



“La comprensión lectora como herramienta para la solución de problemas matemáticos”

Sistematización de una secuencia didáctica para fortalecer los procesos de solución de problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos, a través del fortalecimiento de las competencias lectoras en estudiantes de grado 10 de educación básica secundaria (EBS) en la Institución Educativa (IE) San Lucas de la ciudad de Cartagena de indias durante el año 2022.

Willman Ortega Mena

**Universidad ICESI
Escuela de ciencias de la educación
Maestría en Educación Mediada por las TIC
Santiago de Cali
2023**



“La comprensión lectora como herramienta para la solución de problemas matemáticos”

Willman Ortega Mena

Trabajo de sistematización presentado como requisito para optar al título de magíster en educación mediada por Tic

Tutor

Johan Jever Suárez Motato, Ph. D

Universidad ICESI

Escuela de ciencias de la educación

Maestría en Educación Mediada por las TIC

Santiago de Cali

2023

Contenido

| | |
|---|-----------|
| Resumen | 9 |
| Abstrac | 10 |
| Introducción | 11 |
| 1. Alistamiento del proceso de sistematización | 13 |
| 1.1 Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la sistematización. | 13 |
| 1.1.1 Descripción de la experiencia educativa. | 13 |
| 1.1.2 Delimitación tempo-espacial y del contexto sociocultural de la experiencia educativa a sistematizar | 13 |
| 1.1.3 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa. | 15 |
| 1.2 Reflexión sobre la relación entre las personas que sistematizan y la práctica educativa, objeto de la sistematización. | 16 |
| 1.2.1 Reflexión sobre la relación con el objeto en el marco de mi biografía.. | 16 |
| 1.2.2 Reflexión sobre nuestra relación pedagógica y didáctica con la práctica educativa | 17 |
| 1.3 Justificación de la sistematización | 23 |
| 1.4 Diseño del proyecto de S.P.E desde la identificación de la práctica. | 27 |
| 1.4.1 El problema | 27 |
| 1.4.2 Pregunta de Sistematización de la Práctica educativa | 30 |
| 1.4.3 Objetivo de la sistematización | 30 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1.5 | Ejes de la sistematización..... | 31 |
| 2. | Marco teórico | 34 |
| 2.1 | Secuencia didáctica. | 34 |
| 2.2 | Solución de problemas. | 35 |
| 2.3 | Modelo de Polya para la resolución de problemas..... | 35 |
| 2.4 | Competencia matemática. | 39 |
| 2.5 | Herramientas TIC: Su importancia y relevancia en las matemáticas..... | 40 |
| 3. | Cronograma de actividades | 43 |
| 4. | Metodología de la Sistematización | 44 |
| 4.1 | Diseño metodológico..... | 44 |
| 4.2 | Población y muestra | 44 |
| 4.3 | Instrumentos y procedimientos para la recolección de la información..... | 45 |
| 4.4 | Estructura del diseño de la intervención | 47 |
| 4.4.1 | Alistamiento..... | 47 |
| 4.4.2 | Preliminares y Conceptos básicos..... | 47 |
| 4.4.3 | Ejecución..... | 47 |
| 4.4.4 | Análisis, Evaluación y Reflexión..... | 48 |
| 5. | Recuperación de la experiencia | 54 |
| 5.1 | Descripción de la experiencia | 54 |
| 5.1.1 | Momento No. 1 – Caracterización | 56 |
| 5.1.2 | Momento No. 2 – Implementación..... | 57 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.3 Momento No. 3 – Evaluación | 58 |
| 5.2 Actividades propuestas..... | 58 |
| 5.2.1 Momento 1 | 58 |
| 5.2.2 Momento 2 | 69 |
| 5.3 Recuperación cronológica de la experiencia..... | 75 |
| 5.3.1 Del diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II..... | 76 |
| 5.3.2 De la implementación de la experiencia | 85 |
| 6. Resultados y Análisis | 91 |
| 6.1 Estrategias o métodos didácticos que favorezcan la solución de problemas matemáticos, específicamente de triángulos, a través del fortalecimiento de habilidades de comprensión lectora y uso de herramientas TIC..... | 91 |
| 6.2 Sistematización para resolución de problemas matemáticos que involucran resolución de triángulos mediados por las TIC..... | 93 |
| 6.2.1 Logros..... | 97 |
| 6.3 Eficiencia de las estrategias implementadas en los estudiantes de décimo grado, de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, durante el año escolar 2022..... | 98 |
| Auto-observación de la actividad | 98 |
| 6.3.1 Resultados | 106 |
| 7. Conclusiones | 108 |
| 8. Recomendaciones | 111 |
| 9. Referencias..... | 113 |

