

**FACTORES QUE INCIDEN EN EL BAJO RENDIMIENTO EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE 8° DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA ISLA GRANDE EN EL MUNICIPIO DE SUCRE SUCRE**

MALVIS DEL CARMEN ARRIETA BALDOVINO

**Asesor:
JHON TOVAR**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS
CAU SINCELEJO
SINCELEJO - SUCRE
2018**

RESUMEN

La presente propuesta es un estudio descriptivo, enmarcado dentro del enfoque mixto de investigación con el que se pretende determinar los factores que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Isla Grande. Dicha investigación, contará con cuatro fases secuenciales con las que se buscará descubrir los factores que inciden en el fenómeno con el ánimo de proponer una estrategia teóricamente respaldada para intervenir y mejorar el estado inicial de los participantes en relación al desempeño en el área de las matemáticas.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas, desempeño, estrategia, resolución de problemas.

ABSTRACT

The present proposal is a descriptive study, framed within the mixed research approach with which it is intended to determine the factors that affect the low academic performance of the 8th students of the Isla Grande Educational Institution. This research will have four sequential phases that will seek to discover the factors that affect the phenomenon with the aim of proposing a theoretically supported strategy to intervene and improve the initial state of the participants in relation to performance in the area of mathematics.

KEY WORDS: Mathematics, performance, strategy, problem solving.

CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO I: EL PROBLEMA	9
1.1 Planteamiento del Problema	9
1.1.1. Formulación del problema	13
1.2 Objetivos.....	13
1.2.1 Objetivo general	13
1.2.3. Objetivos específicos.....	13
1.3 Justificación	14
1.4 Delimitación de la investigación	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1 Antecedentes de la investigación.....	16
2.2 Bases teóricas	20
2.2.1. La lectura comprensiva en el aprendizaje de las matemáticas.	20
2.2.2. Errores comunes en las estrategias pedagógicas	22
2.2.3. Las matemáticas como fuente de resolución de problemas	23
2.2.4. Aprendizaje basado en problemas.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3 Marco legal	25
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	27
3.1 Tipo de investigación	27
3.2 Diseño de investigación.....	27
3.3 Población y muestra	29
3.3.1 Población.....	29
3.3.2 Muestra.....	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
3.4.1 Cuestionario tipo Test	29
3.4.2 Cuestionario tipo encuesta	30
3.4.3 Entrevista estructurada	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Comparativo Pruebas Saber 5°, departamento de Sucre y Colombia.	10
Figura 2.	Comparativo Pruebas Saber 9°, departamento de Sucre y Colombia.	10
Figura 3.	Nivel de desempeño en matemáticas 2016-2017. Institución Educativa Isla Grande grado 5°	11
Figura 4.	Nivel de desempeño en matemáticas 2016-2017. Institución Educativa Isla Grande grado 9°	12

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Fases de la investigación.....	28
----------	--------------------------------	----

INTRODUCCIÓN

El problema de las matemáticas radica predominantemente en el hecho de que para la mayoría de los estudiantes se les dificulta su entendimiento, según teorías, gracias a factores muy generales como las estrategias inadecuadas, poca preparación previa en torno a temáticas nuevas, apatía por parte de los estudiantes y en ocasiones debido a herramientas de enseñanza desactualizadas, poco motivantes y convencionales (Alemany-Arrebola y Lara, 2010; Cockcroft, 1985).

Ante ello, pensar en la necesidad y posibilidad de mejorar tal perspectiva, se pretende encontrar solución al bajo rendimiento que presentan los estudiantes en las competencias matemáticas de educación básica y secundaria a través de la incorporación de herramientas que faciliten el aprendizaje y generen motivación, acordes con lo que el grupo focal necesita. No obstante, ¿cómo saber qué emplear y qué no, atendiendo a las individualidades de cada persona o grupo muestral, sus potencialidades y limitaciones particulares? (Esquivel, Araya, y Sánchez, 2008; Orrantia, 2006).

¿Qué hacer cuando no se ha procurado descubrir a fondo las causas reales y contextuales del problema? Esta y otras dudas llevan a pensar en que la solución es realizar por cada grupo focal una intervención particular y aterrizada con la que se pueda descubrir las razones propias del problema así como interpretar, entender y planear una posible solución.

De tal forma, el presente estudio plantea como Objetivos, determinar los posibles factores que inciden en el bajo rendimiento en el área de Matemáticas de estudiantes de grado Octavo de la Institución Educativa Isla Grande del municipio de Sucre-Sucre, diagnosticando el nivel de desempeño de los estudiantes a través de pruebas estandarizadas a fin de generar posteriormente estrategias docentes para fortalecer las competencias mencionadas.

Para lograr lo expuesto, se desarrolla una Investigación de Tipo Mixto (Cualitativa-Cuantitativa), con una muestra de 76 estudiantes de grado 8 A-8B y 8C de la I.E. Isla Grande de Sucre-Sucre, lo cual requiere desde el punto de vista Metodológico realizar tres fases a saber: Fase Diagnostica – Fase de Conocimiento y Fase de Reconocimiento que nos permitirán posteriormente realizar un Análisis comparativo entre la línea base detectada en el diagnóstico y las mejoras en el desempeño posterior a la aplicación de las estrategias docentes.

Como Instrumentos se aplicaran Cuestionarios y Entrevistas Estructuradas que servirán para la recopilación de la Información y posteriormente a través del Reconocimiento de la

situación en el escenario de las actividades desarrolladas por los docentes será posible mejorar los factores deficitarios en las competencias matemáticas de los estudiantes.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

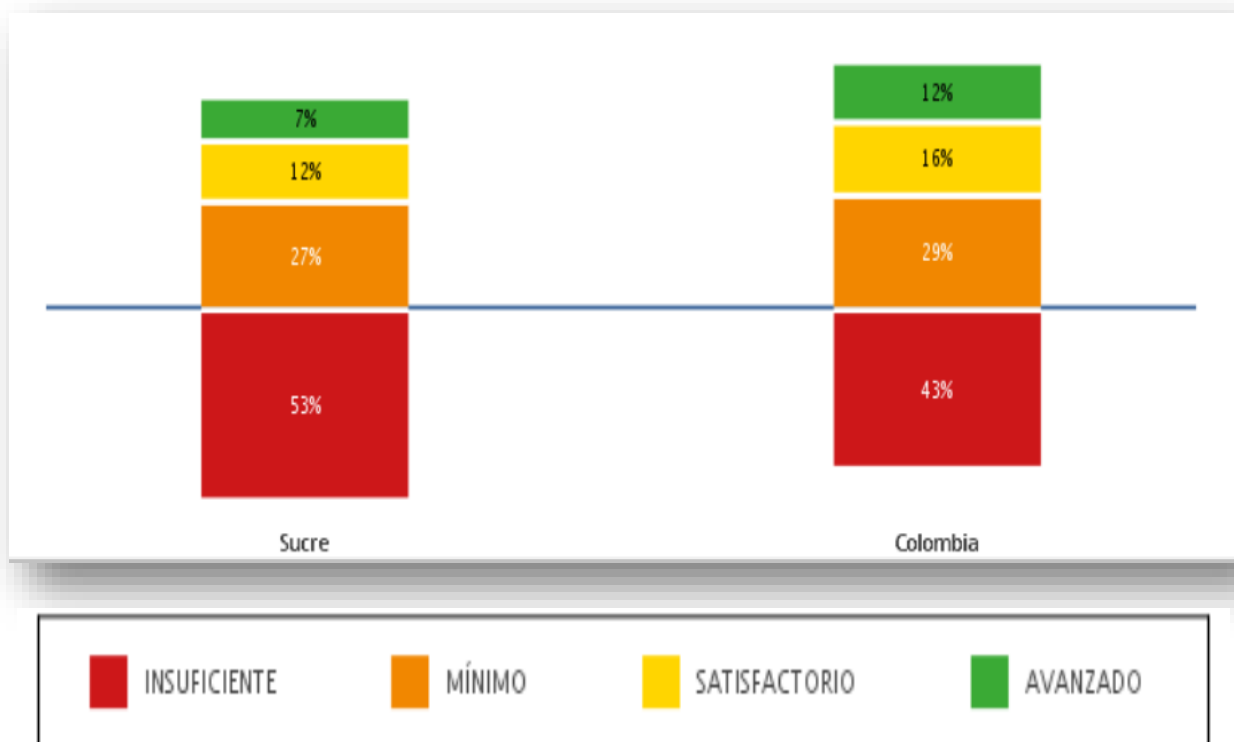
Es habitual pensar que las dificultades en el aprendizaje de las competencias matemáticas obedecen a factores motivacionales o simplemente a que el estudiante no es “bueno” para este tipo de asignaturas; lo que en el fondo alude a una posición simplista y muy limitada de las problemáticas académicas en ciencias matemáticas. En efecto, estudios desde la óptica internacional, han pretendido detallar, descubrir y analizar el porqué de esta situación a partir de estudios estandarizados y focalizados de manera transversal en gran parte de América Latina, descubriendo que dicho problema se marca con creces en poblaciones infantiles y que con el pasar de los años y pese a los esfuerzos metodológicos en esta materia, se siguen presentando problemas de desempeños académicos en habilidades matemáticas y lectoescritoras (UNESCO, 1996).

En cuanto a las condiciones de desempeño matemático por parte del país, uno de los ítems que mejor mide este aspecto, son los resultados de las pruebas PISA, Un Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes que valora el conocimiento de 540.000 jóvenes de 15 años de edad en el ámbito de la ciencia, la comprensión lectora y las matemáticas, principalmente. En la última edición en la que Colombia tuvo participación, el avance fue mínimo, pero se logró avanzar.

De hecho, de los 72 países participantes, Colombia avanzó hasta el puesto 61, quedando por debajo de otros como México, Costa Rica, Chile, Uruguay y Argentina (Rivas, 2015). Lo anterior, si bien fue considerado con punto a destacar, la realidad apunta a que todavía se está relegado frente a resultados de nacionalidades latinoamericanas y extranjeras. Por lo que en este nivel, el desempeño en matemáticas tampoco es muy elevado.

Ahora bien, el departamento de Sucre, localidad a la que pertenece la Institución Educativa Isla Grande, no ha tenido tampoco, resultados sobresalientes frente a los demás departamentos. Es más, frente a los resultados del país, se ve ampliamente relegada en los puntajes de las Pruebas Saber, tanto de 5° como de 9° grado. (Ver figura 1).

Figura 1. Comparativo Pruebas Saber 5°, departamento de Sucre y Colombia.



Fuente: Icfesinteractivo.gov.co

La imagen anterior, muestra un departamento de Sucre, 10% menos eficaz que la media nacional con relación al desempeño en los conocimientos matemáticos, si fuera poco, el promedio de estudiantes con promedio insuficiente, supera al doble, el porcentaje de estudiantes en nivel mínimo y cerca de cuatro veces a aquellos que lograron un desempeño satisfactorio. Por lo que es clara y contundente una problemática con respecto a los conocimientos matemáticos en este grado.

Ahora bien, en cuanto a los resultados de las mismas pruebas pero ubicadas en grado 9°, el panorama no cambia sustancialmente. Se mantienen porcentajes de desempeño insuficientes, considerables, en mínimo, con mayor presencia y escasos porcentajes en nivel satisfactorio y avanzado. (Ver figura 2).

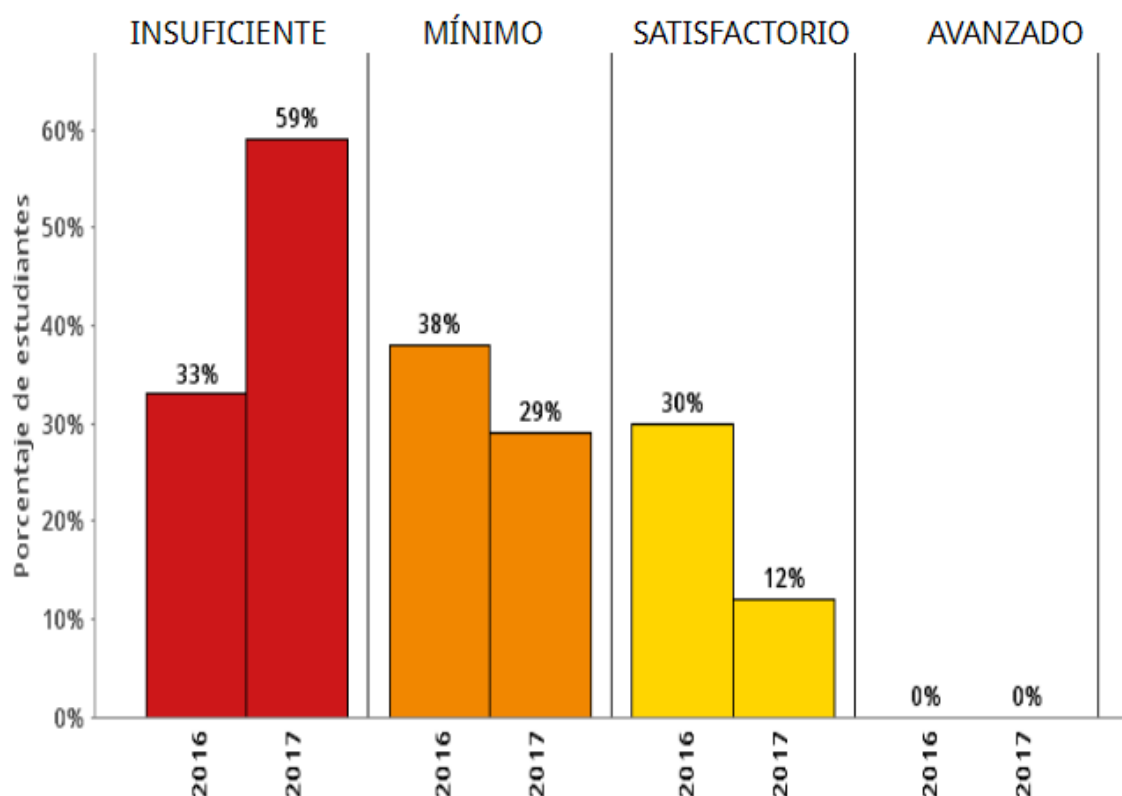
Figura 2. Comparativo Pruebas Saber 9°, departamento de Sucre y Colombia.

Fuente: Icfesinteractivo.gov.co

El problema de las matemáticas, si bien aminora en comparación con aquellos quienes presentaron en grado 5°, no deja de ser preocupante; como tampoco, el hecho de que un porcentaje superior al 83% no alcanzar a superar un nivel mínimo de desempeño.

Esto, también es evidenciado en lo que a materia de resultados se refiere en la institución educativa. Haciendo, un comparativo de los últimos años tanto en las Pruebas Saber de 5° y 9°, los resultados muestran una fluctuación no representativa de mejora, sino, al contrario, un desempeño insuficiente, marcado con el pasar de los años, sin avances significativos.

