tuvo como objetivo identificar si a partir de la interacción de los estudiantes con el presaber de retroalimentación se logró favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes y por consiguiente un mejor nivel de desempeño. De acuerdo con los datos recogidos, se puede observar en la figura 17 que, un 14% de los estudiantes se encuentra en el nivel 1, lo cual corresponde a un (1) estudiante, el 43% restante equivalente a tres (3) estudiantes se ubican en el nivel 2, mientras que el otro 43% se ubica en un nivel 3. Por otro lado, cabe mencionar que a partir de los resultados ningún estudiante ocupa el nivel 4, lo cual significa que pese al desarrollo de cada uno de los instrumentos se hace necesario un trabajo con mayor profundidad para lograr que un porcentaje de estudiantes se ubiquen en este nivel, pero también se debe reconocer que aunque el tiempo de desarrollo de la investigación fue corto se logró avanzar, lo cual significa que si se realiza con más constancia puede mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes significativamente, ya que al menos tres (3) estudiantes ocuparon el nivel 3 en el presaber final,

mientras que inicialmente había un (1) estudiante en nivel 3 en el presaber diagnóstico y dos (2) estudiantes en el nivel 3 en el presaber de retroalimentación.

Ahora bien, en el desarrollo de la investigación se aplicó una encuesta que permitiera conocer la valoración de las características del presaber interactivo de matemáticas (presaber de retroalimentación) mediado por el recurso educativo digital (página web) con los aprendientes de grado once. Luego de recibir vía correo electrónico las encuestas diligenciadas, se realizó el procesamiento de los datos arrojados en las encuestas en relación a cada una de las variables de estudio a través del programa Microsoft Excel, para posteriormente analizar la información haciendo uso de diagramas de barras. A continuación, se presenta el gráfico correspondiente a cada variable y la interpretación que se puede hacer del mismo.

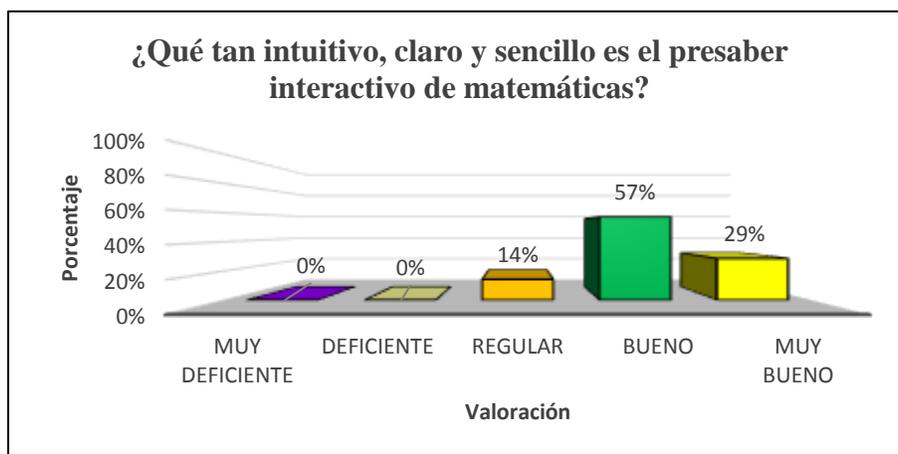
**Figura 18.** *Funcionalidad del presaber interactivo de matemáticas.*



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 18 se observa que, el 86% de los aprendientes valoran como muy bueno la funcionalidad del presaber interactivo de matemáticas y el 14% restante como bueno, lo que determina que el recurso educativo digital tiene muy buena disponibilidad para trabajar en línea, de igual manera si se descarga para trabajar en el computador funciona con normalidad sin necesidad de tener una conexión a internet.

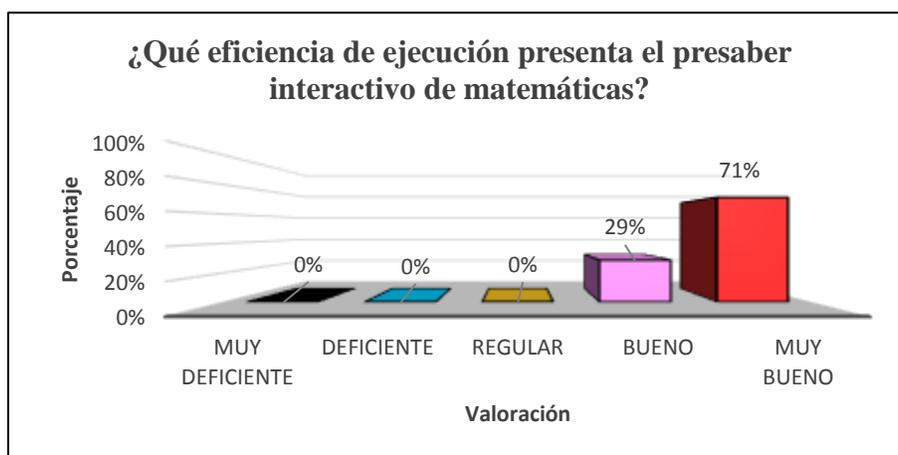
**Figura 19.** Usabilidad del presaber interactivo de matemáticas.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 19 podemos evidenciar que, un 14% de los aprendientes valoran como regular la usabilidad del presaber interactivo de matemáticas, el 57% como bueno y el 29% restante como muy bueno. De acuerdo a los resultados arrojados es posible considerar que la mayor parte de los aprendientes determinan como bueno y muy bueno la usabilidad del recurso educativo digital, por lo que no requiere de mucho conocimiento, es decir es sencillo, claro e intuitivo al usarse.