| | | |
|-----|--------------------------|-----|
| 9.1 | Anexo A: Guía No. 1..... | 118 |
| 9.2 | Anexo B: Guía No. 2..... | 121 |
| 9.3 | Anexo C: Guía No. 3..... | 127 |
| 9.4 | Anexo D: Guía No. 4..... | 133 |
| 9.5 | Anexo C: Guía No. 5..... | 141 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. <i>Evidencia de tiempos de entrega y extensión de plazo.</i> | 22 |
| Figura 2. <i>Resultados Generales de las pruebas Saber 11 del año 2021.</i> | 26 |
| Figura 3. <i>Resultado Pruebas Saber 11, 2021 en Lectura Crítica y Matemáticas.</i> | 26 |
| Figura 4. <i>Fases del Modelo Polya.</i> | 35 |
| Figura 5. <i>Formato diario de campo.</i> | 46 |
| Figura 6. <i>Aplicación consigna de las actividades. Grado decimo.</i> | 55 |
| Figura 7. <i>Aplicación de actividades fase 02</i> | 55 |
| Figura 8. <i>Resultado actividad No. 1</i> | 63 |
| Figura 9. <i>Resultado flujograma</i> | 63 |
| Figura 10. <i>Procedimientos matemáticos que conllevaron a la solución correcta</i> | 64 |
| Figura 11. <i>Proceso de resolución de problemas matemáticos.</i> | 91 |
| Figura 12. <i>Gráfica promedio notas del grado 10-05 y 10-04.</i> | 96 |

Lista de tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. <i>Modelos de problemas matemáticos</i> | 37 |
| Tabla 2. <i>Estructura del diseño de la intervención</i> | 49 |
| Tabla 3. <i>Actividad No. 1</i> | 58 |
| Tabla 4. <i>Rubrica de evaluación Actividad 01</i> | 65 |
| Tabla 5. <i>Actividad No. 2</i> | 69 |
| Tabla 6. <i>Rubrica de evaluación Actividad 02</i> | 73 |
| Tabla 7. <i>Análisis estadístico descriptivo grado 10-04</i> | 94 |
| Tabla 8. <i>Análisis estadístico descriptivo grado 10-05</i> | 94 |
| Tabla 9. <i>Promedio de notas</i> | 95 |
| Tabla 10. <i>Formato</i> | 100 |
| Tabla 11. <i>Resultados ECDF</i> | 106 |

Resumen

La siguiente investigación basada en la sistematización de una secuencia didáctica tiene el objetivo de evaluar las estrategias didácticas mediadas con el uso de las TIC para el fortalecimiento de las competencias lectoras y habilidades para resolver problemas matemáticos en estudiantes de grado décimo de la I.E San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, en el año escolar 2022. La metodología aplicada se basó en un enfoque cualitativo y cuantitativo con la implementación de varios instrumentos como el diario de campo, exámenes escritos de manera individual y/o talleres grupales y guías de trabajo, aplicado a una muestra de 52 estudiantes del grado décimo de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde en el año escolar 2022. Dentro de los resultados obtenidos la sistematización implementada, de manera general los estudiantes lograron mejorar la comprensión lectora, recordar los temas tratados en las guías suministradas, fueron entendidos con facilidad logrando que las actividades fueran agradables y como resultado de la intervención los estudiantes, deben seguir mejorando un poco más sobre el tema de solución de Triángulos rectángulos.

La realización de la experiencia en general, fue satisfactoria, aunque en ciertos momentos reorientaba las actividades, todo me hizo reflexionar sobre mi actuar pedagógico, pero siempre tendré en cuenta hacerlo de la mejor manera, promoviendo a mis estudiantes el desarrollo de la capacidad para solucionar problemas matemáticos con mayor eficiencia para la obtención de mejores resultados. Cada actividad, me será de ayuda para seguirla aplicando.

Palabras claves: Sistematización, secuencia didáctica, solución de problemas, resolución de problemas, competencia matemática.