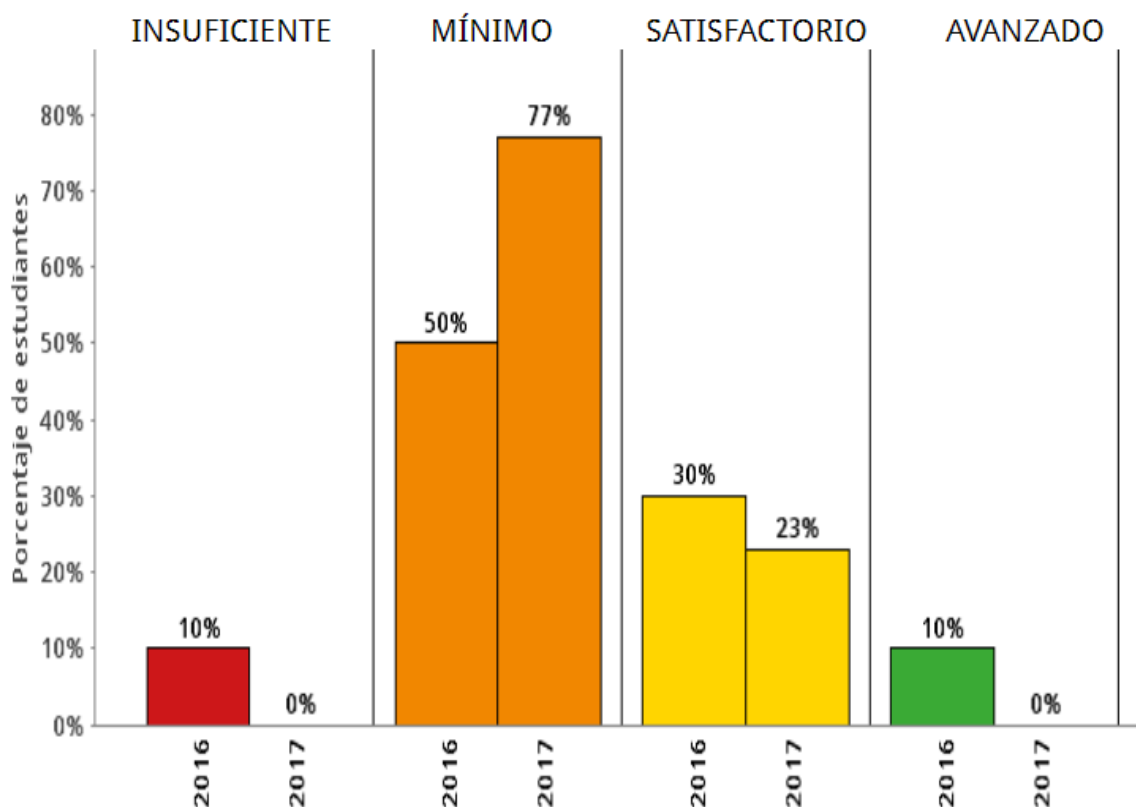
Figura 3. Nivel de desempeño en matemáticas 2016-2017. Institución Educativa Isla Grande grado 5°



En comparación con los resultados de los periodos 2016 y 2017, los estudiantes con desempeño inferior aumentaron considerablemente, en cambio hubo disminución en los niveles mínimo y satisfactorio, por lo que se estima que en próximos años la tendencia sea a seguir aumentando porcentajes en nivel insuficiente si no se interviene oportunamente en el fenómeno presentado.

Por su parte, los resultados del grado 9° no contribuyen significativamente a cambiar la perspectiva, dado que a pesar de disminuir el porcentaje de estudiantes en nivel insuficiente durante el 2017 a 0%, lo que se considera un logro en materia académica, no representa mayores avances dado que el aumento de tales porcentajes incrementó las cifras del nivel mínimo y disminuyó las del nivel satisfactorio y avanzado, este último a 0%.

Figura 4. Nivel de desempeño en matemáticas 2016-2017. Institución Educativa Isla Grande grado 9°



Fuente: Icfesinteractivo.gov.co

Los datos son concluyentes al denotar no solo el problema, sino una variación peligrosamente tendente a la desmejora, por lo que atender la problemática del desempeño en matemáticas resulta ser una prioridad en la institución.

A raíz de lo anterior, el presente estudio en apartados posteriores tratará de demostrar las formas más pertinentes de lograr tal premisa y en lo posible diseñar una estrategia que pueda

ayudar a elevar índices de desempeño en los niveles satisfactorio y avanzado en los estudiantes de 8° grado quienes para el próximo año, deberán presentarse en las Pruebas Saber 9°.

La competencia matemática por su parte, consiste en la utilización de los conocimientos en el manejo de números, operaciones elementales, símbolos y razonamiento matemático, entre otros componentes para la resolución de problemas reales e hipotéticos conforme a las capacidades del individuo y de acuerdo con formas de resolución que ameritan del razonar, de la reflexión y de otras habilidades mentales de índole cognitivo y abstracto; propias de las competencias en esta ciencia.

Ahora bien, autores como Niss (2002) y organizaciones como la OCDE (2005), enfatizan en que ser competentes en algo se traduce en el dominio que se tenga sobre ello; es decir, si competente en matemáticas invoca el dominio sobre ella y por ende un manejo real y aplicable sobre el contexto donde se desenvuelve el individuo.

En otras palabras:

Dominar las matemáticas quiere decir poseer competencia matemática y entiende la competencia matemática como la capacidad de entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones intra y extra-matemáticas, en las que las matemáticas desempeñan o pueden desempeñar un papel. (Niss, 2002) citado en (García, 2011, p. 105)

1.1.1. *Formulación del problema*

¿Cuáles son los factores endógenos que inciden en el bajo rendimiento del área de las matemáticas en los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Isla Grande del municipio de Sucre- Sucre?

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Determinar los factores que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Isla Grande del municipio de Sucre Sucre con el fin de sugerir una estrategia pedagógica acorde con las necesidades del grupo.

1.2.3. *Objetivos específicos*

- Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes de grado Octavo en cuanto a la resolución de problemas matemáticos.

- Determinar las estrategias empleadas por el personal docente en cuanto al fortalecimiento de los desempeños de los estudiantes en el área de las matemáticas.

- Establecer desde las voces de los estudiantes cuál es la percepción que se tiene en torno a las matemáticas como disciplina, en cuanto a su funcionalidad, aplicabilidad y las metodologías de enseñanza utilizadas en clase.

1.3 Justificación

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso que regularmente presenta inconvenientes ante la población estudiantil (Rico, 1995; Socas, 2007; Rico, 2009). Las causas son variadas, dependiendo de la localidad, el grado, los estudiantes y los factores locativos y ambientales (Gil y Rico, 2003). Algunos estudios por ejemplo, consideran que las dificultades para aprender matemáticas giran en torno a las capacidades del estudiante, a quien simplemente, en muchos de los casos, se le dificulta realizar pensamiento abstracto, interpretar situaciones problema y resolver una incógnita u operación matemática (Riviere, 1990; Defior Citoler, 1996 y Socas, 2007, entre otros). Algunos, por el contrario, atribuyen el problema a las estrategias que emplea el cuerpo docente en su interés por enseñar capacidades como el análisis, la comprensión y resolución de problemas que vinculen operaciones matemáticas, en este sentido, la dificultad estriba en que se emplean métodos tradicionalistas y poco llamativos que generan espacios de frustración, desánimo y desmotivación (De Guzmán y Gil, 2002).

A lo anterior, se suma, según Cantoral (2001), el hecho de que los estudiantes no logran ‘percibir con claridad la funcionalidad o aplicabilidad de los saberes en cuestión, por lo que se le dificulta aún más aprender el proceso dado que no existe para el aprendiz, una importancia contextual e inmediata de utilizar las matemáticas o por lo menos, los sustentos teóricos que generan la producción de algoritmos.

Ante ello, es sugerible crear nuevas estrategias metodológicas motivantes y funcionales que incentiven al estudiante a aprender y con ello, ver en las matemáticas un área del conocimiento altamente aplicable y funcional en la cotidianidad.

Ahora bien, en el caso del presente estudio, se desconocen los motivos directos por los que los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Isla Grande del municipio de Sucre Sucre no han logrado obtener avances significativos en el área de las matemáticas, toda vez que se han realizado esfuerzos por parte de los docentes de aplicar estrategias de apoyo a través de la incorporación de las TIC, la realización de juegos pedagógicos como cartillas, juegos de lotería, canciones, entre otros.

Igualmente, es importante anotar que otros factores generales y psicosociales influyen en los procesos de aprendizaje para que los estudiantes no desarrollen convenientemente los logros esperados en las competencias matemáticas, en ese sentido Winstead (2004), Middleton & Spanias (1999), Stevens, Olivarez y Hamman (2006) entre otros, en sus investigaciones han mostrado recurrentemente la preocupación al determinar que el aprendizaje en las áreas de matemáticas ha sido particularmente deficiente produciendo una gran brecha entre lo exigido por el currículo y el proceso enseñanza-aprendizaje desarrollado en las aulas.

Relacionado con lo anteriormente enunciado, Cominetti y Ruiz (1997), refieren la necesidad de conocer las variables que inciden en el aprendizaje, entre las cuales se incluyen algunas de tipo psico-social como las expectativas de familia, docentes y familia con relación a los logros de aprendizaje, poniendo de manifiesto actitudes, prejuicios y conductas beneficiosas o desventajosas en las aulas escolares y sus resultados de evaluación, sumados a otros factores como el entorno del hogar, el nivel académico de los padres y la situación económica.

En este sentido, la Institución Educativa Isla Grande del municipio de Sucre Sucre, se verá beneficiada en gran medida, debido a que contará con un soporte teórico, verificado y útil en la atención del problema así como en el planteamiento de una alternativa de solución que de ser necesario podrá ser aplicado no solo al grupo focal, sino a cualquier otro grupo que presente dificultades similares con lo que se puede mejorar el desempeño académico de los estudiantes.

De igual manera, a partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, la institución puede abrir espacios de capacitación en pro del fortalecimiento de las prácticas pedagógicas de sus docentes, apuntando a un fortalecimiento de los procesos formativos que permitan incrementar el nivel de desempeño en las pruebas de matemáticas que se realizan para estudiantes de grado Noveno, analizando la información en términos cuantitativos y por ende atendiendo la posibilidad de elevar la calidad educativa del plantel.

1.4 Delimitación de la investigación

La presente investigación tendrá una duración de 8 meses aproximadamente y llegará a su punto álgido una vez se tenga información suficiente para determinar los factores que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Isla Grande del municipio de Sucre - Sucre y poder así sugerir una estrategia pedagógica en la cual puedan apoyarse los docentes del área de Matemáticas para elevar el nivel de desempeño de sus estudiantes en esta área.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

Atendiendo las concepciones teóricas, las cuales enuncian múltiples factores a través de los cuales se dan bajos niveles de desempeño en las competencias del área de Matemáticas, se referencian a continuación algunas investigaciones que proponen estrategias llamativas para el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes en el área de las matemáticas; con ello, se espera tener orientaciones efectivas en torno a qué se debe tener en cuenta para el planteamiento de una estrategia, así como qué procedimientos se deben llevar a cabo para detectar las causas reales de la apatía hacia las matemáticas, al igual, se pretende determinar el porqué de las dificultades para entender, interpretar y resolver problemas matemáticos.

El presente estudio toma los aportes de Velásquez Poncio (2014) quien en su investigación: “lectura comprensiva y resolución de problemas matemáticos” llevada a cabo en Guatemala, aplica una metodología cuasi – experimental donde considera en primer momento la lectura comprensiva en paralelo con la resolución de problemas matemáticos; representa desde el análisis de varios autores, estrategias, retos y herramientas metodológicas con la finalidad de trabajar desde un enfoque constructivista y desde el aprendizaje significativo con la familia, la sociedad y la escuela para fortalecer los aprendizajes en matemáticas.

De acuerdo con el autor, la mejor manera de que el estudiante aprenda es a través de la construcción paulatina del conocimiento; en ello, el estudiante deberá aprender bajo el error, la acción y repetición de procesos para llegar a una verdadera apropiación del concepto. Lo anterior, se verá ampliamente desarrollado, en la medida que se haga presente la participación de otros estamentos institucionales en el aprender del estudiante, esto es, la participación activa de familiares y docentes, pues es mediante la constante interacción, control, ayuda y orientación, que el estudiante logra avanzar en materia de aprendizajes significativos.

Otra de las investigaciones destacables y afines con el presente estudio, se ubica en Ecuador, en donde Alvarado (2013), sugiere una propuesta investigativa encaminada a motivar a los estudiantes y docentes a la utilización de las estrategias didácticas apropiadas en el fortalecimiento de habilidades en el área de matemáticas de los estudiantes de sexto grado.

La investigación, enmarcada en los enfoques cualitativo y cuantitativo de investigación, se desarrolla como estudio de campo en el que a partir de la elaboración de guías de trabajo, se impartieron las clases durante el periodo 2011-2012. Con ello, se pretendió no solo facilitar una estrategia acorde con los requerimientos de los estudiantes, sino, un espacio de confrontación pedagógica, de dinamismo y de actividades fuera de lo ordinario para motivar a los participantes. El resultado, estudiantes motivados, que resolvieron problemas matemáticos

de manera más ágil y con menos errores, debido a que con el cambio de metodología de enseñanza se logró mejorar también los aprendizajes de los chicos.

En el plano nacional se destacan los aportes de Bueno Becerra (2012) quien en su investigación llevada a cabo en la ciudad de Medellín, presenta una propuesta metodológica para potenciar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa Alejandro Vélez Barrientos. Si bien el documento no precisa método investigativo y tipo de investigación, es evidente en su contenido, una investigación cualitativa de tipo descriptivo en la que se pretende diseñar una propuesta pedagógica y ejecutarla para lograr que los estudiantes a partir de una secuencia de actividades logren resolver problemas matemáticos. En este sentido, el autor, da a conocer una propuesta de mejora en cuanto a la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado; puntualiza que una de las mejores estrategias en este sentido, radica en moldear o habitar a los estudiantes a seguir unos pasos secuenciales con el fin de resolver los ejercicios y problemas planteados. Con ello, el estudiante adquiere habilidades particulares que engloban pensamiento abstracto y facilitan interpretación de situaciones. Lo anterior, debido a que en la medida que el estudiante aplique la secuencia planteada, mayor agilidad habrá de adquirir en la resolución de problemas.

Otro de los aportes destacables hechos en Colombia, lleva a referenciar a Andrade (2011) con su investigación: “obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática y la formación de docentes”. En su documento reflexiona sobre los obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática y cómo se pueden evitar con una adecuada formación de docentes. Los obstáculos son dificultades que no se pueden superar e impiden avanzar en el nuevo conocimiento. Cita a Brousseau (1989) el cual los clasifica en: ontogenéticos, epistemológicos y didácticos. Los ontogenéticos se refieren a condiciones genéticas específicas y por lo tanto, no se pueden evitar; los epistemológicos son saltos conceptuales que se deben superar para promover el conocimiento; y los didácticos surgen de la enseñanza y por lo tanto, se pueden evitar. El análisis de los errores más frecuentes de los estudiantes permitió concluir que estos provienen de errores didácticos en tres aspectos: metodológicos; curriculares, cuando no promueve los saltos conceptuales sino trata de evitarlos; y conceptuales cuando se enseñan nociones falsas que distorsionan el concepto. Por último, se estudia la didáctica de Federici (2001) como la base de la formación de docentes para evitar los obstáculos didácticos. Esta investigación es de gran importancia puesto que da cuenta de los obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de Brousseau (1989) y específicamente de los obstáculos didácticos, en ella también pueden asumirse los obstáculos como dificultades mismas de aprendizaje las cuales pueden explorarse por medio de errores en el mismo, hecho por el cual se clarifica mucho mejor el campo a investigar.