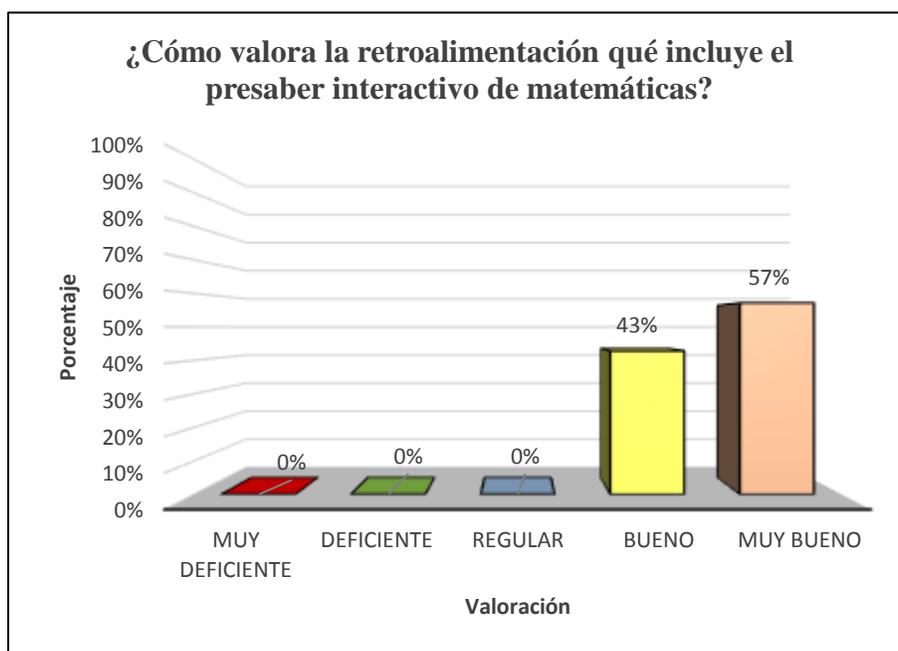
**Figura 20.** Desempeño del presaber interactivo de matemáticas.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 20 el diagrama de barra indica que, el 29% de los aprendientes valoran como bueno el desempeño del presaber interactivo de matemáticas, mientras que el 71% lo valora como muy bueno, por lo cual se puede determinar que el mayor porcentaje de aprendientes manifiestan que el recurso educativo digital tiene una muy buena eficiencia en su operatividad, lo que permite que se pueda trabajar sin interrupciones ni demoras en su ejecución.

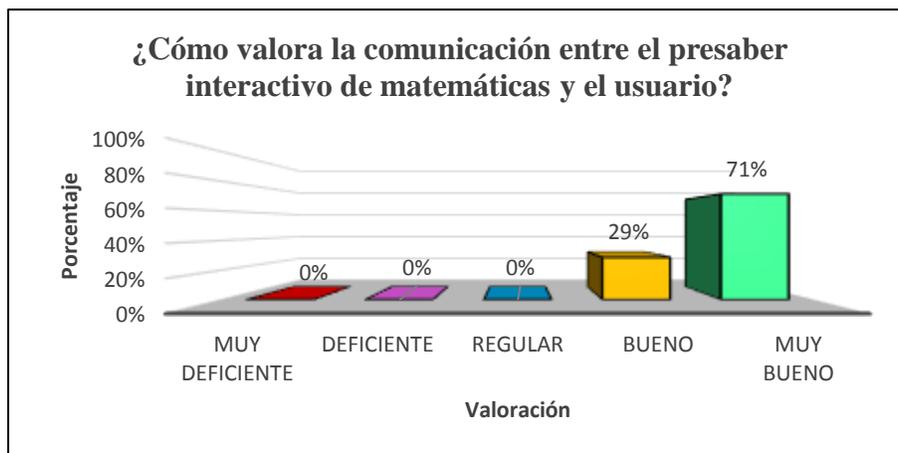
**Figura 21.** Valoración de la retroalimentación que incluye el presaber interactivo de matemáticas.



**Fuente:** Elaboración propia.

La figura 21 muestra que, el 43% de los aprendientes valoran como bueno la retroalimentación que incluye el presaber interactivo de matemáticas y el 57% restantes lo valoran como muy bueno, lo que significa que los aprendientes consideran que las respuestas que brinda el recurso educativo digital son de gran utilidad para el favorecimiento de las competencias matemáticas.

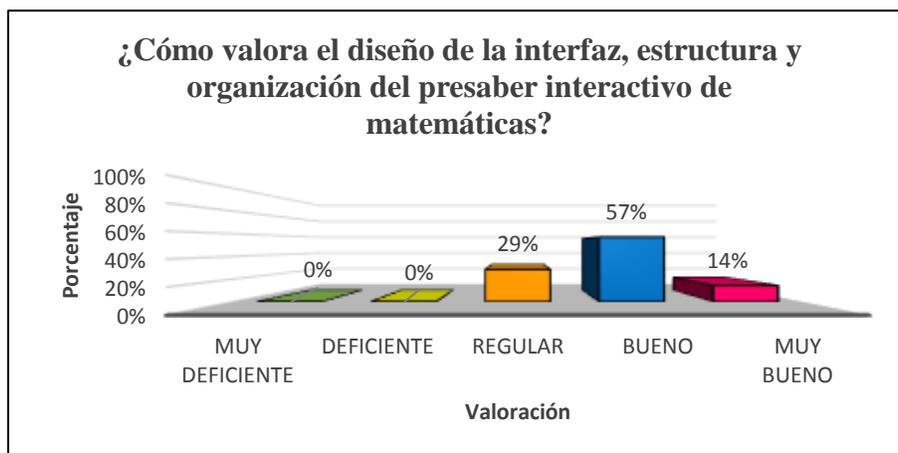
**Figura 22.** *Interactividad del presaber de matemáticas.*



**Fuente:** Elaboración propia.

La figura 22 muestra que, el 29% de los aprendientes valoran como bueno la interactividad que presenta el presaber de matemáticas y el 60% restantes lo valoran como muy bueno, lo que significa que los aprendientes perciben el recurso educativo digital como dinámico, amigable e interactivo en cada uno de los apartados que incluye, los cuales son de gran utilidad para el favorecimiento de las competencias matemáticas.

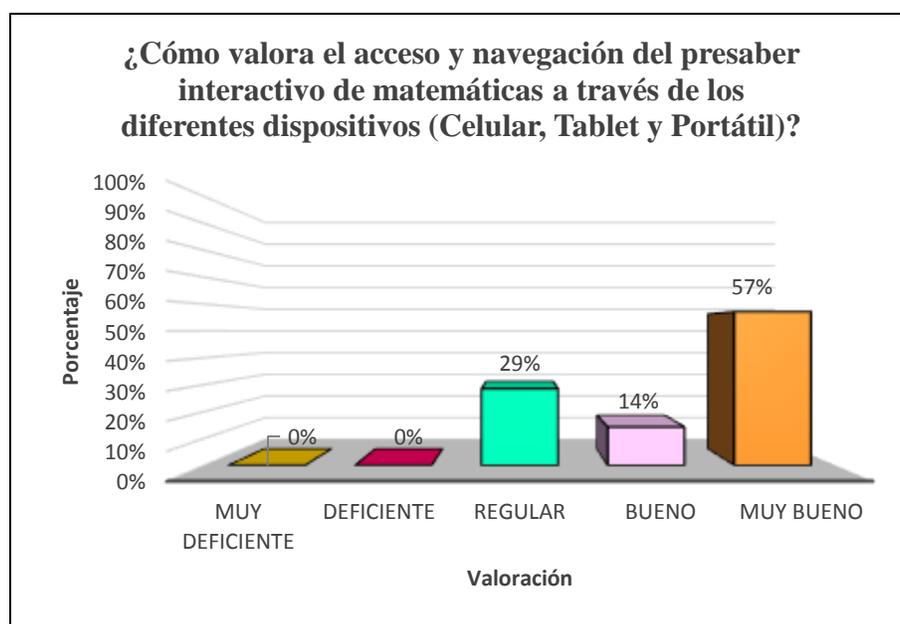
**Figura 23.** *Diseño del presaber interactivo de matemáticas.*



**Fuente:** Elaboración propia.

En relación a los porcentajes presentados en la figura 23, donde el 29% de los aprendientes valoran como regular el diseño del presaber interactivo de matemáticas, el 57% lo valoran como bueno y el 14% restantes como muy bueno, esto nos permite concluir que la mayor parte de los aprendientes consideran que la presentación gráfica es buena y agradable, ya que el entorno de trabajo del recurso educativo digital es de fácil navegación y ubicación de los elementos que conforman cada uno de sus apartados.