Abstrac

The following research based on the systematization of a didactic sequence aims to evaluate the didactic strategies mediated with the use of ICT for the strengthening of reading skills and skills to solve mathematical problems in tenth grade students of IE San Lucas in Cartagena, afternoon, in the 2022 school year. The methodology applied was based on a qualitative and quantitative approach with the implementation of several instruments such as the field diary, individual written exams and / or group workshops and work guides, applied to a sample of 52 students of the tenth grade of IE San Lucas in Cartagena, afternoon in the 2022 school year. Within the results obtained, the experiences and reflections obtained from each activity proposed and applied.

Within the results obtained the systematization implemented, in general the students managed to improve reading comprehension, remember the topics covered in the guides provided, and as a result of the intervention students must continue to improve a little more on the subject of solving right triangles.

The realization of the experience in general, was satisfactory, although at certain times I reoriented the activities, everything made me reflect on my pedagogical action, but I will always take into account to do it in the best way, promoting my students the development of the ability to solve mathematical problems with greater efficiency to obtain better results. Each activity will help me to continue applying it.

Keywords: Systematization, didactic sequence, problem solving, problem solving, mathematical competence.

Introducción

La experiencia de la labor docente en el área de matemáticas y las observaciones hechas producto del seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes, ha hecho posible identificar las dificultades que estos presentan al momento de plantear y formular la solución de problemas matemáticos en el nivel de educación básica secundaria. Esto, sucede principalmente, por la dificultad que los estudiantes manifiestan cuando deben interpretar un problema para darle solución mediante la transformación del planteamiento, de un lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático y viceversa (Barroso & Rodríguez, 2005).

Esta dificultad de traducir el lenguaje cotidiano a lenguaje en términos matemáticos, se debe en gran parte, a los bajos niveles de comprensión lectora que presentan los estudiantes, debido a las limitaciones que enfrenta para poder sugerir una solución al problema. Cuestión que puede sustentarse con los resultados de la investigación de (Canales, 2018) quién planteó como objetivo de investigación, establecer la relación que existía entre dos variables a las que llamó “Comprensión lectora” y “Resolución de problemas matemáticos”, el estudio se desarrolló en una muestra de estudiantes de quinto grado de un colegio en Lima, Perú. Encontrando una relación directamente proporcional entre dichas variables, es por ello que, en la discusión del estudio, el autor afirma que, la poca habilidad para la resolución de problemas matemáticos es debido a una baja comprensión lectora en los estudiantes.

Inicialmente los estudiantes deben comprender la situación que presenta el enunciado, (“primera dificultad que enfrenta el estudiante al tratar tomar decisiones para el plan de resolución”). Luego la dificultad surge, cuando el estudiante intenta establecer las conexiones con los antecedentes exactos y numéricos para el planteamiento de la ecuación o relación que dará solución al problema. Es imprescindible entonces, plantear desde el área de matemáticas,

iniciativas que permitan a los estudiantes fortalecer sus habilidades lectoras para poder desarrollar un proceso más óptimo en el análisis y resolución de problemas.

En este sentido, el actual trabajo expone una herramienta de ayuda para la solución de problemas matemáticos (específicamente solución de triángulos) a través de la sistematización de una secuencia didáctica, como apoyo al proceso de interpretación que los estudiantes hacen al tratar de comprender el enunciado de un problema, este tipo de ayuda no exime el acompañamiento que debe realizar el docente a sus estudiantes.

Esta propuesta, se apoya en la utilización de diversas herramientas y recursos tecnológicos, tales como; aplicaciones web, motores de búsqueda, aplicaciones para teléfonos móviles, procesadores de textos y hojas de cálculo en línea, entre otros. Estos recursos, permitirán el tratamiento y manejo de información, que soportará la realización de este trabajo, en las etapas del desarrollo que involucran; recolectar, almacenar, categorizar, etiquetar, recuperar y compartir información en diferentes formatos, para analizar, comprender y sustentar de mejor manera los temas que se aborden. Este proyecto guarda la esperanza de mejorar los niveles de comprensión de lectura y los procesos para la formulación, el planteamiento y la solución de problemas matemáticos, por parte de los estudiantes.

1. Alistamiento del proceso de sistematización

1.1 Identificación, precisión y contextualización histórico-situada de la práctica educativa objeto de la sistematización.