Ahora bien, en el plano local, se recalca el aporte de Iriarte (2011) en su investigación: “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo”. Un estudio que demuestra la influencia de la implementación de estrategias didácticas con enfoque metacognitivo en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria. Ejecutado bajo un diseño cuasi-experimental con cuatro grupos; se realizó en cuatro fases, poniendo en práctica la instrucción directa, el modelado metacognitivo, la práctica guiada y el aprendizaje cooperativo. El estudio destaca la realización de comparaciones intragrupos e intergrupos estableciéndose diferencias estadísticas significativas, que corroboraron la efectividad de las estrategias aplicadas.

Dentro de las conclusiones sobresalientes figura que la investigación: confirma lo encontrado por Pifarré y Sanuy (2001), quienes concluyen que el diseño y aplicación de propuestas didácticas que tengan como objetivo mejorar el proceso y las estrategias para resolver problemas de matemática, tienen una incidencia positiva cuando se trabaja en las habilidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes. (p. 17)

Con lo anterior, la investigación se enfoca en la necesidad de determinar una estrategia apropiada para el grado y nivel educativo de los estudiantes, además, reconoce que tal estrategia, debe vincular los propósitos educativos del constructivismo, en el entendido que es mediante este tipo de modelo educativo, que el estudiante aprende construyendo sus saberes a su propio ritmo de aprendizaje y que al vincular la participación activa de docentes y de padres de familia, el aprendizaje ha de ser mucho más ágil, concreto, real y significativo.

Actualmente, muchas investigaciones respaldan que las causales de la problemática del rendimiento académico están concentradas principalmente en el estudiantado, en sus características individuales, en su comportamiento, específicamente en factores psicosociales tales como: la motivación, las capacidades, tanto las innatas como las adquiridas, el autoestima. Hay posiciones teóricas que enfatizan la importancia de atender no solo los componentes cognitivos sino también los componentes afectivos y motivacionales.

Es decir, se reconoce la existencia de interrelaciones durante el proceso enseñanza-aprendizaje que involucran variables motivacionales, afectivas, cognitivas y el rendimiento académico. (AlonsoTapia, 1995; García & Pintrich, 1996; GonzálezPienda et al., 2003; Rinaudo, Chiecher, & Donolo, 2003; Schiefele, 1991; Wolters & Pintrich, 1998). Lo que no se sabe con rigurosidad es cómo interactúan los aspectos motivacionales, afectivos y cognitivos. Existe un debate particular, desde una perspectiva de la Inteligencia como constructo o

habilidad intelectual y sobre las relaciones entre aptitudes, medidas por medio de pruebas de Inteligencia fluida —capacidades básicas de razonamiento— y la inteligencia emocional (De la Peza Casares & García, 2005; Gagné & Pérez, 2002), la Inteligencia fluida está menos influenciada por las oportunidades educativas previas y por la cultura, por estas razones es menos susceptible de ser modificada con intervenciones educativas (De Juan-Espinosa, 1997).

A su vez, se registran investigaciones centradas en examinar factores asociados a la calidad de la docencia como: la experiencia docente, el nivel académico, los estilos de enseñanza, la interacción profesor(a)-alumno(a), la capacidad de comunicación, las instrucciones metodológicas que se le dan al estudiante (Green, 1990). Algunos autores consideran que el rendimiento académico mejora cuando el profesorado es accesible y muestra interés o entusiasmo en la enseñanza, evidenciado en los tiempos y formas de atención; si facilita explicaciones o aclaraciones, más cuando sus estudiantes son personas jóvenes adultas y las conciben integralmente como personas (Latiesa, 1992; Page et al., 1990).

Sobre este último aspecto, investigadores de la educación matemática se han centrado en la enseñanza, examinando cuál es la relación existente entre la comprensión del contenido de la disciplina y su conocimiento de diferentes sistemas de representación y abstracción, (Azcárate, 1997; Blanco, 1997; Llinares, 1996, 2000). Asimismo, Azcárate (1997) define una posición sobre los saberes del docente de Matemáticas enfatizando un conocimiento profesional integrado más allá del conocimiento disciplinar, rasgo que ha caracterizado al docente tradicional desde una reproducción conductista, mecanicista del contenido disciplinar.

Otras investigaciones arguyen que la problemática reside en las características de las instituciones educativas y los insumos educacionales, los recursos financieros, disponibilidad de literatura, calidad organizativa de la facultad, el diseño curricular y los métodos de enseñanza que promueven, (Latiesa 1992). Aquí, se sitúa la tercera dimensión que comprende los factores institucionales tales como los horarios de clases, los tamaños de los grupos, la cantidad de libros disponibles en la biblioteca, el ambiente institucional desde la perspectiva de la infraestructura y los aspectos relacionados con la carrera que cursa el estudiantado.

Desde los factores sociodemográficos se plantea que el comportamiento humano y el desarrollo de la personalidad están altamente influenciados por factores sociales y culturales, enfatizándose la influencia de las relaciones y características de los padres sobre los hijos (Le Compte & Preissle 1993). Hay investigaciones que argumentan que la problemática reside en factores de carácter individual, social y cultural del estudiantado, o sea, en variables sociodemográficas tales como el sexo, el nivel económico de la familia, el tipo de institución

educativa donde realizó sus estudios de secundaria, (urbana o rural, pública o privada), el nivel educativo de los padres, entre otros (Montero et al., 2007).

En países en vía de desarrollo es común que los centros educativos urbanos y privados presentan mejores condiciones de infraestructura y calidad académica de los docentes que los rurales y los públicos, (Arcia, Porta, & Laguna, 2004) Se ha demostrado la relación directa entre el nivel socio económico y el rendimiento académico, los grupos más pobres suelen tener más problemas para desarrollar sus habilidades intelectuales, en consecuencia presentan un bajo desempeño académico, (Rivero, 2000).

Asimismo, el nivel académico de los padres (Bandura, 1982) y el apoyo familiar tienen una incidencia directa en el rendimiento académico (González-Pianda et al., 2003). En cuanto a si el sexo influye o no en el desempeño académico en Matemáticas, hay posiciones encontradas, unas patentizan que los hombres tienen un mejor rendimiento que las mujeres, (Ruiz De Miguel & Castro, 2006), otras, la posición contraria (Stage & Kloosterman, 1995) y una tercera posición asevera que es indiferente del sexo (Mittelberg & Lilach, 1999), son otros elementos ambientales, personales, socioculturales, de socialización (Fennema & Peterson, 1985), las relaciones con el profesorado, la autoconfianza, la motivación (Page et al., 1990) los que influyen en el rendimiento académico.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Comprensión lectora en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La comprensión lectora más allá de ser un proceso de exclusividad en las áreas de lenguaje, se ha convertido durante las últimas décadas en una necesidad importante tanto para la enseñanza como para el aprendizaje de los procesos matemáticos (Vázquez, Boubée, Rey, & Delorenzi, 2008).

En este sentido, el hecho de enfrentarse ante un problema matemático a resolver, ya sea concerniente a las operaciones básicas o a otro tipo de ejercicios, demanda tanto el manejo conceptual y metodológico de las matemáticas, como la necesidad de comprender qué se debe hacer, y por qué seleccionar un método u otro. Es decir, antes de la evocación del ejercicio matemático, se debe en primera instancia, comprender el problema, analizarlo y determinar cómo resolverlo (Silva Córdova, 2006).

Dicho proceso, de reflexión, análisis, síntesis y selección, es posible gracias a las bondades cognitivas y metacognitivas de la comprensión lectora. Para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, resulta menester entonces, vincular desde la escuela al accionar pedagógico en ese sentido. No en vano, a nivel nacional e internacional, el pensamiento matemático está siendo medido a través de ejercicios comprensivos que se materializan no solo en el conocimiento de determinados procesos mecánicos de resolución de problemas, sino, en la interpretación primaria del mismo (Silva Córdova, 2006; Rico, 2009).

La sociedad hoy días, desde esta perspectiva, requiere de estudiantes, profesores y profesionales que desarrollen habilidades matemáticas desde la comprensión textual del problema, ante lo cual determinar en las escuelas en qué se debe reforzar en cuanto a procesos educativos de esta índole, resulta ser un paso determinante, en cuanto a calidad educativa se refiere (Ripoll, 2001; Abdala & Palliotto, 2011).

Otras de las teorías referidas a la dualidad comprensión y matemáticas, tienen lugar hace más de 30 años con los estudios de Just y Carpenter (1987) y Van Dijk y Kintsch (1983), quienes indican que la comprensión es el resultado de un proceso mental y situacional que busca adquirir conocimiento luego de interpretar un texto, en ello, se genera una conexión entre lo manifestado en el texto y las experiencias previas de quien lo lee. En este sentido, una de las precisiones que se requieren para poder realizar un problema matemático es, desde luego, comprender el problema y pensar de manera acertada la posible solución.

Al respecto, Van Dijk y Kintsch (1983) considera que para poder dar solución a determinado problema matemático, es necesario comprender la estructura semántica del mismo. Es decir, saber de qué se trata, cómo sucedió y cómo puede ser posible su solución. En otras palabras se requiere comprender el problema para gestionar alternativas de solución viables y acordes con la situación.

En este orden de ideas, no basta solo con poseer conocimientos teóricos en cuanto a procesos matemáticos definidos. Es menester además, entenderlo realmente y ello es posible haciendo uso de procesos comprensivos. Con base en lo anterior, se referencian a continuación algunas aportaciones teóricas en torno al proceso formativo en ciencias matemáticas desde las necesidades de acción y las ventajas de ejercicios matemáticos que requieran de comprensión textual.

2.2.2. Requerimientos didácticos para el mejoramiento de los desempeños en matemáticas

El docente de la actualidad, cuando requiera de orientar las matemáticas como asignatura debe saber tanto de conocimiento específico, como de comprensión lectora (Oliveras Prat & Sanmartí, 2009; Raméntol & Fábregas, 2013); lo anterior, como requisito mínimo a la hora de enseñar a sus estudiantes a resolver problemas matemáticos desde la cotidianidad de sucesos reales o imaginarios que los preparen para afrontar situaciones y no solo los ilustren en métodos y herramientas de codificación de números (Ripoll, 2001; Raméntol & Fábregas, 2013).

No obstante la enseñanza tradicionalista, de corte instruccional de la enseñanza de las matemáticas, es uno de los motivos por los cuales los estudiantes no desarrollan saberes estructurados en matemáticas y sobretodo, es uno de los motivos de altos índices de pérdida de la asignatura, año tras año en el campus escolar e inclusive universitario (Federici, 2004) citado en (Andrade, 2011).

Al respecto, Andrade (2011) citando a Brousseau (1989), considera que dentro de las responsabilidades existentes en cuanto a los bajos desempeños académicos en matemáticas, figuran, entre otras, las formas y modos didácticos. En cuanto a ello, indica que provienen de la enseñanza, y deben ser evitados a toda costa, debido a que dificultan notablemente el aprendizaje de los estudiantes, permeando inclusive en la motivación de los mismos. Por lo anterior, es necesario replantear metodologías de enseñanza y aprendizaje en pro de la aceptación de las matemáticas y de la funcionalidad de las mismas. Puesto que el hecho de cambiar formas de enseñanza pero sin apuntar a la raíz de la esencia de métodos comprensivos que faciliten la resolución de problemas, deja de ser efectivo y se convierte en un aspecto poco productivo.

Para ello, autores como Raméntol y Fábregas (2013) sugieren la incorporación de estrategias de comprensión lectora, también nominada comprensión textual para fortalecer el desempeño matemático, apuntando tal reajuste al entrenamiento del estudiante en habilidades de interpretación, deducción, análisis, síntesis e inferencias.

De realizar los reajustes metodológicos pertinentes, el estudiante ampliará su visión creativa, se le facilitará el pensamiento abstracto y por supuesto, podrá resolver problemas matemáticos, mejorando su desempeño académico, su visión de las matemáticas y su rendimiento y motivación escolar (Oliveras Prat & Sanmartí, 2009; Ripoll, 2001).

2.2.3. La resolución de problemas en el mejoramiento de los desempeños en matemáticas

El ejercicio matemático es considerado como fundamental en la interpretación y transformación del mundo así como en la integralidad del ser humano; esto último, en la medida que el individuo puede a través de las matemáticas generar procesos mentales superiores, de abstracción de conceptos, de generación de teorías, de búsqueda de información y de verificación de la misma. Lo que convierte a las matemáticas en fuente de resolución de problemas (Andrade, 2011).

Autores como Schoenfeld (1992) recalcan que el aula de clases requiere de la apertura de espacios para la solución de problemas, lo que implica pensar matemáticamente para resolverlo. En efecto, el planteamiento de problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es una estrategia proactiva si desea que el estudiante sea desestabilizado momentáneamente y recurre a un razonamiento integral y/o abstracto de información para dar solución ha determinado problema. Ello, obliga a generar procesos de pensamiento, a desarrollar capacidades autónomas de solucionar el problema, de reflexionar, de ser críticos, de producir criterio propio y de tomar decisiones para trasponer, o solucionar el problema.

Las aportaciones de Poyla (1998) son ilustrativas en cuanto a las múltiples ventajas de la resolución de problemas matemáticos. El autor, enfatiza en que al hacer recurrente este tipo de estrategias, el estudiante adquiere habilidades prácticas en la vida diaria; se prepara para resolver problemas de su cotidianidad, al tiempo que hace más amigable la atención y aprendizaje de las matemáticas. Le otorga a esta ciencia exacta la importancia y funcionalidad que merece, asimismo, evoca habilidades mentales como la reflexión y el análisis que son importantísimas en el individuo y que le abren espacios de mejoramiento en su calidad de vida.

En este orden de ideas, cuando se refiere a la resolución de problemas matemáticos, autores de la talla de Schoenfeld (1983), Stanic y Kilpatrick (1988) entre otros, han marcado pautas sobresalientes en este tema, sin embargo, se destacan a continuación los cuatro enfoques que según Schoenfeld (1985), orientan los trabajos de resolución de problemas a nivel internacional:

Problemas presentados en forma escrita, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del “mundo real”.

Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el “mundo real”.

Estudio de los procesos cognitivos de la mente, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.

Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades requeridas para resolver problemas matemáticos complejos. (Schoenfeld (1985) basado en Polya (1945) y citado en Alonso y Martínez, 2003, p.83).

En definitiva, aspectos y formas de ver la matemática desde una perspectiva contextualizada, real y cotidiana para interiorizar mejor tanto procesos como formas de aprendizaje. Ante ello, resulta altamente importante emplear una estrategia o conjunto de ellas que vincule tanto la comprensión textual, como la interpretación de problemas y el planteamiento de alternativas de solución.