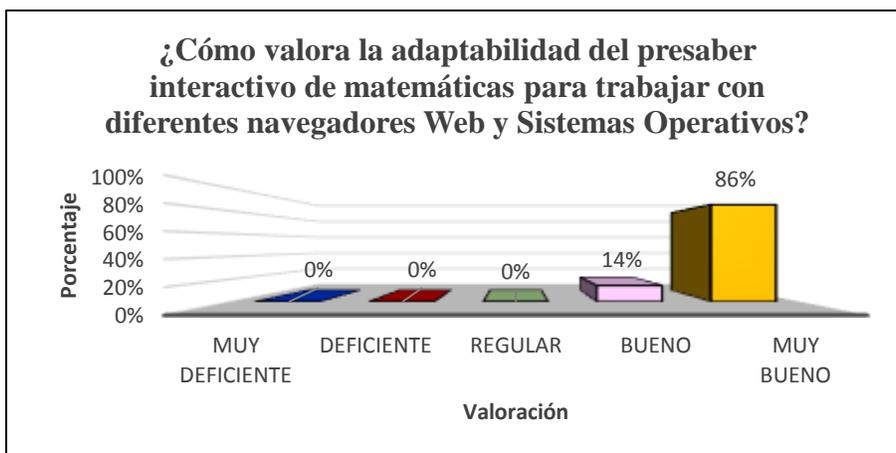
**Figura 24.** Accesibilidad del presaber interactivo de matemáticas.



**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo con la figura 24, el 29% de los aprendientes valoran como regular la accesibilidad al presaber interactivo de matemáticas, el 14% lo valora como bueno y el 57% restante como muy bueno, lo que indica que el mayor porcentaje de aprendientes considera que el recurso educativo digital posee una estructura de fácil acceso a través de los diferentes dispositivos como Tablet, celular y portátiles.

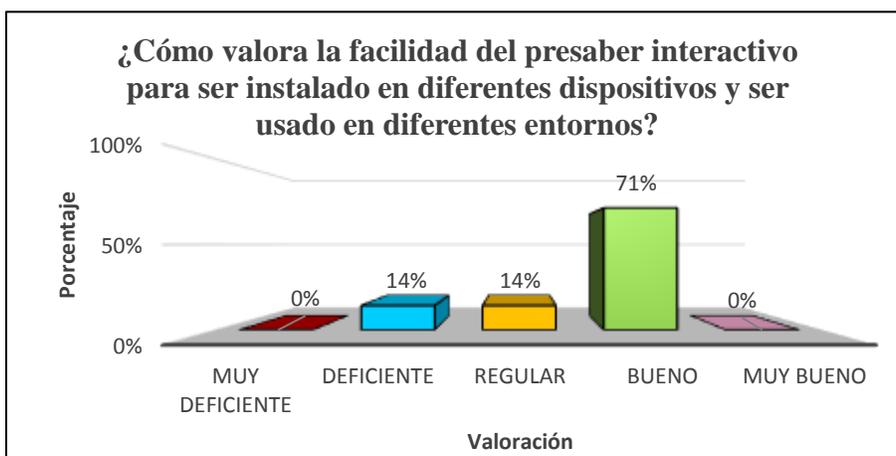
**Figura 25.** Adaptabilidad del presaber interactivo de matemáticas.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 25 se puede observar que, el 14% de los aprendientes valoran la adaptabilidad del presaber interactivo de matemáticas como bueno, mientras que el 86% restante lo valoran como muy bueno, lo que determina que los aprendientes consideran que el recuso educativo digital tiene una capacidad de adaptabilidad efectiva y eficiente para trabajar en los diferentes navegadores y sistemas operativos.

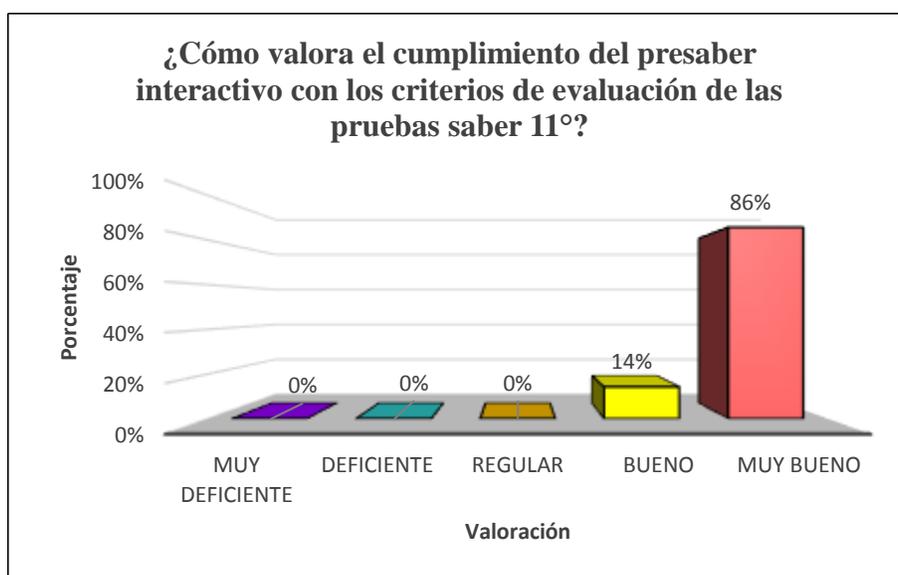
**Figura 26.** Portabilidad del presaber interactivo de matemáticas.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 26 se puede observar que, el 14% de los aprendientes valoran la portabilidad del presaber interactivo de matemáticas como deficiente, el otro 14% como regular, mientras que el 71% restante lo valoran como bueno, lo que determina que el mayor porcentaje de aprendientes consideran que el grado de portabilidad del recurso educativo digital es bueno, ya que permite descargar el formato HTML que sirve de índice en un dispositivo o llevarlo en una unidad extraíble y trabajar en cualquier equipo en el momento en el que el aprendiente lo requiera.