1.1.1 Descripción de la experiencia educativa.

Se plantea realizar una secuencia didáctica cuyo objetivo principal sea contribuir a fortalecer los procesos de solución de problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos, a través del fortalecimiento de las competencias lectoras en estudiantes de grado 10 de educación básica secundaria (EBS) en la Institución Educativa (IE) San Lucas de la ciudad de Cartagena de Indias durante el año 2022.

1.1.2 Delimitación tempo-espacial y del contexto sociocultural de la experiencia educativa a sistematizar

La Institución Educativa San Lucas está situada en la parte suroccidental de Cartagena, en el departamento de Bolívar, específicamente en el Barrio El Milagro, perteneciente a la localidad Industrial y de La Bahía. Se trata de una escuela oficial y mixta que forma parte de la unidad comunera número 12.

El objetivo principal de la institución es formar individuos competentes en aspectos cognitivos, sociales y afectivos, que sean capaces de mejorar su proyecto de vida tanto a nivel personal como social. Brinda servicios educativos en los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria y Media, en horario diurno, con un total de 45 grupos repartidos en dos jornadas. Al momento de realizar esta sistematización, cotaba con una población estudiantil total de 2.009 alumnos, distribuidos en dos sedes: 1.424 estudiantes en la sede principal y 585 en la sede San Pedro Mártir.

El contexto socioeconómico de las familias que asisten a esta institución se tipifica así: el 13% tiene una situación económica estable, remunerada con un sueldo mínimo; el 87% no cuentan con un ingreso mensual fijo. El estrato socioeconómico de la población según el Sisbén corresponde a los niveles 1 y 2 lo cual conlleva a que el apoyo de los padres en el proceso educativo de los estudiantes, en muchos casos, sea poco o nulo.

En lo relacionado con la parte socio-afectiva, parte de estos jóvenes pertenece a familias sólo con madres o padres cabeza de hogar y otros conviven con abuelos o tíos. En la escuela, los estudiantes cuentan con el apoyo de una coordinadora de convivencia, de los directores de grupo, y una psicóloga que sólo atiende en la jornada de la mañana.

La institución en la sede principal, funciona en una planta física de tres pisos distribuidos como sigue; 23 aulas de clases, 5 aulas especializadas para las áreas de Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Bilingüismo y artística (actualmente inservibles las tres primeras, como resultado del lamentable suceso del paso del Huracán Iota, siendo igualmente suspendido el proceso de dotación de dichas aulas). También cuenta con 2 salas de informática (una sala de informática para secundaria y otra un poco más pequeña para primaria, dotadas ambas con computadoras suficientes, pero con conexión a internet deficiente). Cuenta además con dos aulas para laboratorios, uno de Física y otro de Química, las cuales no son utilizadas para su propósito.

La IE tiene un espacio destinado para comedor escolar, pero actualmente no funciona por falta de dotación de los implementos de la cocina, y cuando está activo el PAE (Programa de Alimentación Escolar), sólo suministra meriendas a los estudiantes de primaria. Para la recreación, la cultura y el deporte, la IE cuenta con un patio interno o de recreo, un auditorio, una cancha múltiple, una sala para el programa Lego y una biblioteca que tiene dotación insuficiente y desactualizada para algunos grados.

A nivel de recursos humanos, la IE cuenta con una planta de 72 profesores, una Rectora, 4 Coordinadores, 7 Administrativos, 2 bibliotecarias, un tutor PTA y una profesional de apoyo que no es suficiente para atender la demanda de los casos que requieren de acompañamiento psicosocial que se presentan en la IE.

1.1.3 Caracterización de los actores que participan en la práctica educativa.

El elenco principal está conformado por 52 estudiantes de décimo grado, jóvenes con edades comprendidas entre los 15 y 17 años, quienes demuestran un fuerte interés por la práctica de bailes folclóricos y populares, así como por la participación en deportes, especialmente béisbol, kickball y fútbol.

Estos jóvenes presentan poco entusiasmo hacia la lectura, no muestran motivación propia para leer y en sus hogares aparentemente no tienen un ejemplo o modelo que los anime a desarrollar hábitos lectores. Por esta razón, serán los protagonistas centrales de este proceso de sistematización.