2.2.5. Competencias para resolver problemas

Las demandas actuales de los requerimientos sociales, su cambio permanente y las nuevas dinámicas de competitividad a nivel global, requieren de un individuo no solo competitivo, sino además competente. Ahora bien, para ser competente desde el punto de vista conceptual, el ser humano debe consolidar en sí mismo conceptos, prácticas y estilos de aprendizaje y autoaprendizaje que le faciliten ser reflexivo, crítico y lo empoderen de capacidad para interpretar y resolver problemas, algo que sin lugar a dudas es posible mediante el ejercicio matemático (Quiroga, Coronado, y Quintana, 2011).

Lo anterior, motiva a que los procesos educativos giren en torno al desarrollo de competencias útiles para la vida personal, social, laboral y profesional del individuo. Por lo cual, se ha encaminado la educación matemática en Colombia, alrededor de tres habilidades esenciales: Comunicación, Representación y Modelación – Planteamiento y Resolución de Problemas y Razonamiento y Argumentación (Mineducación, 2014).

A favor de lo anterior, se han generado especulaciones y planteado teorías al respecto en la que se destacan la necesidad de abrir espacios de autonomía, creatividad frente a situaciones nuevas, comunicación de ideas, defender ideas, trabajo entre pares y la capacidad de prevalecer frente a las dificultades (Felmer y Perdomo, 2017).

Por lo anterior, un estudiante que es motivado hacia el aprendizaje, que es consciente de lo fascinante de resolver problemas hipotéticos o reales de vida, que considera importante el aprendizaje de las matemáticas, es aquel a quien se le ha de facilitar un alto dominio matemático, el mismo que disfruta de operaciones que involucran números, le atrae enormemente combinarlos y emplear fórmulas para ello y siente curiosidad y placer por los problemas no resueltos que excitan su curiosidad, explorando y experimentando con ellos (Gardner y Walters, 1993).

En este sentido, para generar espacios de intercambio de saberes productivos y abrir campo en el reconocimiento de utilidad de las matemáticas, es fundamental diseñar procesos didácticos llamativos, que induzcan al estudiante a generar conocimiento y valerse del mismo para afrontar la realidad. Que lo hagan sentir útil, productivo y capaz.

2.3 Marco legal

La presente propuesta investigativa fundamenta su accionar en los siguientes soportes legales descritos desde la constitución política colombiana hasta la ley general de educación y algunos artículos referidos.

La Constitución De 1991 Título II: De los derechos, las garantías y los deberes, Capítulo II: De los derechos sociales, económicos y culturales Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

Artículo 70.- Promoción y acceso a la cultura, la ciencia y la investigación. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

Artículo 71°.- Incentivos para ciencia, tecnología y cultura. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias, y en general a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

La Ley General de Educación, de Febrero 8 de 1994 Artículo 5o. Fines de la Educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines: 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber. 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. 9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país. 11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación será desarrollada teniendo en cuenta un enfoque mixto, lo que en palabras de Hernández, Fernández y Baptista (2006), es considerando como:

conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación (que) implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p.580)

De igual manera, se opta por realizar un estudio de tipo descriptivo, toda vez que se requiere conocer los factores que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, al respecto, García Salinero (2004) indica que este tipo de estudios, también llamados observacionales, permiten determinar bajo la observación, el estado y cambios en el fenómeno de estudio en condiciones naturales, sin manipulación o intervención alguna. Por lo cual resultará eficaz en la obtención de los objetivos planteados.

3.2 Diseño de investigación

La investigación será desarrollada teniendo en cuenta la siguiente estructura, en aras de corresponder con los objetivos de la investigación y con un avance secuencial del mismo. En este sentido, se hablará de una fase diagnóstica, una fase de conocimiento, una fase de reconocimiento y una fase final de análisis. Estas, serán detalladas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Fases de la investigación

Fase	Objetivo	Descripción	Resultados esperados
diagnóstica	Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Isla Grande en cuanto a la resolución de problemas matemáticos.	Se realizará una prueba escrita tipo test con la que se medirán los conocimientos de los estudiantes en cuanto a los procesos matemáticos y la resolución de problemas matemáticos	Diagnosticar el nivel de desempeño en el que se encuentra la población objeto de estudio en cuanto a la resolución de los problemas matemáticos.
conocimiento	Determinar las estrategias empleadas por el personal docente en cuanto al fortalecimiento de los desempeños de los estudiantes en el área de las matemáticas.	Se aplicará una encuesta tipo escala de Likert con la que se pueda determinar las estrategias empleadas por los docentes para las orientaciones pedagógicas en cuanto al área de las matemáticas	Determinar las estrategias empleadas por el cuerpo docente en cuanto a la enseñanza de las matemáticas
reconocimiento	Establecer desde las voces de los estudiantes cuál es la percepción que se tiene en torno a las matemáticas, su funcionalidad, aplicabilidad y las metodologías de enseñanza utilizadas en clase.	Entrevistar a una muestra aleatoria de estudiantes con el ánimo de conocer sus percepciones de cara a las estrategias empleadas por los docentes y su interés motivacional por las mismas, así como la efectividad o no de las mismas desde la	Conocer cuál es la percepción de los estudiantes con respecto a las estrategias que emplean los docentes o diferentes condiciones locativas o personales que afectan el desempeño académico en el área de las matemáticas.

óptica de quienes las
perciben.

análisis	Determinar los factores que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Isla Grande, con el fin de sugerir una estrategia pedagógica acorde con las necesidades del grupo.	Analizar los datos obtenidos por los distintos instrumentos de recolección de la información y confrontarlos con el fin de cumplir con el objetivo planteado	Determinar los factores que inciden predominantemente en el bajo desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas.
-----------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población.

La población objeto de estudio de la presente investigación está conformada por 236 estudiantes de la Institución Educativa Isla Grande

3.3.2 Muestra.

La muestra del presente estudio está conformada por 76 estudiantes de los grados 8A, 8B y 8C de la Institución Educativa Isla Grande, 36 de los cuales son niñas y 30 niños. Las edades oscilan entre los 10 y 14 años. La muestra, es de carácter intencionada, toda vez que según sondeo inicial hecho con las directivas del plantel, son individuos en donde se presentan mayores dificultades en el área de las matemáticas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Cuestionario tipo Test

Una de las primeras técnicas de recolección de datos a ser empleadas en el presente estudio nos remite a los cuestionarios, en este caso, un cuestionario tipo test. El test será una compilación de preguntas suministradas en la base de datos del ICFES Colombia, con la que la

investigación contará para aplicar un instrumento reconocido y validado con el fin de medir el estado de los estudiantes en cuanto a su desempeño en el área de matemáticas. Para el caso, se seleccionarán un listado de 10 preguntas encaminadas a resolución de problemas matemáticos con uso de las operaciones básicas, en correspondencia con los objetivos del estudio y el nivel de formación de los participantes.

3.4.2 Cuestionario tipo encuesta

Las encuestas serán aplicadas en la población docente que orienta el área de matemáticas con el propósito de obtener información en cuanto a sus metodologías de trabajo, lo anterior, debido a que de acuerdo con el análisis de la literatura, puede ser un factor determinante en el bajo desempeño académico de los participantes.

Ahora bien, atendiendo a la rigurosidad del estudio, se aplicará la encuesta empleando la escala de Likert, por ser un modo de emplear este tipo de cuestionarios ampliamente reconocido por la comunidad científica. Para su validación será necesario aplicar en primera instancia una prueba piloto a un porcentaje representativo de la muestra de estudio y validar la fiabilidad del instrumento a través del software estadístico SPSS aplicando Alpha de Crombach como índice de fiabilidad.

Posterior a lo arrojado por el software, se harán los reajustes pertinentes y se aplicará la encuesta a la totalidad de la muestra docente con el fin de obtener datos contundentes al respecto de sus metodologías de trabajo.

3.4.3 Entrevista estructurada

El presente instrumento será aplicado a un porcentaje representativo de la muestra de estudiantes con el fin de charlar acerca de sus percepciones en cuanto a las dinámicas de trabajo y otras condiciones locativas, familiares, medioambientales y estructurales que puedan estar afectando sus desempeños académicos.

Se espera que con la entrevista, se pueda establecer un diálogo cordial con los participantes y recoger información de valor en correspondencia con los objetivos del estudio.

3.5. Procedimiento de la Investigación

A fin de dar respuesta a los Objetivos planteados y a la aplicación consecuente de instrumentos que permitan en un primer momento realizar un diagnóstico de las deficiencias en el área de matemáticas para posteriormente determinar que estrategias utilizan los docentes para fortalecer las competencias matemáticas y desde el estudiante que percepción tienen de la

disciplina en relación con las metodologías que utilizan sus docentes del área, se condensa una ruta a seguir a partir del siguiente cuadro:

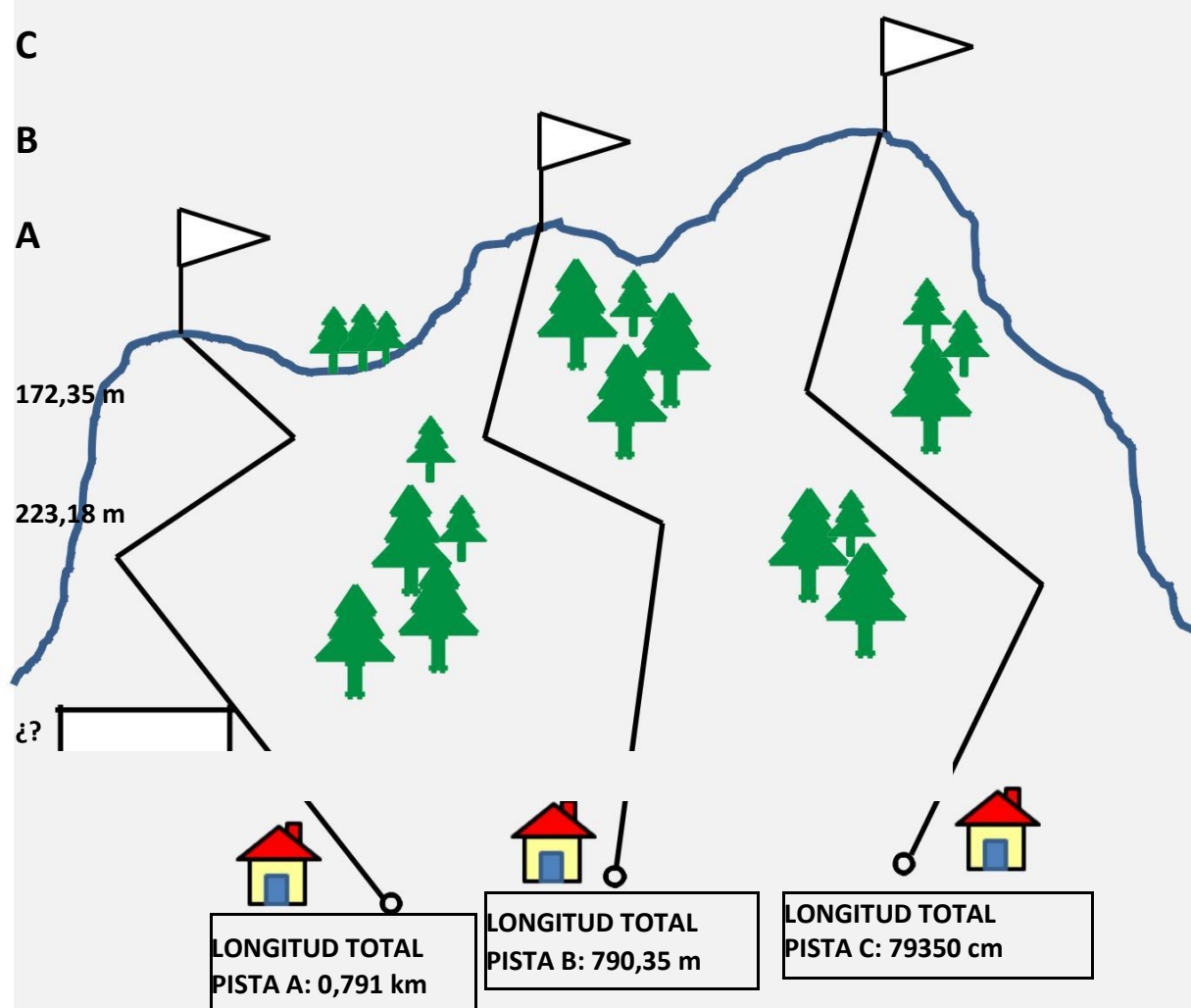
OBJETIVO	ACTIVIDADES
Diagnosticar el nivel de desempeño de los estudiantes de grado Octavo en cuanto a la resolución de problemas matemáticos.	Aplicar una prueba estandarizada para determinar el nivel de competencia en matemáticas (3.5.1.)
Determinar las estrategias empleadas por el personal docente en cuanto al fortalecimiento de los desempeños de los estudiantes en el área de las matemáticas	Aplicar una encuesta a docentes en relación a las estrategias empleadas en el desarrollo de sus casos para el área de matemáticas (3.5.2.)
Establecer desde las voces de los estudiantes cuál es la percepción que se tiene en torno a las matemáticas como disciplina, en cuanto a su funcionalidad, aplicabilidad y las metodologías de enseñanza utilizadas en clase	Aplicar una encuesta a estudiantes a fin de determinar su percepción respecto a las matemáticas como disciplina y las observaciones que este tenga con relación a las metodologías de sus docentes. (3.5.3.)

3.5.1. Prueba estandarizada para evaluación de competencia Matemática

Se aplican las pruebas del anexo 1. Desarrolladas en España pero adaptadas en el Sistema de Educación Colombiano, permite calificar el nivel de Competencia en Resolución de Problemas Matemáticos.

UN DÍA EN LA NIEVE

Los alumnos de 6º de Primaria van a ir de excursión a una estación de esquí. La estación de esquí que han elegido tiene tres pistas diferentes: A, B y C. Cada pista tiene tres tramos, como se ha dibujado en el siguiente croquis.



TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Aplicación.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Suma y resta medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen en forma simple dando el resultado en la unidad determinada de antemano.		
Respuesta: ☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

En la pista A falta la longitud del tercer tramo. El tercer tramo de la pista A mide:

- A. 395,53 m
- B. 394,739 m
- C. 395,47 m
- D. 387,62 m

CRITERIOS DE CORRECCIÓN	Máxima puntuación: Código 1: C. 395,47 m. Ninguna puntuación: Código 0: Cualquier otra respuesta. Código 9: Se ha dejado en blanco.
-------------------------	---

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 2	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Números.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Aplicación.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Resuelve problemas de la vida diaria en situaciones de proporcionalidad directa (por ejemplo, mediante la regla de tres).		
Respuesta: ☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

Para poder esquiar, necesitan esquís y botas. En la tienda de la estación encuentran ofertas para grupos. La más barata que encuentran es de \$ 115,5, que incluye botas y esquís para 3 niños (3 pares de botas y 3 esquís). Si en total son 27 niños, ¿cuánto costará, en euros, el alquiler de botas y esquís para todo el grupo?