**Figura 27.** Cumplimiento del presaber con los criterios de evaluación saber 11°.



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 27 se evidencia que, un 14% de los participantes consideran que el presaber interactivo si cumplen los criterios de las pruebas saber 11 y lo evalúan como bueno, mientras que el 86% consideran que se ajusta a los criterios establecidos y lo valoran como muy bueno, lo cual significa que los participantes en su mayoría consideran que este si involucra actividades relacionadas con las diferentes competencias matemáticas evaluadas, además de contar con la estructura general determinada por el ICFES.

Finalmente, se aplicó una entrevista con el propósito de conocer el impacto que generó la aplicación del presaber interactivo en los estudiantes. Donde inicialmente, los participantes manifestaron que consideran significativo la aplicación de este tipo de presaber interactivo, puesto que permite entender un poco más los conceptos e identificar donde se están cometiendo errores y en que deben mejorar. Así mismo, comentan que la retroalimentación brindada es clara y muy buena, aunque si es posible para un futuro hacerla más explicada sería mucho mejor, así como enfatizar en conceptos que no tienen presente. En cuanto al tiempo estipulado para responder cada pregunta, piensan que es muy corto a pesar de ser el establecido por el ICFES para el examen saber 11°, los estudiantes consideran que dos minutos para leer y analizar cada pregunta no es suficiente, lo cual se convierte en una dificultad y los lleva a responder a veces a la ligera, también el hecho de no recodar algunos conceptos y no tener buen manejo de ellos les dificulta el pleno desarrollo de algunas preguntas.

Por otro lado, los participantes manifiestan la necesidad de la constante aplicación de este tipo de actividades, no solo en grado once, sino desde el grado decimo, ya que así se preparan con más tiempo. Además, sería bueno que todos brindaran la explicación del porqué de cada respuesta, así como en el presaber interactivo, ya que a veces ellos realizan presaberes, los pierden o ganan y no saben por qué, y también es una forma de mejorar su puntaje en las pruebas saber 11°.

De manera general, los participantes expresan que el presaber interactivo es significativo en sus prácticas para el examen de las pruebas saber 11°, ya que les permite fortalecer sus debilidades y retroalimentar sus conocimientos, así como aprender conceptos que quizás no han sido desarrollados en clase, además, tiene la facilidad para ser utilizado en sus celulares e ingresar las veces que deseen, siendo una herramienta más de estudio. En cuanto a si les gustaría

qué las demás áreas lo implementaran, responden que sí, y más en este momento que no se pueden desarrollar los presaberes tradicionales dentro del tiempo establecido por la situación de salubridad que vive el país.

A continuación, se presenta una narración donde se describen los hallazgos, conclusiones y recomendaciones en relación a cada objetivo específico trazado para el alcance del propósito de la investigación, el cual enfatiza en el diseño e implementación de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña.

Tabla 12. Narrativa de los análisis.

Objetivos Específicos	Competencias	Estrategia pedagógica	TIC Usadas	Hallazgo	Conclusiones	Recomendaciones
Diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas a través de una prueba tipo saber 11°.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados ICFES 2017 al 2019</li> <li>Resultados PISA 2006 al 2018</li> <li>Cuestionario ICFES (2018).</li> </ul>	Revisión documental	Google Formulario.	Estudiantes por niveles: Nivel 1: 3 Nivel 2: 3 Nivel 3: 1 Nivel 4: 0	Los estudiantes presentan dificultad para desarrollar el examen dentro del tiempo establecido. Los estudiantes desconocen algunos conceptos	
Diseñar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lineamientos curriculares de matemáticas (1998).</li> <li>Estándares básicos de competencias matemáticas (2006),</li> <li>Matriz de referencia matemáticas 11° ¿Qué aprendizajes evalúan las Pruebas Saber? (ICFES, 2015)</li> <li>Guía de orientación grado 11° matemáticas (ICFES, 2020).</li> </ul>	Revisión documental	Recurso educativo digital (página web).	Todos los presaberes no cuentan con Retroalimentación		
Implementar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valencia (2018). Diseño e implementación de un sitio Web como estrategia para mejorar los resultados de las pruebas Saber 11.</li> <li>Cruz &amp; Puentes (2012). Innovación educativa: uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica.</li> </ul>	Revisión documental.	Recurso educativo digital (página web).	Estudiantes por niveles: Nivel 1: 1 Nivel 2: 4 Nivel 3: 2 Nivel 4: 0	Consideran que el tiempo no es suficiente para desarrollar el presaber. Favorece la retroalimentación de los conceptos	Emplear las TIC para el desarrollo de las competencias matemáticas y en las diferentes áreas. Brindar retroalimentación.
Evaluar el impacto del PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) con los estudiantes del grado once en relación al favorecimiento de las competencias matemáticas.			Google formulario	Estudiantes por niveles: Nivel 1: 1 Nivel 2: 3 Nivel 3: 3 Nivel 4: 0	Los participantes consideran que el recurso es muy bueno. Permite el autoaprendizaje. Los estudiantes desconocen algunos conceptos	Emplear las TIC para el desarrollo de las competencias matemáticas y en las diferentes áreas. Brindar retroalimentación.

**Fuente:** Narrativa adaptada en el formato de la Universidad de Cartagena (2021).

En relación al objetivo uno de la investigación, inicialmente se realizó una indagación histórica que diera cuenta del nivel de desempeño en el que se ubican los estudiantes en años anteriores en la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña. Posteriormente, se realizó la aplicación de un presaber diagnóstico para identificar el nivel de desempeño de los actuales estudiantes, el cual arrojó que, el 43% de los estudiantes se ubicaban en el nivel 1, el otro 43% se ubicaba en el nivel 2 y el 14% restante se ubicaba en el nivel 3. Además, se identificó que los estudiantes presentan dificultades con el manejo del tiempo, lo que hace que respondan sin argumentos porque no les alcanza el tiempo establecido para analizar cada pregunta y sus respectivas respuestas.

Para satisfacer el objetivo dos y tres, en primer momento se diseñó el presaber de retroalimentación, posterior al diseño se realizó la aplicación del mismo con el propósito de contribuir con el favorecimiento de las competencias matemáticas. Luego, se recogieron los datos para su posterior procesamiento. La información arrojada en la aplicación del presaber de retroalimentación muestra que, un 14% se ubica en el nivel 1, el otro 57% de los estudiantes se encuentran en un nivel 2 y el 29% restante en el nivel 3.

En relación al objetivo cuatro cuyo propósito es evaluar el recurso digital, se aplicó primeramente un presaber final, el cual arrojó como resultados un 14% correspondiente a un (1) estudiante en el nivel 1, un 43% correspondiente a tres (3) estudiantes en el nivel 2, y el 43% restante correspondiente a tres (3) estudiantes en el nivel 3. Se puede evidenciar que se logró que al menos tres (3) estudiantes ocuparan el nivel 3, además de mencionar que ningún estudiante ocupó el nivel 4.