Dicho lo anterior podemos inferir que, esta sistematización tiene entre otros objetivos fomentar el interés por la lectura entre los estudiantes de décimo grado. Dado que muestran poco entusiasmo hacia la lectura y carecen de un modelo inspirador en casa, además este proceso busca promover y desarrollar hábitos lectores en estos jóvenes y en lo posible generar un cambio en su actitud hacia la lectura, motivándolos a leer por sí mismos y proporcionándoles un entorno propicio para su desarrollo personal y académico.

1.2 Reflexión sobre la relación entre las personas que sistematizan y la práctica educativa, objeto de la sistematización.

1.2.1 Reflexión sobre la relación con el objeto en el marco de mi biografía.

El estilo de aprendizaje del docente afecta la manera como este enseña, es común que este asocie su experiencia personal como estudiante para decidir un método de enseñanza de acuerdo con sus afinidades particulares. En la práctica, su método de enseñanza solo beneficiará a aquellos estudiantes que compartan su estilo de aprendizaje, situación que se ve reflejada en el rendimiento académico de estos. Los procesos de aprendizaje requieren que cada sujeto en el aula descubra cuáles son sus herramientas cognitivas, es decir, descubrir cómo aprenden. Pero, también requiere de la colaboración del maestro en el aula (Agámez, 2018).

Determinar cuál será la forma de enseñar es más complejo que identificar los estilos de aprendizaje de un grupo de estudiantes, es importante definir bajo qué modelo se impartirá la enseñanza conociendo también el contexto social y particular de cada estudiante, para adaptar un mecanismo de enseñanza que negocie con los distintos estilos de aprendizaje que pueden encontrarse en un grupo (Rojas, 2015).

El aprendizaje requiere ser un proceso activo, resultado de la interacción y participación de maestros y estudiantes, posibilitando que estos últimos se apropien de las discusiones en el aula ante un tema, problema o ejercicio matemático planteado, para que asuma los estilos de aprendizaje propios mientras se hace receptivo a los estilos de aprendizaje ajenos, enriqueciéndose con las percepciones de los demás y sus mecanismos para encontrar soluciones (Agámez, 2018).

De acuerdo con (Parra & Díaz, 2014) con la evolución de las matemáticas se definieron nuevas estrategias encaminadas a la reestructuración de la educación en esta área, pero persisten

problemas que tienen que ver con la comprensión que los estudiantes tienen a nivel conceptual, sumándole a esto lo mucho que desfavorece la forma tradicional de educación, y el hecho de que muchos de los docentes fueron educados bajo este modelo, significando un reto al momento de modernizar las prácticas educativas, ahora lo que se requiere es una propuesta didáctica para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En palabras de (Conde & Fontalvo, 2019) estos tiempos exigen de reflexión en la labor docente en aspectos como; pedagogía, didáctica y habilidades en las TIC en el desarrollo de estrategias de evaluación y aprendizaje que mejoren la calidad y destreza de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

La búsqueda constante de nuevas formas de parte del docente para acercar el conocimiento a los estudiantes se convierte en una necesidad imperante que busca conciliar el mundo tecnológico de estas generaciones, involucrando el uso de las TIC. Las estrategias de resolución de problemas matemáticos deben mostrar a los educandos que las matemáticas pueden aplicarse a situaciones reales, que no son abstractas y que siempre se puede materializar o asociar a situaciones de la vida práctica. Pero también requiere de la materialización de las competencias en comprensión lectora de parte de los estudiantes. Según (Andrade & Narváez, 2017) el principal problema que los estudiantes enfrentan es comprender el enunciado de un problema, base fundamental para plantear la solución que pasa por comprender, organizar ideas y posterior resolución.

1.2.2 Reflexión sobre nuestra relación pedagógica y didáctica con la práctica educativa

Teniendo en cuenta el enfoque pedagógico adoptado por la institución educativa, -que está definido como modelo Cognitivo-Social-Afectivo- donde el núcleo del hacer pedagógico está puesto en los procesos de pensamiento, buscando la motivación del estudiante hacia el desarrollo de su aprendizaje, centrando su atención en las propuestas pedagógicas

contemporáneas del Aprendizaje significativo (Hanesian et al., 1978); pedagogía conceptual (Zubiría Samper, 1994) y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural de Reuven-Feuerstein (Feuerstein, 1990). (PEI I.E. San Lucas, 2005).