- A. \$ 3118,5
- B. \$ 10395,0
- C. \$ 9355,5
- D. \$ 1039,5

CRITERIOS DE CORRECCIÓN	Máxima puntuación: Código 1: D. \$ 1039,5 Ninguna puntuación: Código 0: Cualquier otra respuesta. Código 9: Se ha dejado en blanco.
-------------------------	---

		PRUEBA No. 3	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Análisis.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Compara y ordena las medidas de una misma magnitud.		
Respuesta: ☐ Cerrada ☒ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

Manuel quiere elegir la pista de menor longitud y María, que tiene experiencia esquiando, quiere elegir la de mayor longitud. ¿Puedes ordenar, en metros, la longitud de las tres pistas (A, B y C) de menor a mayor, para saber cuál corresponde a cada uno?

m < m < m

Manuel elige la Pista _____ y María elige la Pista _____

CRITERIOS DE CORRECCIÓN	Máxima puntuación: Código 2: 790,35 m < 791 m < 793,5 m Manuel elige la Pista B y María elige la Pista C Puntuación parcial: Código 1: Responde correctamente solo a una de las dos preguntas. Ninguna puntuación: Código 0: Cualquier otra respuesta. Código 9: Se han dejado en blanco las dos respuestas.
-------------------------	---

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 3	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Números.		
PROCESO COGNITIVO	Conocer y reproducir. Acceso e identificación.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☒ Baja	☐ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Redondea números decimales a la décima, centésima o milésima cercana.		
Respuesta: ☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

Emilio ha olvidado el casco en el hotel y quiere alquilar uno, pero es bastante caro alquilar uno solo. En la tienda encuentra a un grupo de niños en la misma situación y entre todos eligen una de las ofertas de la tienda con descuento en el alquiler por grupo.

Con la oferta, el precio del alquiler de cada casco es de 9,386 . Emilio tiene que redondear a la centésima más próxima para poder pagar en euros y céntimos. ¿Qué cantidad, en euros, tiene que pagar Emilio por el alquiler del casco?

- A. \$ 9,38
- B. \$ 9,40
- C. \$ 9,39
- D. \$ 9,30

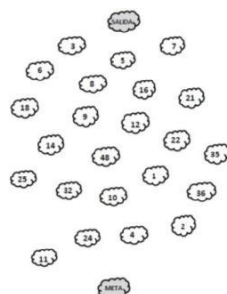
CRITERIOS DE CORRECCIÓN	Máxima puntuación: Código 1: C. 9,39 € Ninguna puntuación: Código 0: Cualquier otra respuesta. Código 9: Se ha dejado en blanco.
-------------------------	--

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 4	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Números.		
PROCESO COGNITIVO	Conocer y reproducir. Comprensión.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Calcula todos los divisores de cualquier número menor que 100.		
Respuesta: ☐ Cerrada ☒ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

En la Pista B va a comenzar una carrera y Ruth quiere participar. En el recorrido, se encuentran marcas en la nieve, cada una con un número. Para realizar correctamente el recorrido, hay que pasar por las marcas que contengan divisores de 48, sin saltarse ninguno.

¿Puedes trazar la línea del recorrido que debe hacer Ruth, desde la salida hasta la meta?

Ten en cuenta que el recorrido debe ser lo más corto posible para que tarde menos tiempo en realizarlo.



CRITERIOS DE CORRECCIÓN	Máxima puntuación:
	Código 2: SALIDA – 3 – 6 – 8 – 16 – 12 – 48 – 1 – 2 – 4 – 24 – META
	Puntuación parcial:
	Código 1: Elige los diez divisores pero no en el orden anterior, o el orden es correcto pero falta un máximo de dos divisores.
	Ninguna puntuación:
	Código 0: Cualquier otra respuesta.
	Código 9: Se ha dejado en blanco.

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 5	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Números.		
PROCESO COGNITIVO	Razonar y reflexionar. Juicio y valoración.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☐ Media	☒ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos trabajados, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.		
Respuesta: ☐ Cerrada ☒ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

Finalizada la jornada, en la estación de esquí realizan el sorteo de un equipamiento completo para esquiar. Cada niño participa con el número de su ticket de entrada. El número ganador tiene que cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ Es múltiplo de 3.
- ✓ La cifra de las decenas es el doble de la cifra de las unidades de millar.
- ✓ El valor de la cifra de las centenas es 500.
- ✓ La cifra de las unidades es la cuarta parte de la cifra de las decenas de millar.

Una vez comprobados sus números, cinco niños afirman ser los ganadores. Estos son los números de sus entradas. Averigua cuál de ellos es el número ganador.

Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 7 2 5 4 2	Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 4 2 5 8 1	Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 6 1 6 2 3
Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 8 3 5 6 2	Estación de esquí LAS NEVADAS Ticket nº 9 4 5 8 1	

El número ganador es

CRITERIOS DE CORRECCIÓN	Máxima puntuación: Código 1: 83562 Ninguna puntuación: Código 0: Cualquier otra respuesta. Código 9: Se ha dejado en blanco.
-------------------------	--

3.5.2. Encuesta a Docentes, estrategias en Matemáticas

I. De acuerdo con su experiencia como docente, marque con una equis (X) la puntuación que otorga a las acepciones de los términos “evaluación” y “competencia” mostrados en cada ítem, teniendo en cuenta la siguiente escala

1: Muy en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Poco de acuerdo 4: De acuerdo 5: Muy de acuerdo

1	Evaluar es	1	2	3	4	5
A	comprobar sistemáticamente el desarrollo de los objetivos propuestos en cada programa de curso.					
B	emitir juicios de valor mediante exámenes y clasificaciones de los estudiantes ubicándolos en una escala.					
C	calcular o señalar mediante escala cuantitativa el alcance por parte de los estudiantes por un objetivo trazado.					

D Recopilar y analizar la información del desarrollo cognitivo de los estudiantes, soporte de la toma de decisiones y realimentación del proceso formativo.

2	Un estudiante es competente si	1	2	3	4	5
A	domina con experticia las tareas propuestas utilizando los contenidos, conocimientos y destrezas adquiridos en clase.					
B	encuentra soluciones a situaciones problema mediante procedimientos apropiados y transfiere su experiencia.					
C	organiza, decide y asume responsabilidades durante el proceso de formación.					
D	colabora con sus compañeros de manera comunicativa y constructiva para beneficio del grupo y con un entendimiento interpersonal.					

	Un estudiante demuestra sus competencias relacionadas con las matemáticas cuando	1	2	3	4	5
A	entra en contacto con el saber y se apropia de él dentro de su ambiente escolar.					
B	ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático.					
C	afronta situaciones problemáticas con actitud analítica y sintética.					
D	domina conceptualmente, con disposición y voluntad, saberes específicos.					

II. Lea cuidadosamente cada ítem y marque con una equis (X) la puntuación que usted considere de acuerdo con su experiencia como docente de matemáticas, en cada uno de los siguientes aspectos. Por favor atienda a la siguiente escala:

1: Nunca
Siempre

2: Muy pocas veces

3: A veces

4: Casi siempre

5:

4	Al diseñar actividades de evaluación en matemáticas, usted	1	2	3	4	5
A	proporciona ayudas directas en el enunciado para que los estudiantes obtengan una única respuesta.					
B	muestra a los estudiantes diversas maneras de solucionarlas.					
C	da la posibilidad de investigar para que los estudiantes planteen nuevas estrategias de resolución.					

5	Cuando diseña actividades para evaluar a sus estudiantes, usted prefiere	1	2	3	4	5
A	tomar una información trabajada previamente en clase.					
B	utilizar contextos nuevos que puedan resultar familiares.					
C	usar contextos novedosos que posibiliten diversas estrategias de solución.					

6	Al diseñar actividades de evaluación que incluyen el uso de lenguaje matemático, usted prefiere	1	2	3	4	5
A	utilizar situaciones y objetos estándar, plantear fórmulas en contextos familiares sin pedir justificación.					
B	usar diferentes representaciones, plantear fórmulas en contextos menos conocidos y pedir justificación de procesos y propiedades.					
C	permitir el uso de representaciones no convencionales, plantear fórmulas en contextos nuevos y pedir explicación y justificación de relaciones más complejas.					

7	En el diseño de actividades de evaluación que requieren el uso de herramientas tecnológicas (calculadoras, software) o tradicionales (regla, compás, material concreto), usted	1	2	3	4	5
A	establece explícitamente a los estudiantes la herramienta que se debe utilizar.					
B	solicita el uso de la herramienta en un contexto diferente al que está trabajando.					
C	evita exigir el uso de la herramienta pero deja abierta la posibilidad de utilizarla.					
	Cuando los estudiantes desarrollan las actividades de evaluación que usted ha diseñado, espera que	1	2	3	4	5
A	reproduzcan el conocimiento adquirido.					
B	relacionen aspectos matemáticos en contextos conocidos.					
C	utilicen diversas estrategias de resolución de problemas en nuevos contextos.					
D						

3.5.3. Encuesta a estudiantes

La encuesta permite indagar sobre la percepción que tiene el estudiante del aprendizaje de la competencia matemática.

Preguntas:

1. *Considera usted que el área de matemáticas es esencialmente:*

- a. Útil para la vida diaria ____
- b. Solo es una teoría más ____
- c. Hace parte de lo que debe saberse para cualquier actividad ____
- d. El área más difícil en el Colegio ____

2. *Su desempeño en Matemática ha sido siempre:*

- A, Excelente ____
- B. Bueno ____
- C. Regular ____
- D. Malo ____

3. *Su nivel de Interés por al área de Matemática es:*

- A, Excelente ____
- B. Bueno ____
- C. Regular ____
- D. Malo ____

4. *Cuando ha tenido dificultades en el aprendizaje de Matemáticas, esto es debido a:*

- A. Las Metodologías del Profesor ____
- B. Los recursos del Colegio ____
- C. Los escenarios de aprendizaje ____
- D. La falta de acompañamiento de los Padres ____

5. *Con relación a las clases de Matemáticas usted desearía que estas:*

- A. Utilizaran recursos didácticos diversos ____
- B. Dieran mayor libertad al estudiante ____
- C. Trabajaran problemas de la vida real y no casos hipotéticos ____
- D. Tuvieran apoyos más interactivos como juegos y dinámicas ____

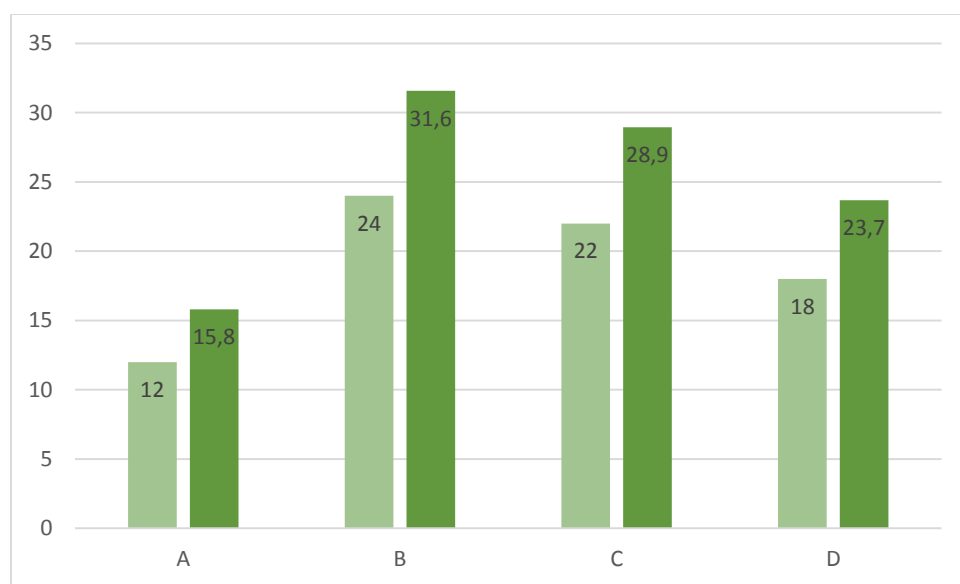
CAPITULO IV - RESULTADOS

Diagnóstico tipo test

En el siguiente apartado se darán a conocer los resultados obtenidos mediante prueba diagnóstica tipo saber. Para ello, se optó por aplicar un instrumento validado por el Ministerio de Educación Nacional el cual es un modelo orientativo de preguntas y respuestas tipo saber, que vinculan las competencias matemáticas a desarrollar en el transcurso de 8° y 9° grado.

Los resultados diagnósticos son listados a continuación de manera sintética con el fin de facilitar su lectura e interpretación. Para detalle de la prueba (Ver anexo 1):

Figura 5. Pregunta 1 del test

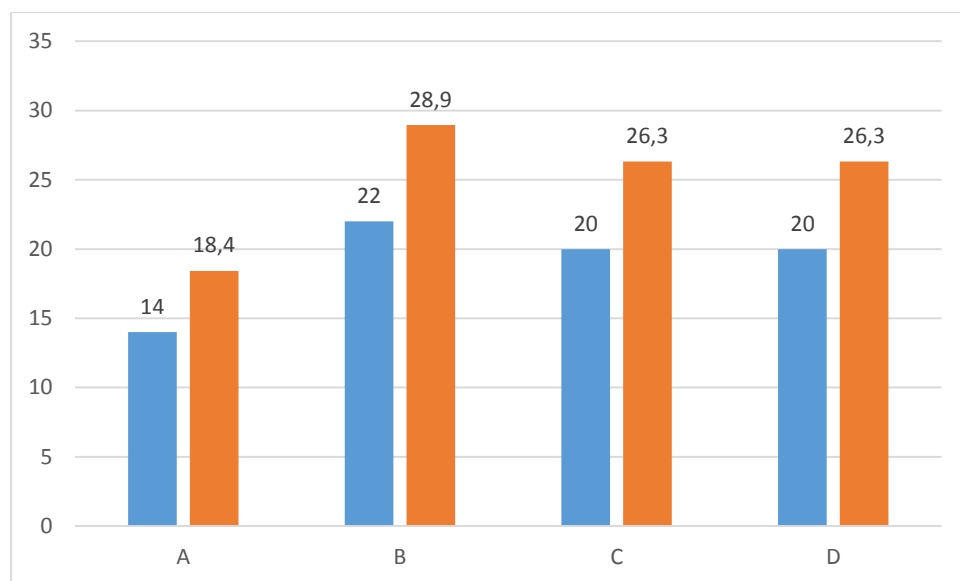


De acuerdo con los resultados el presente ítem corresponde a el desarrollo del componente Aleatorio en la demostración de Competencias Comunicación en Matemáticas, en la medida que el estudiante pueda reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.