Por otro lado, se aplicó una encuesta para conocer el punto de vista de los estudiantes en relación a las características del presaber interactivo (funcionalidad, usabilidad, rendimiento, interactividad, diseño, accesibilidad, adaptabilidad, portabilidad y cumplimiento de estándares) donde se puede concluir que, en su mayoría consideran que el recurso de manera general es muy bueno. Así mismo, se realizó una entrevista para conocer el impacto del recurso, en la cual los estudiantes manifestaron que este tipo de recursos son de gran apoyo para su preparación para el examen saber 11°, además de tener la ventaja de poder usarlo en sus celulares e ingresar al recurso en cualquier momento y así poder estudiar de manera particular como estrategia de autoaprendizaje, puesto que no tienen límite de tiempo para leer la retroalimentación, lo cual es muy bueno, comentaron también que es este tipo de presaber virtual serían de gran apoyo debido al problema de salubridad que afronta el país por el Covid-19, ya que por esta situación no hay mucha interacción con el docente y se ha hecho más compleja la preparación para el examen saber 11°.

A partir de la aplicación de cada uno de los instrumentos diseñados en la investigación se pueden concluir varios aspectos, entre ellos, se podría considerar que el tiempo diseñado para responder cada pregunta puede ser un factor que no favorece el alcance de buenos resultados en las pruebas saber 11°, puesto que fue uno de los comentarios más repetitivos de los estudiantes, argumentando que dos minutos no son suficientes para leer y analizar las preguntas y respuestas, y menos si son del área de matemáticas. También se observó que algunos estudiantes desconocen ciertos conceptos, lo cual les dificulta la comprensión de las preguntas y por consiguiente no responden de manera consciente.

Por otro lado, en relación al presaber interactivo mediado por un recurso educativo digital, los participantes consideran que éste es muy bueno y que sería interesante que fuera diseñado para

todas las áreas, ya que estimula el autoaprendizaje y la retroalimentación de los conceptos que por alguna razón ya no tienen muy claros.

En este sentido, se recomienda a la institución hacer uso de las TIC como herramienta para favorecer las competencias matemáticas y de las demás áreas de aprendizaje, de manera que estas incluyan un espacio de retroalimentación que fortalezca las debilidades de los estudiantes.

## 5.2. Conclusiones

A partir de la interactividad con los estudiantes en el desarrollo de la propuesta de investigación y el análisis de los datos que arrojó cada instrumento diseñado, se generaron las siguientes conclusiones considerando cada uno de los objetivos específicos diseñados para alcanzar el objetivo general propuesto en la investigación, cuya finalidad era el diseño e implementación de un PRESABER interactivo a través de un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña.

En primer momento, mencionar que la implementación de un PRESABER interactivo de retroalimentación para la preparación del examen saber 11° reduce la práctica tradicional de la aplicación de los presaberes, donde los estudiantes responden cada interrogante planteado desde su aprendizaje alcanzado, posteriormente reciben los resultados obtenidos pero sin explicación alguna del porqué alcanzaron determinado nivel, lo cual hace que tanto docentes como estudiantes desconozcan exactamente dónde presentan falencias y en qué competencias son más fuertes para poder diseñar las estrategias que pueden emplear para afrontarlas. En este sentido, el PRESABER como estrategia didáctica brinda un espacio para que el estudiante fortalezca sus debilidades y desarrolle habilidades de autoaprendizaje. Asimismo, brinda información al docente para su papel de orientador en el proceso de formación para el examen saber 11°.

El PRESABER interactivo brinda al estudiante un espacio para interrogarse, investigar e indagar en su propio espacio, creando las condiciones de aprendizaje que más le favorezca. Además, gracias a la retroalimentación que se brinda, el estudiante logra identificar qué conceptos claves debe fortalecer para lograr un mejor resultado en el examen saber 11°. Además,

al permitir tener autocontrol en su aprendizaje se logra la formación de estudiantes competentes para la vida.

Ahora bien, en relación a los objetivos específicos propuestos para satisfacer el propósito de esta propuesta de investigación, se pueden concluir los siguientes aspectos.

En cuanto al objetivo uno, diagnosticar el nivel de desempeño que presentan los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en las competencias matemáticas a través de una prueba tipo saber 11, se puede establecer que:

- ❖ Los resultados arrojados por el ICFES en el resumen histórico del año 2017 al 2019 permite evidenciar que los estudiantes de la Institución Educativa Rosa Zarate de Peña en años consecutivos, ocuparon en un bajo porcentaje el nivel de desempeño tres o nivel esperado, lo que demuestra que es fundamental fortalecer las competencias de los estudiantes.
- ❖ El presaber diagnostico permitió identificar el nivel de desempeño en el que se ubicaban cada uno de los estudiantes, cuyo resultado arrojó que en el nivel 4 no se ubica ningún estudiante, en cuanto al nivel tres el 43% se ubican en este nivel, y el otro 43% en el nivel dos, el 14% restante se ubican en el nivel uno. Esto deja ver que los estudiantes no han desarrollado las competencias necesarias para estar en un nivel 4, además de que en su mayoría ocupan el nivel dos y tres, lo cual hace necesario favorecer las competencias matemáticas.
- ❖ Se evidenció que para los estudiantes dos minutos por preguntas no es suficiente, consideran que algunas preguntas son muy complejas para resolverla en ese tiempo.

Respecto a los objetivos dos y tres, diseñar e implementar un PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) para favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes del grado once, en primer momento se logró el diseño del presaber interactivo con las características y condiciones que se habían estipulado. Luego, se realizó la implementación de la cual se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ❖ Los resultados arrojados en las pruebas saber 11° de la Institución y en los diferentes instrumentos, deja en evidencia la necesidad de fortalecer el conocimiento de los estudiantes para favorecer sus competencias matemáticas.
- ❖ El presaber de interactivo de matemáticas más que evaluar el nivel de desempeño, brinda una oportunidad de retroalimentación a los estudiantes y un espacio diferente a los presaberes tradicionales, donde ellos tienen oportunidad de desarrollar habilidades de autoaprendizaje.
- ❖ La aplicación de la tecnología permite que el estudiante sea participativo en la construcción de su conocimiento, favoreciendo las competencias matemáticas.

Finalmente, se abordó el objetivo número cuatro, evaluar el impacto del PRESABER interactivo mediado por un recurso educativo digital (página web) con los estudiantes del grado once en relación al favorecimiento de las competencias matemáticas. Esta evaluación se llevó a cabo a través de un presaber final, una encuesta y una entrevista, a partir de la aplicación de estos instrumentos se puede concluir:

- ❖ A partir de los resultados obtenidos en el presaber final se evidencia que con una constante práctica que cuente con una retroalimentación se pueden favorecer las competencias matemáticas y por consiguiente los resultados de las pruebas saber 11°.