El presente modelo que se busca desarrollar en el contexto de la enseñanza-aprendizaje dentro de la Institución, tiene la finalidad de ofrecer una explicación ordenada y coherente sobre el tipo de sujeto que se pretende formar e integrar en la sociedad. Desde esta perspectiva curricular, se busca enfocar los procesos en el desarrollo de los conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y valores de los estudiantes, con el objetivo de formar ciudadanos que sean líderes, críticos, reflexivos, creativos, solidarios, responsables, respetuosos, proyectivos y con un sentido de pertenencia. Se espera que estos individuos, a través de la reconstrucción de su pensamiento, basado en sus experiencias previas y con la guía y mediación del docente, logren adquirir una cultura orientada a la búsqueda, creación y apropiación del conocimiento. De esta manera, se busca que sean agentes de cambio y mejora en su entorno social, y que experimenten un crecimiento personal dentro de la sociedad.

En el paradigma del Aprendizaje Significativo, se produce un cambio desde un enfoque de aprendizaje receptivo hacia uno de descubrimiento autónomo. Además, se pasa de un aprendizaje basado en la memorización a uno significativo, llegando finalmente a converger en la creatividad, el descubrimiento científico, teorías y modelos, así como en la amplia gama de expresiones artísticas. El giro fundamental de esta forma de enseñanza consiste en cambiar el enfoque educativo tradicional centrado en el profesor hacia un enfoque centrado en el estudiante, basándose en las estructuras cognitivas y experiencias de los propios alumnos.

Como sostiene (Ausubel, D., 2005) “La esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y

sustancial (no al pie de la letra o por autoridad) con lo que el estudiante ya sabe.” (PEI I.E. San Lucas, 2005).

Desde el enfoque de la Pedagogía Conceptual de Miguel De Zubiría se orienta el desarrollo de la inteligencia en todas sus manifestaciones, cuyo propósito fundamental es formar seres humanos competentes, talentosos, éticos, amorosos, creativos, expresivos, y reflexivos.

La Teoría de Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein se centra en promover el impulso de los procesos y estrategias de pensamiento no solo dentro del ámbito escolar, sino también en las situaciones sociales y familiares de los niños. La "Modificabilidad" de un individuo se refiere a su capacidad de partir desde un punto de desarrollo y avanzar hacia una dirección diferente a la esperada hasta ese momento, de acuerdo con su desarrollo mental. El Dr. Feuerstein también considera los sistemas de necesidades y creencias, ya que, en cualquier teoría, incluso científica, debe existir la creencia de que los seres humanos pueden modificarse. Se reconoce al ser humano como un ser cambiante, capaz de autotransformarse según su voluntad: "Puedo decidir cambiar en una dirección u otra". El Dr. Feuerstein concibe al organismo humano como un organismo abierto, receptivo al cambio, cuya estructura cognitiva puede ser modificada a pesar de las barreras aparentemente insuperables. La teoría de la modificabilidad humana es posible gracias a la intervención de un mediador, quien se encarga de guiar y optimizar el desarrollo de la capacidad intelectual. (Presseisen, 1990).

La propuesta a utilizar en este trabajo es la estrategia propuesta por George Polya en 1965 para la resolución de problemas matemáticos que aún cobra vigencia y que consiste en cuatro fases; - Fase 01: Comprender el problema, Fase 02: Desarrollar un plan, Fase 03: Ejecutar el plan, y Fase 04: Verificar los resultados.

En primera fase o Fase 01 del método de Polya, es donde se hace necesario que el estudiante comprenda los contenidos expuestos en el problema matemático, para que pueda tomar las decisiones que conlleven a desarrollar el plan de resolución. La construcción de relaciones con datos textuales y numéricos y la obtención de resultados para lograr la correcta solución del problema matemático. Coincide esto también con aportes más recientes, como los de (Blanco, 2015) -en su “Modelo integrado de resolución de problemas”- que afirman que las respuestas de problemas matemáticos se centran en su comprensión, y sin el adecuado desarrollo de esta primera etapa, las etapas posteriores quedan sin fundamento. Los resultados del estudio de (Celi et al., 2017) en el que también se aplicaba la metodología de George Polya para la resolución de ejercicio matemáticos en estudiantes de décimo grado encontró que la mayoría de estudiantes habían obtenido en la preprueba bajos niveles (Por debajo de 4) de calificación aduciendo esto al escaso nivel de interpretación y comprensión de los estudiantes, resultados posteriores en una postprueba después de explicar el método, la media de las calificaciones de la prueba estuvo en 7,93 lo que resultó favorable a la hipótesis que el estudio había planteado.