Al respecto, solo el 28,9% de la muestra respondió satisfactoriamente, denotando dificultades sobresalientes en cuanto a dicha competencia y componente. Lo anterior demuestra lo que Vázquez, Boubée, Rey & Delorenzi (2008) demostraban al tratar las necesidades de fortalecer las

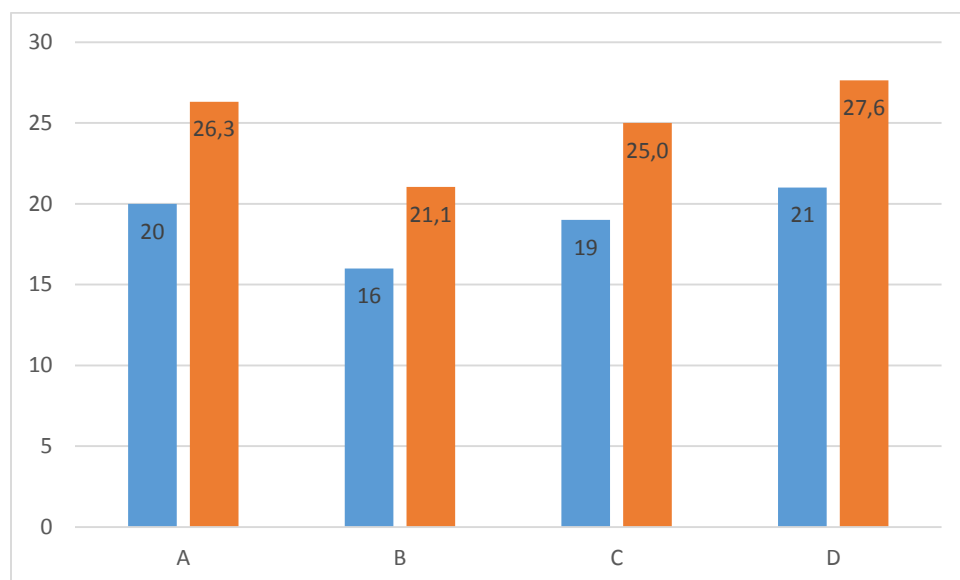
competencias matemáticas en el aula de clases, sobre todo lo concerniente a comprensión del problema enunciado, toda vez que a partir de allí es que se logra un verdadero manejo de las matemáticas.

Figura 6. Pregunta 2 del test



Este ítem pertenece a lo que el Ministerio considera como componente numérico variacional, también en el desarrollo de competencias comunicativas pero esta vez enfocado en que el estudiante demostrara el manejo de relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas. Al respecto y en comparación con el ítem anterior, solo el 20% de la muestra logró acertar con la respuesta correcta (C). Una vez más, se evidencia un déficit en comprensión de textos y dificultades en la aplicación de ecuaciones elementales.

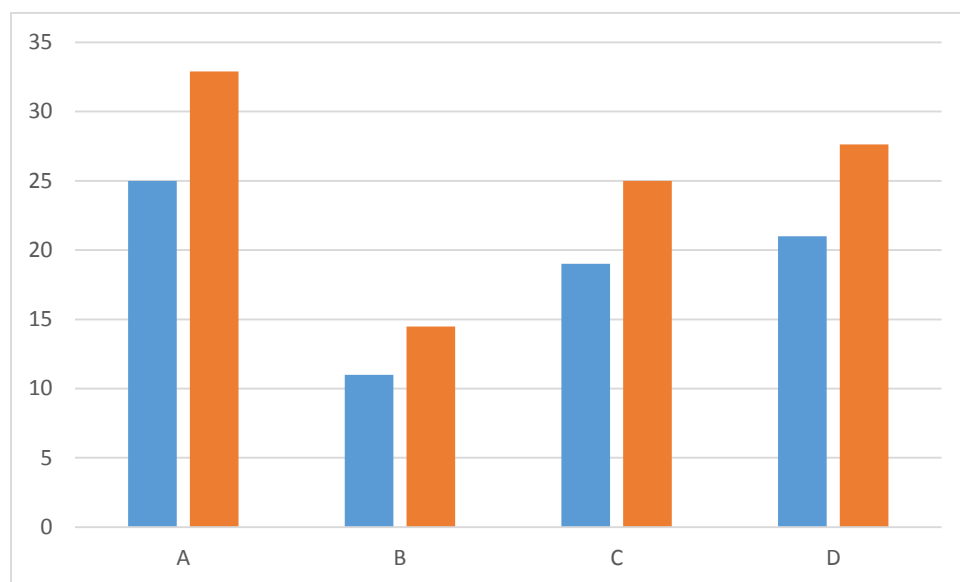
Con el resultado anterior, se demuestra la existencia de problemas en orden interpretativo, al tiempo que confusiones al momento de aplicar determinada operación matemática para resolver un problema. En efecto, hasta este punto las condiciones de dominio y manejo de las matemáticas de acuerdo con lo expuesto por Oliveras Prat y Sanmartí (2009); Ripoll (2001); Poyla (1998) y Schoenfeld (1992) no se cumplen.

Figura 7. Pregunta 3 del test

La figura número 7 corresponde a los resultados de una pregunta enfocada en el componente aleatorio en correspondencia con la competencia comunicativa, en este sentido; la pregunta se enfocó en abordar el reconocimiento de las relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia a la representación. Allí, solo 19 de los 76 estudiantes respondieron de forma correcta, lo que deja un margen de 25% de asertividad en la respuesta. En cuanto a lo anterior, se evidencia de manera constante errores en la interpretación de las preguntas, así como en el análisis de las posibles respuestas a partir del desconocimiento de lo comunicativo; es decir, se les dificulta el entendimiento del problema planteado y de qué hacer para resolverlo.

En otros términos, es evidente la dificultad para generar procesos mentales comprensivos que faciliten la resolución de problemas matemáticos, aspecto este fundamental para la generación de pensamientos concretos y abstractos (Just y Carpenter, 1987; Van Dijk y Kintsch, 1983).

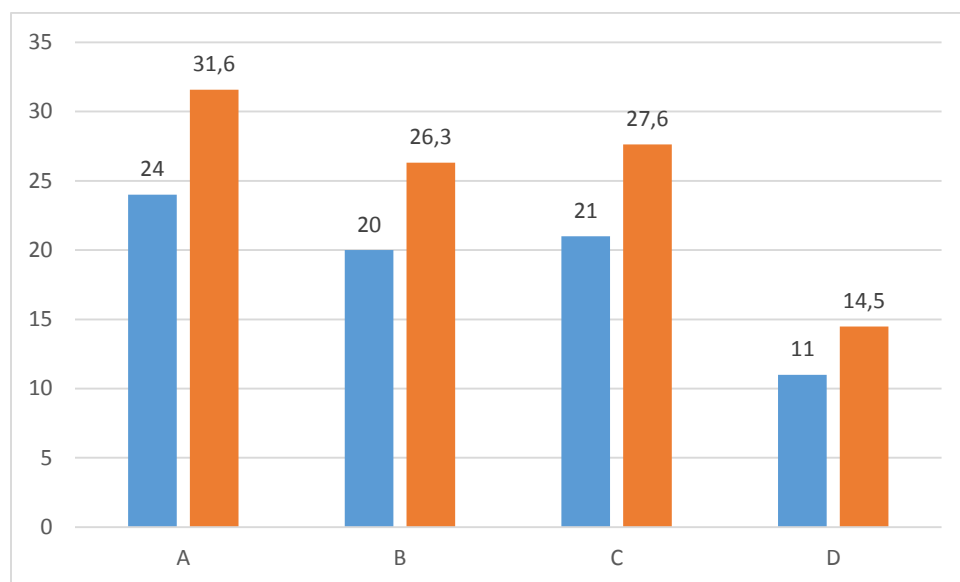
Figura 8. Pregunta 4 del test



De acuerdo con los datos arrojados en la gráfica anterior, se pretendió evaluar un ítem que recogiera el pensamiento numérico-variacional, también dentro de los límites de la competencia comunicativa; con ello, se buscó determinar qué tanto los estudiantes establecían relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.

En este sentido, los resultados son contundentes. Menos del 15% de la muestra respondió correctamente a este ítem. El porcentaje deja en evidencia que el grupo de estudiantes no solo posee dificultades para comprender situaciones problema sino su relación directa con procedimientos matemáticos y algebraicos, lo cual, para grado 8°, resulta ser esencial.

Figura 9. Pregunta 5 del test



Con el ítem número 5, que se previó, sería el de mayor dificultad para los estudiantes; se enfocó en el componente espacial-métrico, especialmente en desarrollo de la competencia de resolución. Los resultados muestran que solo 11 de los 76 participantes respondieron de manera correcta.

Con base en lo anterior, y apoyados principalmente en los postulados de Oliveras Prat y Sanmartí (2009); Vázquez, Boubée, Rey & Delorenzi (2008); Poyla (1998); Schoenfeld (1992); Just y Carpenter (1987) y Van Dijk y Kintsch (1983) el grupo de estudiantes de la muestra seleccionada posee dificultades en comprensión de situaciones problema y resolución de problemas matemáticos. Esto impide generar y obtener competencias matemáticas y por ende dificulta los resultados académicos en materia de desempeños no demostrados.

CONCLUSIONES

Para aterrizar las conclusiones de la presente investigación se dará a conocer la correspondiente relación entre los objetivos de la misma y los resultados obtenidos, en aras de especificar apuntes pertinentes.

En cuanto al primer objetivo, la investigación concluye que los estudiantes del grado 8° presentan dificultades notorias en cuanto al desempeño en el área de matemáticas. Uno de los aspectos destacados en este sentido, se le atribuye a los inconvenientes presentados a la hora de resolver situaciones problema a partir de la interpretación, comprensión y análisis de textos. Los estudiantes a pesar de haber cursado varios años en donde se ejercita el aspecto interpretativo y de análisis, muestran dificultades para relacionar tales habilidades y deducir los procedimientos matemáticos que favorezcan la solución del problema.

Por otro lado, con relación a las estrategias empleadas por los docentes, se percibe una linealidad en los procesos. Falta de dinámicas y didácticas incluyentes en muchos casos. Es decir, la mayor parte del tiempo, los docentes orientan los ejercicios matemáticos con talleres, guías o resolución de ejercicios poco contextualizados que solo miden un aspecto incompleto del desarrollo de competencias matemáticas. En este sentido, se mide solo el manejo procedimental, dejando de lado el aspecto cognitivo en cuanto a los procesos mentales requeridos para resolver problemas matemáticos.

Lo anterior, se relaciona con los comentarios de apatía y dificultad en el entendimiento de las matemáticas manifestado por los estudiantes, quienes consideran que es una asignatura difícil de entender. Se presume que tal concepción obedece en primera medida a la manera en cómo ha sido abordada y cómo se lleva al aula de clases. Por ello, es sugerible que las dinámicas y didácticas pedagógicas se tornen más llamativas, lúdicas, prácticas y entretenidas para los estudiantes en aras de relacionar el aprendizaje, los procesos cognitivos y la motivación.

ANEXOS

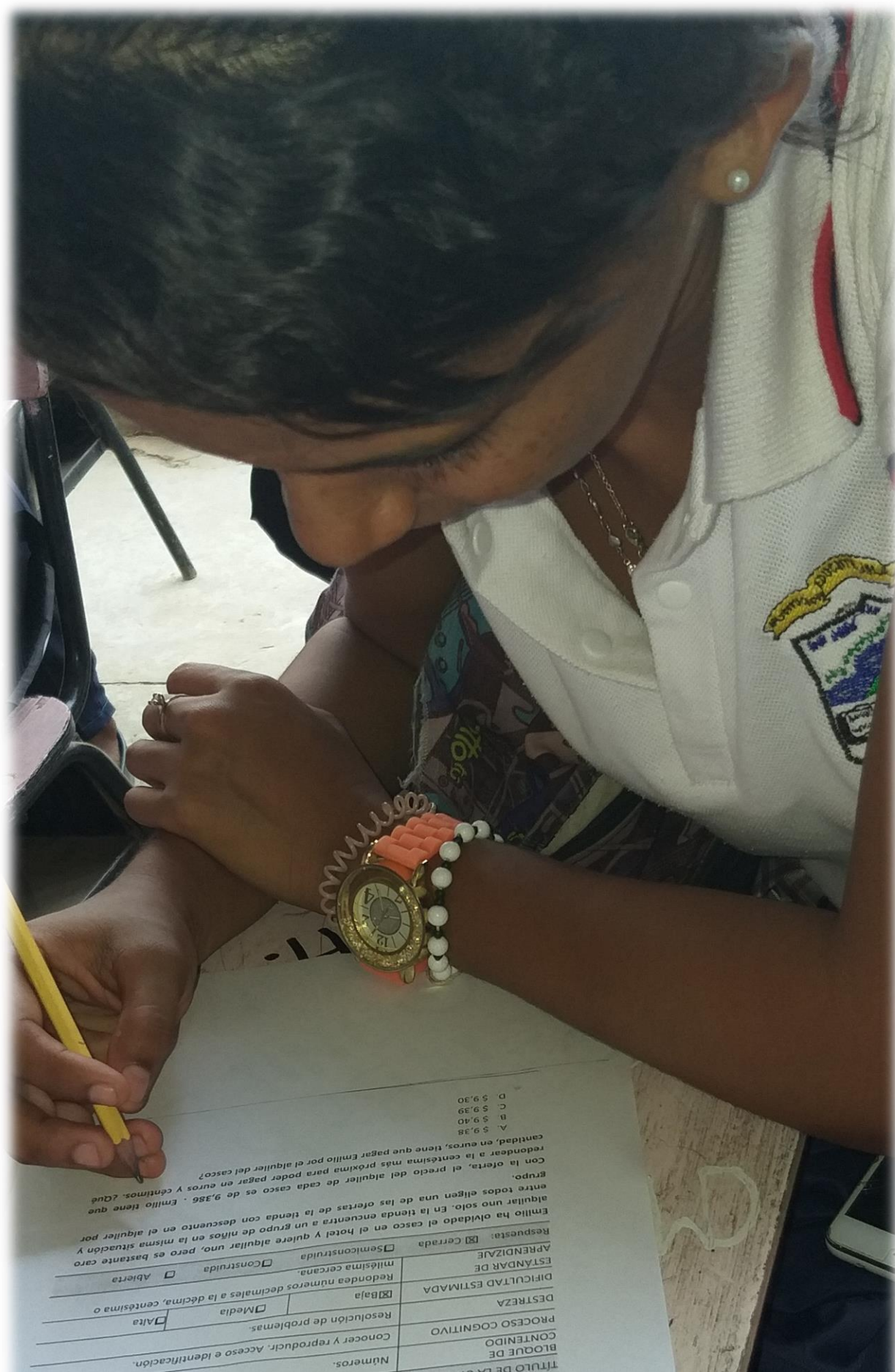


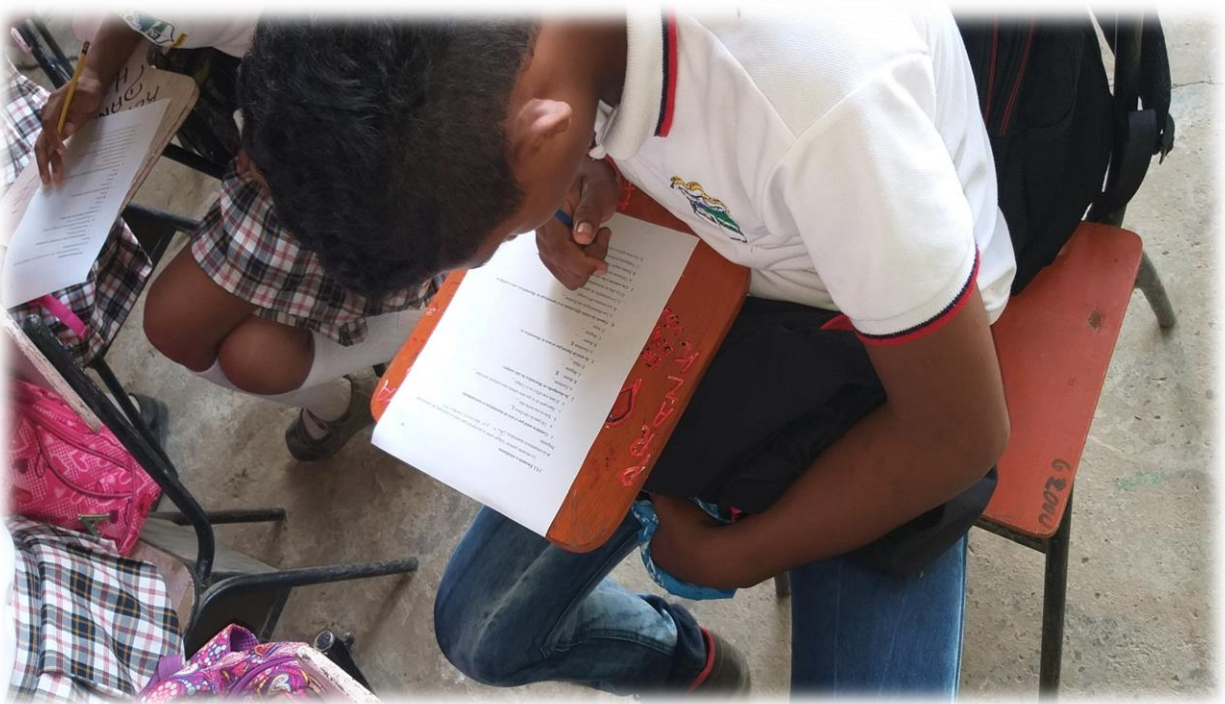












Cesia Pérez

46

3.5.3. Encuesta a estudiantes

La encuesta permite indagar sobre la percepción que tiene el estudiante del aprendizaje de la competencia matemática.