- ❖ Los estudiantes presentan dificultad para resolver algunas preguntas porque no tienen apropiación de ciertos conceptos matemáticos, ya que, aunque se hable de competencias matemáticas los conceptos no pueden ser dejados de lado.
- ❖ Los participantes consideran que sería muy bueno que esta estrategia se abordara en las demás áreas de aprendizaje puesto que involucra aspectos que ayudan a mejorar sus niveles de desempeño para las pruebas saber 11°.
- ❖ De acuerdo a lo arrojado en la entrevista, los participantes manifiestan que si se desarrollaran con más constancia este tipo de presaberes de retroalimentación podrían alcanzar un mejor nivel de desempeño en las pruebas saber 11°.
- ❖ Los participantes consideran que las características del presaber son muy buenas, además de ser una estrategia para realizar una autopreparación para el examen saber 11°.
- ❖ La aplicación del presaber interactivo permite identificar las falencias que presentan cada uno de los estudiantes, lo cual permite reconocer los aspectos que se deben fortalecer.

Finalmente, como investigadores con el desarrollo de esta propuesta de trabajo de grado logramos profundizar en los aspectos importantes a tener en cuenta en relación al examen saber 11° para lograr favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes. Además, tuvimos la oportunidad de apersonarnos en lo que refiere a cada competencia a evaluar en el área de matemáticas establecida por el ICFES, logrando identificar los aspectos que requieren especial énfasis para alcanzar un mejor nivel de desempeño, y así poder abordar las clases de manera articulada con lo que se espera que el estudiante aprenda para ser competente en su desarrollo social.

### 5.3. Recomendaciones

El desarrollo de la investigación permite observar algunos aspectos a través de la aplicación de cada uno de los instrumentos que son necesarios mejorar para lograr favorecer las competencias matemáticas en los estudiantes y obtener un mejor nivel de desempeño. Por tanto, se recomienda:

- ❖ Realizar actividades tipo presaber de matemáticas en los estudiantes desde al menos el noveno grado, para lograr ir mejorando las debilidades de los estudiantes en la medida que están surgen, y no esperar hasta grado once para mitigarlas todas, ya que esto dificulta la mejoría en los niveles de desempeño en las pruebas saber 11°.
- ❖ La institución debe aplicar estrategias didácticas de presaberes de matemáticas donde el estudiante tenga la oportunidad de fortalecer su conocimiento a través de la retroalimentación. Es importante realizar transformaciones en las prácticas tradicionales de la preparación para las pruebas saber 11° y así apostar a resultados diferentes.
- ❖ Es necesario que las demás áreas de aprendizaje también creen estrategias para mejorar los resultados y por consiguiente los estudiantes tengan mejores oportunidades, puesto que, aunque el área de matemáticas es una de las áreas fundamentales, las demás son necesarias para lograr un mejor puesto.
- ❖ Capacitar a los docentes en el manejo de herramientas tecnológicas que puedan ser implementadas en el aula de clase para lograr una mejor comprensión por parte de los estudiantes.

- ❖ El papel de las entidades encargadas de la educación en el Distrito de Buenaventura, es fundamental para complementar las estrategias de las instituciones en aras de mejorar los resultados de las pruebas saber 11°, por tanto, se considera necesario un apoyo más comprometido de parte de estas.
- ❖ A los futuros investigadores se les recomienda además de la retroalimentación en el diseño de los presaberes, implementar definiciones de conceptos matemáticos claves que quizás los estudiantes no tengan presentes, puesto que estos sirven de base para la comprensión de las preguntas propuestas.
- ❖ Se sugiere que el presaber interactivo de matemáticas mediado por el recurso educativo digital (página web) cumpla con las características necesarias para que sea accesible a los aprendientes con necesidades educativas especiales.

## Referencias

- Acosta, C. A. & Hoyos, E. A. (2014). Influencia de recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento matemático al ser incorporados a estrategias de intervención pedagógica. <https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/VE14.242.pdf>
- Altablero. (2006). Evaluar y promover el mejoramiento. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107321.html>
- Alvites, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: caso escuela popup, piura-perú. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/download/1393/1358>
- Anónimo. (s.f.). La Bocana. <http://labocana.descubreaprendeyviaja.com/>
- Arévalo, E. (2015). ¿Cómo se enseñan las matemáticas en la escuela primaria? [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiw78Gl6f7uAhWLv1kKHfHVBpYQFjAAegQIARAD&url=http%3A%2F%2Fwww.xiv.ciaem-redumate.org%2Findex.php%2Fxiv\\_ciaem%2Fxiv\\_ciaem%2Fpaper%2Fdownload%2F1147%2F463&usg=AOvVaw29Nq2TIEWzcydPezAPP99K](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiw78Gl6f7uAhWLv1kKHfHVBpYQFjAAegQIARAD&url=http%3A%2F%2Fwww.xiv.ciaem-redumate.org%2Findex.php%2Fxiv_ciaem%2Fxiv_ciaem%2Fpaper%2Fdownload%2F1147%2F463&usg=AOvVaw29Nq2TIEWzcydPezAPP99K)
- Barberan, M. (2020). ICFES: ¿Qué son las pruebas saber? <https://www.rankia.co/blog/mejores-opiniones-colombia/4115573-icfes-que-son-pruebas-saber#:~:text=La%20Prueba%20Saber%2011%20es,paso%20de%20su%20vida%20escolar.>

- Borraiz, Y. M. (s.f.). Desarrollo de las competencias matemáticas en ambientes virtuales de aprendizaje. Una revisión documental.  
<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35551/Art%C3%ADculo%20Yony%20Borraiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardeño, J., Muñoz, L., Ortiz, H., & Álzate, N. (2017). La incidencia de los objetos de aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia.  
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7514/ariel.pdf?sequence=1>
- Cardona, Z. (2019). Identificación de las dificultades en la adquisición de las competencias básicas en matemáticas del pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos de los estudiantes de grado once de la institución educativa empresarial del municipio de Dosquebradas, desde el análisis de las situaciones didácticas.  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9916/T371.33%20C268.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardoso, E. O., & Cerecedo, M. T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia.  
[https://www.researchgate.net/publication/28232737\\_El\\_desarrollo\\_de\\_las\\_competencias\\_matematicas\\_en\\_la\\_primera\\_infancia/fulltext/0f318b583829de2216321113/El-desarrollo-de-las-competencias-matematicas-en-la-primera-infancia.pdf](https://www.researchgate.net/publication/28232737_El_desarrollo_de_las_competencias_matematicas_en_la_primera_infancia/fulltext/0f318b583829de2216321113/El-desarrollo-de-las-competencias-matematicas-en-la-primera-infancia.pdf)
- Castro Márquez, F. (2003). Proyecto de investigación y su esquema de elaboración.  
<https://isbn.cloud/9789806629004/proyecto-de-investigacion-y-su-esquema-de-elaboracion/>

Charrys, A., Fuentes, A., Medina, J., & Prieto, N. (2016). Factores institucionales asociados al logro educativo de las pruebas saber 11 de ciencias naturales en colegios de la región caribe. <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7514/ariel.pdf?sequence=1>

Constitución Política de Colombia. (1991).