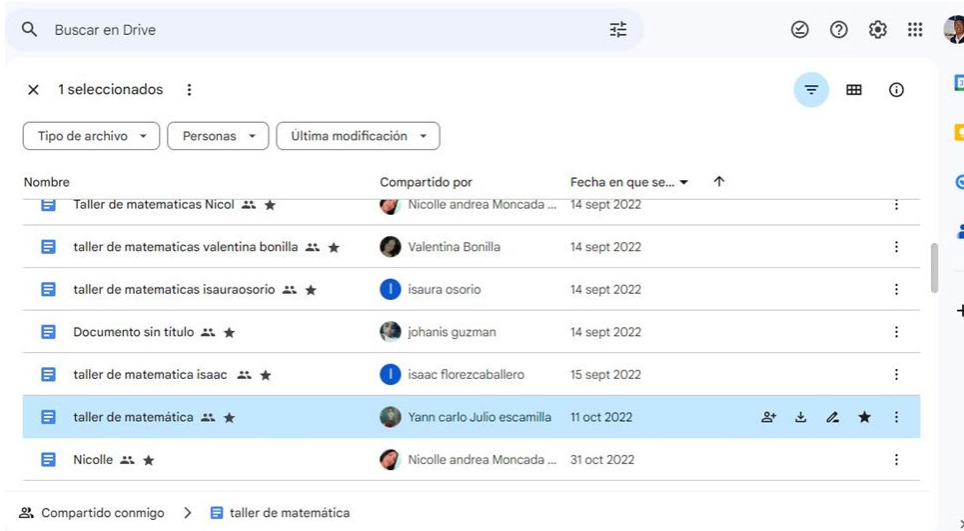
La era digital ha ido permeando todas las actividades de las nuevas generaciones. La gran difusión del internet, la accesibilidad a medios tecnológicos como los teléfonos inteligentes y los computadores han desplazado otras actividades de la vida común de adolescentes y jóvenes, incluyendo las nuevas formas de aprender. En lo que respecta a la enseñanza por parte del docente, la nueva era ha dado lugar a otras estrategias didácticas y educativas como aquellas que involucran el uso de pantallas, las tecnologías de la información mediadas por el internet y uso de software o programas en los que interactúa el usuario a través de interfaces. Es así como las TIC se han convertido en una estrategia de formación. La forma de enseñar ha relegado las técnicas memorísticas implementadas en el siglo pasado para los estudiantes, por el desarrollo de

pensamiento crítico y de comprensión del entorno, a través de la experiencia audiovisual digital, haciendo más atractiva la forma de aprender; de una manera más activa, más participativa y autónoma (Durán et al., 2021). En concordancia con lo expresado por (Cárdenas & González, 2016) los estudiantes en su gran mayoría coinciden al expresar que el área de las matemáticas siempre les resulta bastante complicada, lo que desafía bastante a los maestros para acercar esta área a la población estudiantil a través de estrategias didáctica incorporando un factor motivacional y en sintonía con el uso de las TIC, con la incorporación de un proceso de razonamiento matemático auspiciado por la metodología de George Polya, facilitando al estudiante un mecanismo de comprensión, planteamiento y resolución de los problemas matemáticos. Contrarrestando a su vez otra gran dificultad del alumnado y es las competencias en comprensión lectora, clave indiscutible de éxito para cualquier materia.

Durante la realización de la práctica se fueron presentando dificultades como lo fueron:

- Dificultades en el trabajo autónomo: el estudiante no está acostumbrado a la metodología aplicada.
- Dificultades la apatía de la lectura de la consigna (Son altamente detallada para el cumplimiento de los objetivos)
- La conectividad, convirtiéndolos en dependientes a los espacios tecnológicos.
- Dificultad en el manejo de la aplicación Lucidchart: a los estudiantes se les facilitó el recurso de tutoriales para el manejo y aplicación de cada una de las aplicaciones que fueron clave para las actividades realizadas.
- Dificultad por parte del estudiante para el cumplimiento de los plazos. Luego del plazo, se realizaron extensiones (Sustituyéndola como actividad de recuperación)