Preguntas:

1. *Considera usted que el área de matemáticas es esencialmente:*
 - a. Útil para la vida diaria ____
 - b. Solo es una teoría más ____
 - ☒ c. Hace parte de lo que debe saberse para cualquier actividad ____
 - d. El área más difícil en el Colegio ____
2. *Su desempeño en Matemática ha sido siempre:*
 - A, Excelente ____
 - B. Bueno ____
 - ☒ C Regular ____
 - D. Malo ____
3. *Su nivel de Interés por al área de Matemática es:*
 - A, Excelente ____
 - ☒ B Bueno ____
 - C. Regular ____
 - D. Malo ____
4. *Cuando ha tenido dificultades en el aprendizaje de Matemáticas, esto es debido a:*
 - A. Las Metodologías del Profesor ____
 - B. Los recursos del Colegio ____
 - ☒ C Los escenarios de aprendizaje ____
 - D. La falta de acompañamiento de los Padres ____
5. *Con relación a las clases de Matemáticas usted desearía que estas:*
 - A. Utilizaran recursos didácticos diversos ____
 - ☒ B Dieran mayor libertad al estudiante ____
 - C. Trabajaran problemas de la vida real y no casos hipotéticos ____
 - D. Tuvieran apoyos más interactivos como juegos y dinámicas ____

Yvionis Baldevino Rodríguez.

46

3.5.3. Encuesta a estudiantes

La encuesta permite indagar sobre la percepción que tiene el estudiante del aprendizaje de la competencia matemática.

Preguntas:

1. *Considera usted que el área de matemáticas es esencialmente:*
 - ☒ a. Útil para la vida diaria ____
 - b. Solo es una teoría más ____
 - c. Hace parte de lo que debe saberse para cualquier actividad ____
 - d. El área más difícil en el Colegio ____
2. *Su desempeño en Matemática ha sido siempre:*
 - A. Excelente ____
 - ☒ B. Bueno ____
 - C. Regular ____
 - D. Malo ____
3. *Su nivel de Interés por al área de Matemática es:*
 - A. Excelente ____
 - ☒ B. Bueno ____
 - C. Regular ____
 - D. Malo ____
4. *Cuando ha tenido dificultades en el aprendizaje de Matemáticas, esto es debido a:*
 - A. Las Metodologías del Profesor ____
 - B. Los recursos del Colegio ____
 - ☒ C. Los escenarios de aprendizaje ____
 - D. La falta de acompañamiento de los Padres ____
5. *Con relación a las clases de Matemáticas usted desearía que estas:*
 - A. Utilizaran recursos didácticos diversos ____
 - B. Dieran mayor libertad al estudiante ____
 - ☒ C. Trabajaran problemas de la vida real y no casos hipotéticos ____
 - D. Tuvieran apoyos más interactivos como juegos y dinámicas ____

SOFIA DIAZ DIAZ.

46

3.5.3. Encuesta a estudiantes

La encuesta permite indagar sobre la percepción que tiene el estudiante del aprendizaje de la competencia matemática.

Preguntas:

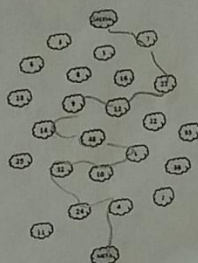
1. *Considera usted que el área de matemáticas es esencialmente:*
 - a. Útil para la vida diaria ☒
 - b. Solo es una teoría más ☐
 - c. Hace parte de lo que debe saberse para cualquier actividad ☐
 - d. El área más difícil en el Colegio ☐
2. *Su desempeño en Matemática ha sido siempre:*
 - A, Excelente ☐
 - B. Bueno ☒
 - C. Regular ☐
 - D. Malo ☐
3. *Su nivel de Interés por al área de Matemática es:*
 - A, Excelente ☐
 - B. Bueno ☒
 - C. Regular ☐
 - D. Malo ☐
4. *Cuando ha tenido dificultades en el aprendizaje de Matemáticas, esto es debido a:*
 - A. Las Metodologías del Profesor ☐
 - B. Los recursos del Colegio ☐
 - C. Los escenarios de aprendizaje ☒
 - D. La falta de acompañamiento de los Padres ☐
5. *Con relación a las clases de Matemáticas usted desearía que estas:*
 - A. Utilizaran recursos didácticos diversos ☐
 - B. Dieran mayor libertad al estudiante ☒
 - C. Trabajaran problemas de la vida real y no casos hipotéticos ☐
 - D. Tuvieran apoyos más interactivos como juegos y dinámicas ☐

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 4	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Números.		
PROCESO COGNITIVO	Conocer y reproducir. Comprensión.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Calcula todos los divisores de cualquier número menor que 100.		
Respuesta:	☐ Cerrada	☒ Semiconstruida	☐ Construida ☐ Abierta

En la Pista B va a comenzar una carrera y Ruth quiere participar. En el recorrido, se encuentran marcas en la nieve, cada una con un número. Para realizar correctamente el recorrido, hay que pasar por las marcas que contengan divisores de 48, sin saltarse ninguno.

¿Puedes trazar la línea del recorrido que debe hacer Ruth, desde la salida hasta la meta?

Ten en cuenta que el recorrido debe ser lo más corto posible para que tarde menos tiempo en realizarlo.



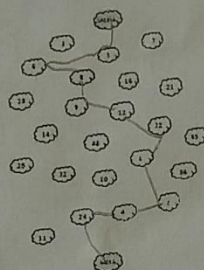
Jesus Alberto Amador Noriega

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 4	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Números.		
PROCESO COGNITIVO	Conocer y reproducir. Comprensión.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Calcula todos los divisores de cualquier número menor que 100.		
Respuesta:	☐ Cerrada	☒ Semiconstruida	☐ Construida ☐ Abierta

En la Pista B va a comenzar una carrera y Ruth quiere participar. En el recorrido, se encuentran marcas en la nieve, cada una con un número. Para realizar correctamente el recorrido, hay que pasar por las marcas que contengan divisores de 48, sin saltarse ninguno.

¿Puedes trazar la línea del recorrido que debe hacer Ruth, desde la salida hasta la meta?

Ten en cuenta que el recorrido debe ser lo más corto posible para que tarde menos tiempo en realizarlo.



Leison Javier Awa Navarro

Evaluación de octavo grado prueba de competencia

PRUEBA No. 4

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE
CONTENIDO

Números.

PROCESO COGNITIVO

Conocer y reproducir. Comprensión.

DESTREZA

Resolución de problemas.

DIFICULTAD ESTIMADA

☐ Baja

☒ Media

☐ Alta

ESTÁNDAR DE
APRENDIZAJE

Calcula todos los divisores de cualquier número menor que 100.

Respuesta: ☐ Cerrada

☒ Semiconstruida

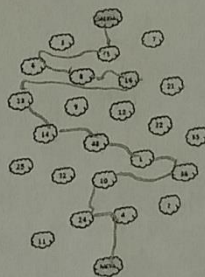
☐ Construida

☐ Abierta

En la Pista B va a comenzar una carrera y Ruth quiere participar. En el recorrido, se encuentran marcas en la nieve, cada una con un número. Para realizar correctamente el recorrido, hay que pasar por las marcas que contengan divisores de 48, sin saltarse ninguno.

¿Puedes trazar la línea del recorrido que debe hacer Ruth, desde la salida hasta la meta?

Ten en cuenta que el recorrido debe ser lo más corto posible para que tarde menos tiempo en realizarlo.



Yoranis Balduino Rodriguez.

Evaluación de octavo grado prueba de competencia

PRUEBA No. 3

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE CONTENIDO	Números.
PROCESO COGNITIVO	Conocer y reproducir. Acceso e identificación.
DESTREZA	Resolución de problemas.
DIFICULTAD ESTIMADA	☒ Baja ☐ Media ☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Redondea números decimales a la décima, centésima o milésima cercana.
Respuesta:	☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta

Emilio ha olvidado el casco en el hotel y quiere alquilar uno, pero es bastante caro alquilar uno solo. En la tienda encuentra a un grupo de niños en la misma situación y entre todos eligen una de las ofertas de la tienda con descuento en el alquiler por grupo.

Con la oferta, el precio del alquiler de cada casco es de 9,386 . Emilio tiene que redondear a la centésima más próxima para poder pagar en euros y céntimos. ¿Qué cantidad, en euros, tiene que pagar Emilio por el alquiler del casco?

- ☒ A. \$ 9,38
- B. \$ 9,40
- C. \$ 9,39
- D. \$ 9,30

Edwin Jose Barana Baldovino

Evaluación de octavo grado prueba de competencia

PRUEBA No. 3

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE
CONTENIDO

Números.

PROCESO COGNITIVO

Conocer y reproducir. Acceso e identificación.

DESTREZA

Resolución de problemas.

DIFICULTAD ESTIMADA

☒ Baja

☐ Media

☐ Alta

ESTÁNDAR DE
APRENDIZAJE

Redondea números decimales a la décima, centésima o milésima cercana.

Respuesta: ☒ Cerrada

☐ Semiconstruida

☐ Construida

☐ Abierta

Emilio ha olvidado el casco en el hotel y quiere alquilar uno, pero es bastante caro alquilar uno solo. En la tienda encuentra a un grupo de niños en la misma situación y entre todos eligen una de las ofertas de la tienda con descuento en el alquiler por grupo.

Con la oferta, el precio del alquiler de cada casco es de 9,386 . Emilio tiene que redondear a la centésima más próxima para poder pagar en euros y céntimos. ¿Qué cantidad, en euros, tiene que pagar Emilio por el alquiler del casco?

A. \$ 9,38

B. \$ 9,40

☒ C. \$ 9,39

D. \$ 9,30

Isabel Acuña

Evaluación de octavo grado prueba de competencia

PRUEBA No. 3

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE CONTENIDO	Números.
PROCESO COGNITIVO	Conocer y reproducir. Acceso e identificación.
DESTREZA	Resolución de problemas.
DIFICULTAD ESTIMADA	☒ Baja ☐ Media ☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Redondea números decimales a la décima, centésima o milésima cercana.
Respuesta:	☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta

Emilio ha olvidado el casco en el hotel y quiere alquilar uno, pero es bastante caro alquilar uno solo. En la tienda encuentra a un grupo de niños en la misma situación y entre todos eligen una de las ofertas de la tienda con descuento en el alquiler por grupo.

Con la oferta, el precio del alquiler de cada casco es de 9,386 . Emilio tiene que redondear a la centésima más próxima para poder pagar en euros y céntimos. ¿Qué cantidad, en euros, tiene que pagar Emilio por el alquiler del casco?

- A. \$ 9,38
- B. \$ 9,40
- ☒ C. \$ 9,39
- D. \$ 9,30

Yorisney Martínez Prasca.

PRUEBA No. 3

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Análisis.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Compara y ordena las medidas de una misma magnitud.		
Respuesta:	☐ Cerrada	☒ Semiconstruida	☐ Construida ☐ Abierta

Manuel quiere elegir la pista de menor longitud y María, que tiene experiencia esquiando, quiere elegir la de mayor longitud. ¿Puedes ordenar, en metros, la longitud de las tres pistas (A, B y C) de menor a mayor, para saber cuál corresponde a cada uno?

$$\boxed{\text{m } 790,35} < \boxed{\text{m } 791} < \boxed{\text{m } 793,5}$$

Manuel elige la Pista B y María elige la Pista C

Jesús David Guisao Narvaez

PRUEBA No. 3

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Análisis.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Compara y ordena las medidas de una misma magnitud.		
Respuesta:	☐ Cerrada	☒ Semiconstruida	☐ Construida
			☐ Abierta

Manuel quiere elegir la pista de menor longitud y María, que tiene experiencia esquiando, quiere elegir la de mayor longitud. ¿Puedes ordenar, en metros, la longitud de las tres pistas (A, B y C) de menor a mayor, para saber cuál corresponde a cada uno?

$$\boxed{\text{m } 750} < \boxed{\text{m } 791} < \boxed{\text{m } 740}$$

Manuel elige la Pista _____ y María elige la Pista _____

Ang Arrieta		PRUEBA No. 3	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Análisis.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Compara y ordena las medidas de una misma magnitud.		
Respuesta: ☐ Cerrada ☒ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

Manuel quiere elegir la pista de menor longitud y María, que tiene experiencia esquiando, quiere elegir la de mayor longitud. ¿Puedes ordenar, en metros, la longitud de las tres pistas (A, B y C) de menor a mayor, para saber cuál corresponde a cada uno?

m < m 791 < m

Manuel elige la Pista _____ y María elige la Pista _____

Gisela del Carmen de la Ossa Martinez

Evaluación de octavo grado prueba de competencia

PRUEBA No. 2

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE
CONTENIDO

Números.

PROCESO COGNITIVO

Aplicar y analizar. Aplicación.

DESTREZA

Resolución de problemas.

DIFICULTAD ESTIMADA

☐ Baja

☒ Media

☐ Alta

ESTÁNDAR DE
APRENDIZAJE

Resuelve problemas de la vida diaria en situaciones de proporcionalidad directa (por ejemplo, mediante la regla de tres).