<https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Cruz, I. M. & Puentes, Á. (2012). Innovación educativa: uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica.

[https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/11641/Edmetic\\_vol\\_1\\_n\\_2\\_9.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/11641/Edmetic_vol_1_n_2_9.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Dávila, D. T., Galvis, A. C., & Vivas, R. (2014). Sitio web como estrategia de enseñanza en la educación para la sostenibilidad. <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a06.pdf>

Decreto 1290. (2009). Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.

[https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)

Echeverry, G. O. (2017). Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de Caldas”, ciudad de Manizales – 2015. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1631>

Entrenando. (2020). Cuadernillo de preparación saber 11°. <https://www.entrenando.com.co/>

Escontrela, R. & Stojanovic, L. (2014). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922004000300006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922004000300006)

Estebanell, M. (s.f.). Interactividad e interacción.

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwje1sLqgf\\_uAhXFzlkKHdadB2sQFjAAegQIARAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F1252603.pdf&usg=AOvVaw0dMxHrg5ULIRhmzw\\_iNEurT](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwje1sLqgf_uAhXFzlkKHdadB2sQFjAAegQIARAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F1252603.pdf&usg=AOvVaw0dMxHrg5ULIRhmzw_iNEurT)

Folgueiras, P. (2016). Entrevista.

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>

Fontecha, C. A. (s.f.). Análisis de los resultados de las pruebas SABER e I.C.F.E.S. en los componentes de matemáticas y lenguaje y su efecto en los estándares de calidad de la educación en los colegios oficiales de las localidades de Usaquén y Ciudad Bolívar de Bogotá en los periodos 2005 y 2007.

<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/65907.pdf>

Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

[http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3\\_c1.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf)

García, A. (s.f.). Recursos digitales para la mejora de la enseñanza-aprendizaje.

<https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf;sequence=1#:~:text=Los%20recursos%20digitales%20ofrecen%20nuevas,y%20motivaci%C3%B3n%20de%20los%20estudiantes.>

Gobierno Vasco. (s.f.). Competencia matemática 4º curso de E. primaria.

[http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/item-liberados/ED09\\_Euskadi\\_Matem\\_EP4.pdf](http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/item-liberados/ED09_Euskadi_Matem_EP4.pdf)

Grisales, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y

perspectivas. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>

Grisales, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y

perspectivas. <https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295014/html/#B6>

Guevara, F. J. (2016). Investigación para determinar los bajos rendimientos académicos de los estudiantes de educación básica y media en las áreas de matemáticas, ciencias naturales y lenguaje con base en las pruebas internas y externas de los 12 municipios no certificados del departamento de Risaralda.

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17177/INVESTIGACION%20PARA%20DETERMINAR.pdf?sequence=1>

ICFES. (2015). Matriz de referencia matemáticas 11º ¿Qué aprendizajes evalúan las Pruebas Saber?

[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/opMatriz\\_Matematicas\\_11.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/opMatriz_Matematicas_11.pdf)

ICFES. (2018). Cuadernillo de preguntas saber 11º prueba de matemáticas.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/490699/Cuadernillo+de+preguntas+Saber+11+-+Matem%C3%A1ticas.pdf/a570a37c-40fe-b519-b7b2-0a56501e3d6b>

ICFES. (2018). Informe nacional de resultados del examen saber 11° 2018.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711757/Informe%20nacional%20resultados%20examen%20saber%2011-%202018.pdf>

ICFES. (2018). Informe nacional de resultados PISA 2018.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>

ICFES. (2020). Guía de orientación grado 11° Matemáticas.

<https://www.icfes.gov.co/web/guest/evaluar-para-avanzar-2020>

ICFES. (2020). Guía de orientación Saber 11 2020-1.

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1628228/Guia+de+orientacion+saber+11+2020-1.pdf/ec534dff-b171-d51b-5ee8-c05139100635>

ICFES. (s.f.). Pre saber. <https://www.icfes.gov.co/acerca-del-examen-pre-saber-11>

Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3999526.pdf>

Ley 115. (1994). Ley general de educación. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

[85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ley 1324. (2009). Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de

evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan 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. [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-210697_archivo_pdf_ley_1324.pdf)

[210697\\_archivo\\_pdf\\_ley\\_1324.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-210697_archivo_pdf_ley_1324.pdf)

- Ley 1341. (2009). Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones. [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf)
- Ley 1753. (2015). Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país.”  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Normograma/Ley%201753%20de%202015.pdf>
- Ley 30. (1992). Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior.  
[http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=34632](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34632)
- Marqués, P. (2013). Impacto de las Tic en la educación: Funciones y limitaciones.  
<http://ojs.3ciencias.com/index.php/3c-tic/article/view/50>
- Martínez, D. (2015). Guía didáctica para docentes en el uso de las tecnologías de información y comunicación en el área de matemática del segundo año de educación general básica del “colegio de américa. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10588>
- Matías, C. E., Goyeneche, D. L., & Bertel, A. M. (s.f.).  
<https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5044.pdf>
- Mato, D., Espiñeira, E., y López, V. A. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas (scielo.org.mx)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Lineamientos curriculares para el área de matemáticas. Santafé de Bogotá. [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). Estándares básicos de matemáticas. Santafé de Bogotá. [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2015). Matriz de referencia de matemáticas. Santafé de Bogotá. [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712\\_matriz\\_m.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/articles-352712_matriz_m.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Derechos básicos de aprendizaje matemáticas (DBA) v. 2. Santafé de Bogotá. [http://www.santillana.com.co/www/pdf/dba\\_mat.pdf](http://www.santillana.com.co/www/pdf/dba_mat.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (s.f.). Revolución Educativa. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596\\_archivo\\_pdf\\_desarrollocompetencias.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf)

Molina, I., Morales, J. C., & Rodríguez, J. C. (s.f.). Incidencia de las TIC en el mejoramiento de las pruebas saber 11: un análisis a partir del modelo TPACK. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1645080/5+-+Incidencia+de+las+TIC+en+el+mejoramiento+de+las+pruebas+saber+11+un+analisis+a+partir+del+modelo+TPACK.pdf/0f905ba7-2e1e-ef0f-1657-6ce7234745f8>

Narváez, A., Sánchez, F. J., & Pinzón, G. G. (2006). Alternativa para el desarrollo de la oferta ambiental de pianguita, en la bahía de buenaventura, pacífico colombiano mediante la

aplicación de estrategias de turismo sostenible.