Respuesta: ☒ Cerrada

☐ Semiconstruida

☐ Construida

☐ Abierta

Para poder esquiar, necesitan esquís y botas. En la tienda de la estación encuentran ofertas para grupos. La más barata que encuentran es de \$ 115,5, que incluye botas y esquís para 3 niños (3 pares de botas y 3 esquís). Si en total son 27 niños, ¿cuánto costará, en euros, el alquiler de botas y esquís para todo el grupo?

A. \$ 3118,5

B. \$ 10395,0

C. \$ 9355,5

☒ D. \$ 1039,5

Policarpa campo Osorio

Evaluación de octavo grado prueba de competencia

PRUEBA No. 2

Competencia matemática

TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve

BLOQUE DE CONTENIDO	Números.
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Aplicación.
DESTREZA	Resolución de problemas.
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja ☒ Media ☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Resuelve problemas de la vida diaria en situaciones de proporcionalidad directa (por ejemplo, mediante la regla de tres).
Respuesta:	☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta

Para poder esquiar, necesitan esquís y botas. En la tienda de la estación encuentran ofertas para grupos. La más barata que encuentran es de \$ 115,5, que incluye botas y esquís para 3 niños (3 pares de botas y 3 esquís). Si en total son 27 niños, ¿cuánto costará, en euros, el alquiler de botas y esquís para todo el grupo?

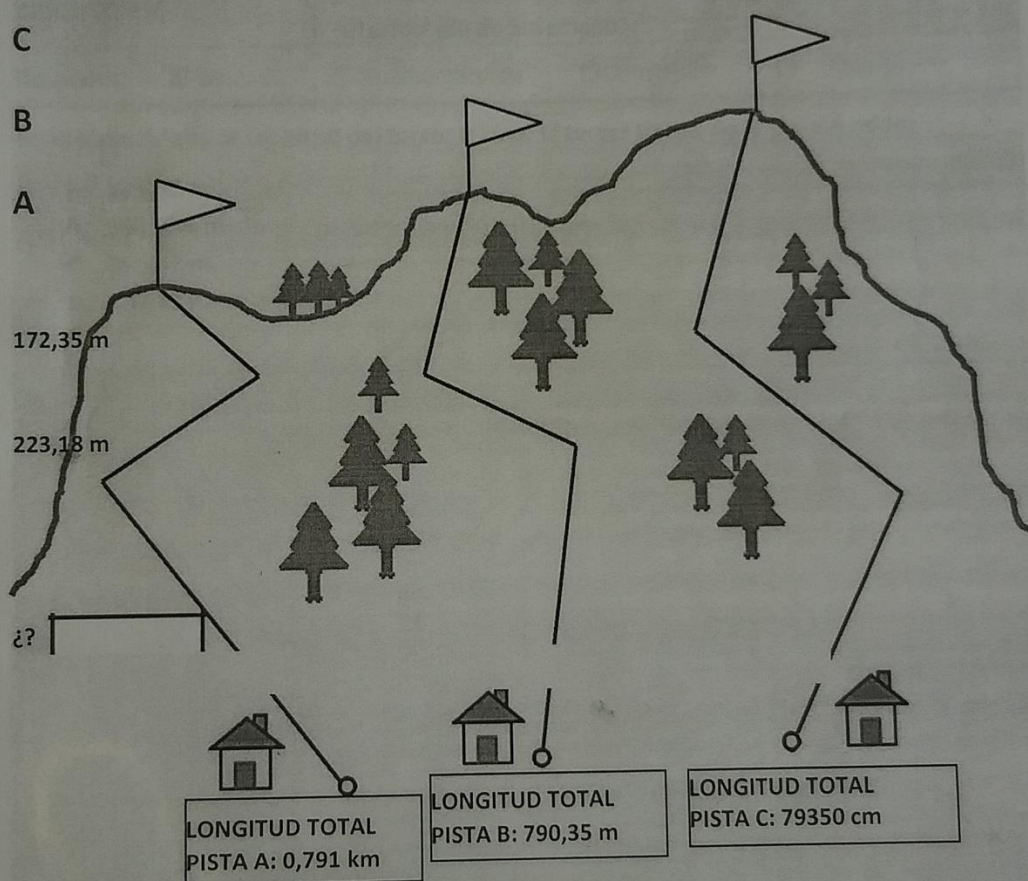
- A. \$ 3118,5
- ☒ B. \$ 10395,0
- C. \$ 9355,5
- D. \$ 1039,5

3.5.1. Prueba estandarizada para evaluación de competencia Matemática

Se aplican las pruebas del anexo 1. Desarrolladas en España pero adaptadas en el Sistema de Educación Colombiano, permite calificar el nivel de Competencia en Resolución de Problemas Matemáticos.

UN DÍA EN LA NIEVE

Los alumnos de 6º de Primaria van a ir de excursión a una estación de esquí. La estación de esquí que han elegido tiene tres pistas diferentes: A, B y C. Cada pista tiene tres tramos, como se ha dibujado en el siguiente croquis.



MUSON OSEMO HOSHO

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 1	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Aplicación.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Suma y resta medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen en forma simple dando el resultado en la unidad determinada de antemano.		
Respuesta: ☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

En la pista A falta la longitud del tercer tramo. El tercer tramo de la pista A mide:

- A. 395,53 m
- B. 394,739 m
- ☒ C. 395,47 m
- D. 387,62 m

Carmelo Herrera

Evaluación de octavo grado prueba de competencia		PRUEBA No. 1	
Competencia matemática			
TÍTULO DE LA UNIDAD DE EVALUACIÓN: Un día en la nieve			
BLOQUE DE CONTENIDO	Medida.		
PROCESO COGNITIVO	Aplicar y analizar. Aplicación.		
DESTREZA	Resolución de problemas.		
DIFICULTAD ESTIMADA	☐ Baja	☒ Media	☐ Alta
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	Suma y resta medidas de longitud, capacidad, masa, superficie y volumen en forma simple dando el resultado en la unidad determinada de antemano.		
Respuesta: ☒ Cerrada ☐ Semiconstruida ☐ Construida ☐ Abierta			

En la pista A falta la longitud del tercer tramo. El tercer tramo de la pista A mide:

- A. 395,53 m
- B. 394,739 m
- ☒ C. 395,47 m
- D. 387,62 m

177 35

172.35
223 18

3.5.2. Encuesta a Docentes, estrategias en Matemáticas

I. De acuerdo con su experiencia como docente, marque con una equis (X) la puntuación que otorga a las acepciones de los términos "evaluación" y "competencia" mostrados en cada ítem, teniendo en cuenta la siguiente escala

1: Muy en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Poco de acuerdo 4: De acuerdo 5: Muy de acuerdo

1	Evaluar es	1	2	3	4	5
A	comprobar sistemáticamente el desarrollo de los objetivos propuestos en cada programa de curso.				X	
B	emitir juicios de valor mediante exámenes y clasificaciones de los estudiantes ubicándolos en una escala.			X		
C	calcular o señalar mediante escala cuantitativa el alcance por parte de los estudiantes por un objetivo trazado.			X		

D Recopilar y analizar la información del desarrollo cognitivo de los estudiantes, soporte de la toma de decisiones y realimentación del proceso formativo.

2	Un estudiante es competente si	1	2	3	4	5
A	domina con experticia las tareas propuestas utilizando los contenidos, conocimientos y destrezas adquiridos en clase.				X	
B	encuentra soluciones a situaciones problema mediante procedimientos apropiados y transfiere su experiencia.				X	
C	organiza, decide y asume responsabilidades durante el proceso de formación.					X
D	colabora con sus compañeros de manera comunicativa y constructiva para beneficio del grupo y con un entendimiento interpersonal.				X	

	Un estudiante demuestra sus competencias relacionadas con las matemáticas cuando	1	2	3	4	5
A	entra en contacto con el saber y se apropia de él dentro de su ambiente escolar.				X	
B	ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático.				X	
C	afronta situaciones problemáticas con actitud analítica y sintética.				X	
D	domina conceptualmente, con disposición y voluntad, saberes específicos.				X	

II. Lea cuidadosamente cada ítem y marque con una equis (X) la puntuación que usted considere de acuerdo con su experiencia como docente de matemáticas, en cada uno de los siguientes aspectos. Por favor atienda a la siguiente escala:

1: Nunca 2: Muy pocas veces 3: A veces 4: Casi siempre 5: Siempre

4	Al diseñar actividades de evaluación en matemáticas, usted	1	2	3	4	5
A	proporciona ayudas directas en el enunciado para que los estudiantes obtengan una única respuesta.			X		
B	muestra a los estudiantes diversas maneras de solucionarlas.					X
C	da la posibilidad de investigar para que los estudiantes planteen nuevas estrategias de resolución.				X	

5	Cuando diseña actividades para evaluar a sus estudiantes, usted prefiere	1	2	3	4	5
A	tomar una información trabajada previamente en clase.				X	
B	utilizar contextos nuevos que puedan resultar familiares.		X			
C	usar contextos novedosos que posibiliten diversas estrategias de solución.			X		

6	Al diseñar actividades de evaluación que incluyen el uso de lenguaje matemático, usted prefiere	1	2	3	4	5
A	utilizar situaciones y objetos estándar, plantear fórmulas en contextos familiares sin pedir justificación.			X		
B	usar diferentes representaciones, plantear fórmulas en contextos menos conocidos y pedir justificación de procesos y propiedades.			X		
C	permitir el uso de representaciones no convencionales, plantear fórmulas en contextos nuevos y pedir explicación y justificación de relaciones más complejas.	X				

7	En el diseño de actividades de evaluación que requieren el uso de herramientas tecnológicas (calculadoras, software) o tradicionales (regla, compás, material concreto), usted	1	2	3	4	5
A	establece explícitamente a los estudiantes la herramienta que se debe utilizar.					X
B	solicita el uso de la herramienta en un contexto diferente al que está trabajando.					
C	evita exigir el uso de la herramienta pero deja abierta la posibilidad de utilizarla.		X			
	Cuando los estudiantes desarrollan las actividades de evaluación que usted ha diseñado, espera que	1	2	3	4	5
A	reproduzcan el conocimiento adquirido.					X
B	relacionen aspectos matemáticos en contextos conocidos.					X
C	utilicen diversas estrategias de resolución de problemas en nuevos contextos.				X	
D						

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdala, L., & Palliotto, M. (2011). Un enfoque constructivista en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática para el desarrollo de competencias. *REDHECS*, 11(6), 91-113.
- Alemaný-Arrebola, I., & Lara, A. I. (2010). Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de ESO: un instrumento para su medición.
- Alonso, I. y Martínez, I. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. *Pedagogía Universitaria*, 8(3).
- Alvarado, T. (2013). *Estrategias didácticas para el desarrollo del talento en el área de matemáticas de los (as) estudiantes del Centro De Educación Básica Almirante Alfredo Poveda Burbano del Cantón Salinas Provincia de Santa Elena durante el período lectivo 2011–2012* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2013.).
- Andrade, C. (2011). Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática y la formación de docentes.
- Barrows H. (1996) Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview. In WILKERSON L., GIJSELAERS W.H. (eds) *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, pp. 3-12
- Brousseau, G. (1989). Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. *Construction des savoirs*, 41-63.
- Bueno Becerra, D. L. (2012). Propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Alejandro Vélez Barrientos.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockcroft* (Vol. 20). Ministerio de Educación.
- De Guzman, M., & Gil, A. (2002). Dificultades en la Enseñanza de las Matemáticas. *Extraído el*, 8.
- Defior Citoler, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo: lectura, escritura, matemáticas*. Ediciones Aljibe,.
- Esquivel, E. C., Araya, R. G., & Sánchez, M. C. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación Matemática*, (4).

- Federici, C. (2001). Sobre la resolución de problemas y la numerosidad. Bogotá: Fondo de Publicaciones del Gimnasio Moderno.
- Federici, C. (2004). Una construcción didáctica del Sistema de Numeración Decimal. Bogotá: en imprenta.
- Felmer, P., & Perdomo-Díaz, J. (2017). Un programa de desarrollo profesional docente para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador. *Educación matemática*, 29(1), 201-217.
- García Salinero, J. (2004). Estudios descriptivos. 7.
- García, M. D. M. (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula* (Doctoral dissertation, Universidad de Almería).
- Gardner, H., y Walters, J. (1993). Preguntas y respuestas acerca de la teoría de las inteligencias múltiples. H. Gardner (aut.), *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*, 51-76.
- Gil Cuadra, F., & Rico Romero, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 027-47.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 3). México: McGraw-Hill.
- Iriarte A. J. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (15), 2-21.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1987). *The psychology of reading and language comprehension*. Allyn & Bacon.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PROBLEM--BASED LEARNING. *Theoría: Ciencia, Arte y Humanidades*, 13.
- Oliveras Prat, B., & Sanmartí, N. (2009). Lectura crítica, una herramienta para mejorar el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 0926-930.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva.
- Perales Palacios, F. J. (1993). La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 170-178.
- Poyla, G. (1998). Como plantear y resolver problemas. México: Trillas.

- Quiroga, B. G., Coronado, A., & Quintana, L. M. (2011). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 159-175.
- Raméntol, S. V., & Fàbregas, M. C. B. (2013). La comunicación de los problemas de matemáticas en la didáctica de los Grados de Educación en la UIC*/Communication Problems in Teaching of Mathematics Grade Education in the UIC. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19(Special Issue), 531.
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.
- Rico, L. (2009). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Colección Digital Eudoxus*, 1(5).
- Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. *pna*, 4(1), 1-14.
- Ripoll, M. B. (2001). Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 45, 53-60.
- Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA: Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015)*. Fundación Cippec.
- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. *Dins Marchesi, A., Coll, C. i Palacios, J.(Comp.): Desarrollo psicológico y educación. III. Madrid: Alianza*, 155.
- Schoenfeld, AH (1983). Más allá de lo puramente cognitivo: sistemas de creencias, cogniciones sociales y metacogniciones como fuerzas motrices en el rendimiento intelectual. *Ciencia Cognitiva*, 7 (4), 329-363.
- Schoenfeld, AH (1985). Problemas metacognitivos y epistemológicos en la comprensión matemática. *Enseñar y aprender a resolver problemas matemáticos: múltiples perspectivas de investigación*, 89 (4), 361-380.
- Schoenfeld, AH (1992). En paradigmas y métodos: ¿qué haces cuando los que conoces no hacen lo que quieres? Problemas en el análisis de datos en forma de videos. *The Journal of the Learning Sciences*, 2 (2), 179-214.
- Silva Córdova, C. (2006). Educación en matemática y procesos metacognitivos en el aprendizaje. *Revista del centro de investigación. Universidad La Salle*, 7(26).
- Socas, M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico.

- Stanic, GM, y Kilpatrick, J. (1992). Reforma curricular de las matemáticas en los Estados Unidos: una perspectiva histórica. *Revista Internacional de Investigación Educativa* , 17 (5), 407-417.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W., (1983). Strategies of discourse comprehension.
- Vázquez, P. S., Boubée, C., Rey, G., & Delorenzi, O. (2008). La comprensión: proceso lingüístico y matemático. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(8), 1-9.
- Velásquez Poncio, R. M. (2014). Universidad Rafael Landívar. Tesis. Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Velasquez-Raymundo.pdf>