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5911/TAA01958.pdf;jsessionid=F3E73EDF162617BCC5BC27531D8F427D?sequence=1>

Océano Educación. (2019). Recursos educativos para el docente de hoy.

<https://co.oceanoeducacion.com/recursos-educativos-para-el-docente-de-hoy/#:~:text=Dichos%20recursos%20son%20materiales%20digitales,desarrollo%20de%20las%20actividades%20educativas.&text=Algunas%20ventajas%20de%20los%20recursos,nuevas%20formas%20de%20presentaci%C3%B3n%20multimedial.>

Ojeda, Y. (s.f.). Tipos de página web.

[https://www.academia.edu/37853823/TIPOS\\_DE\\_PAGINAS\\_WEB](https://www.academia.edu/37853823/TIPOS_DE_PAGINAS_WEB)

Páez, D. A. (2017). Matemáticas y TIC: Proyecto que contribuye a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Rural Pasquilla IED.

<https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/29910>

Paulette, L. (2020). Retroalimentación escrita en matemática: Conceptualizaciones de docentes de 7° y 8° sobre su producción, uso y efectos esperados.

<https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/28475/Trabajo%20de%20Grado%20Paulette%20Neveu%20L.%20enero%202020.pdf>

PEI. (2021). Proyecto educativo institucional. <http://ierosazarate.edu.co/>

Plan Nacional TIC. (2008). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>

Rico, L. (s.f.). Finalidades de la educación matemática.

<http://funes.uniandes.edu.co/479/1/RicoL97-49.PDF>

Salinas, J., & De Benito, B. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa.

[https://www.researchgate.net/publication/305622644\\_La\\_Investigacion\\_Basada\\_en\\_Diseño\\_en\\_Tecnologia\\_Educativa](https://www.researchgate.net/publication/305622644_La_Investigacion_Basada_en_Diseño_en_Tecnologia_Educativa)

Serrano, M., Hornero, C., Sánchez, R. & Vázquez, L. (2016). Tipos de licencias Creative Commons.

[https://www.upo.es/biblioteca/servicios/pubdig/propiedadintelectual/tutoriales/derechos\\_autor/htm\\_12.htm](https://www.upo.es/biblioteca/servicios/pubdig/propiedadintelectual/tutoriales/derechos_autor/htm_12.htm)

Silva, J. (2010). Enseñar en los espacios virtuales: de “profesor” a “tutor”.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3294842.pdf>

Stafanu, Y. (2015). Escala de Likert. <http://www.estudiosmercado.com/la-controversia-de-la-escala-likert/>

Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas.

Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/cie/v6n2/v6n2a02.pdf>Trigueros.

Trigueros. (2017). Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje.

[http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3\\_28\\_Ortiz\\_Yorka\\_-](http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka_-)

[\\_Recursos\\_Educativos\\_Digitales\\_que\\_aportan\\_al\\_proceso\\_de\\_ensenanza\\_y\\_aprendizaje.pdf](#)

Unesco. (2019). Estándares Unesco de competencia en tic para docentes.

<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandaresdocentesunesco>

Valencia, J. C. (2018). Diseño e implementación de un sitio Web como estrategia para mejorar los resultados de las pruebas Saber 11 en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes del grado Undécimo. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/64756>

Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa.

<http://jbposgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf>

Zapata, M. (2012). Recursos educativos digitales: conceptos básicos.

<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnxpbmVhLnVkZWZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/>

## Anexos

### Anexo A. Disponibilidad del presaber de matemáticas para trabajar online y Offline.

¿Cómo valora la disponibilidad que tiene el presaber interactivo de matemáticas para trabajar de manera online y offline?		
Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	1	14%
Muy bueno	6	86%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

### Anexo B. Claridad y sencillez del presaber interactivo de matemáticas.

¿Qué tan intuitivo, claro y sencillo es el presaber interactivo de matemáticas?		
Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	1	14%
Bueno	4	57%
Muy bueno	2	29%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

### Anexo C. Eficiencia de ejecución del presaber interactivo de matemáticas

¿Qué eficiencia de ejecución presenta el presaber interactivo de matemáticas?		
Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	2	29%
Muy bueno	5	71%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo D.** *Valoración de la retroalimentación que incluye el presaber de matemáticas*

<b>¿Cómo valora la retroalimentación que incluye el presaber interactivo de matemáticas?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	3	43%
Muy bueno	4	57%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo E.** *Comunicación entre el presaber interactivo de matemáticas y el usuario.*

<b>¿Cómo valora la comunicación entre el presaber interactivo de matemáticas y el usuario?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	2	29%
Muy bueno	5	71%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo F.** *Valoración del diseño de la interfaz y organización del presaber de matemáticas.*

<b>¿Cómo valora el diseño de la interfaz, estructura y organización del presaber interactivo de matemáticas?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	2	29%
Bueno	4	57%
Muy bueno	1	14%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo G.** Valoración del acceso y navegación del presaber de matemáticas.

<b>¿Cómo valora el acceso y navegación del presaber interactivo de matemáticas a través de los diferentes dispositivos (Celular, Tablet y Portátil)?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	2	29%
Bueno	1	14%
Muy bueno	4	57%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo H.** Valoración del presaber de matemáticas para trabajar en diferentes navegadores.

<b>¿Cómo valora la adaptabilidad del presaber interactivo de matemáticas para trabajar con diferentes navegadores Web y Sistemas Operativos?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	1	14%
Muy bueno	6	86%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Anexo I.** Valoración del presaber interactivo para ser instalado en diferentes dispositivos.

<b>¿Cómo valora la facilidad del presaber interactivo para ser instalado en diferentes dispositivos y ser usado en diferentes entornos?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	1	14%
Regular	1	14%
Bueno	5	71%
Muy bueno	0	0%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo J.** *Valoración del cumplimiento del presaber interactivo con los criterios de evaluación de las pruebas saber 11°*

<b>¿Cómo valora el cumplimiento del presaber interactivo con los criterios de evaluación de las pruebas saber 11°?</b>		
<b>Valoración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy deficiente	0	0%
Deficiente	0	0%
Regular	0	0%
Bueno	1	14%
Muy bueno	6	86%
Total	7	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo K.** *Nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en los diferentes instrumentos aplicados*

<b>Nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en los diferentes instrumentos aplicados</b>			
	<b>Presaber Diagnóstico</b>	<b>Presaber de Retroalimentación</b>	<b>Presaber Final</b>
Nivel 1	43%	14%	14%
Nivel 2	43%	57%	43%
Nivel 3	14%	29%	43%
Nivel 4	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%

**Fuente:** Elaboración propia.