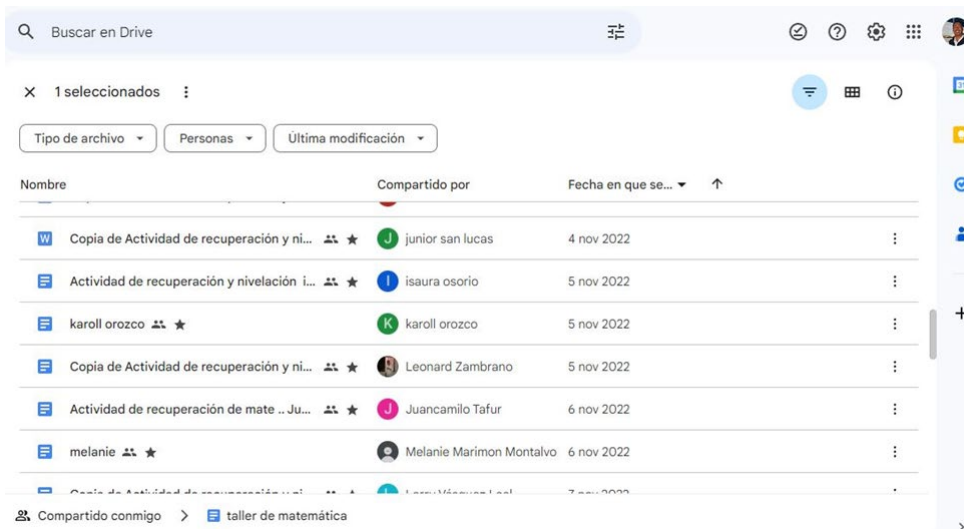
Figura 1. Evidencia de tiempos de entrega y extensión de plazo.



The screenshot shows a Google Drive interface with a list of shared files. The files are sorted by 'Última modificación' (Last modified). The selected file is 'taller de matemática' by Yann carlo Julio escamilla, dated 11 oct 2022.

| Nombre | Compartido por | Fecha en que se... |
|---|----------------------------|--------------------|
| Taller de matemáticas Nicol | Nicolle andrea Moncada ... | 14 sept 2022 |
| taller de matematicas valentina bonilla | Valentina Bonilla | 14 sept 2022 |
| taller de matematicas isauroosorio | isaura osorio | 14 sept 2022 |
| Documento sin titulo | johanis guzman | 14 sept 2022 |
| taller de matematica isaac | isaac florezcaballero | 15 sept 2022 |
| taller de matemática | Yann carlo Julio escamilla | 11 oct 2022 |
| Nicolle | Nicolle andrea Moncada ... | 31 oct 2022 |

Nota: La fecha de entrega para el trabajo grupal era el 15 de septiembre y se observan dos entregas los días 11 y 31 en el mes de octubre.



The screenshot shows a Google Drive interface with a list of shared files. The files are sorted by 'Última modificación' (Last modified). The selected file is 'Copia de Actividad de recuperación y ni...' by junior san lucas, dated 4 nov 2022.

| Nombre | Compartido por | Fecha en que se... |
|---|--------------------------|--------------------|
| Copia de Actividad de recuperación y ni... | junior san lucas | 4 nov 2022 |
| Actividad de recuperación y nivelación i... | isaura osorio | 5 nov 2022 |
| karoll oroarco | karoll oroarco | 5 nov 2022 |
| Copia de Actividad de recuperación y ni... | Leonard Zambrano | 5 nov 2022 |
| Actividad de recuperación de mate .. Ju... | Juancamilo Tafur | 6 nov 2022 |
| melanie | Melanie Marimon Montalvo | 6 nov 2022 |
| Copia de Actividad de recuperación y ni... | Leonard Zambrano | 7 nov 2022 |

Nota: para el trabajo final la fecha de entrega que fue realizado de manera individual estaba establecida para el 04 de noviembre, y se observan entregas hasta el 25 de noviembre.

1.3 Justificación de la sistematización

La enunciación, el procedimiento y la respuesta de problemas matemáticos es un proceso que se encuentra presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no se trata de una actividad aislada o esporádica. De hecho, podría considerarse como el elemento central y organizador principal del currículo de matemáticas. Esto se debe a que las situaciones problemáticas brindan el contexto inmediato en el cual las actividades matemáticas adquieren sentido, especialmente cuando los problemas abordados están vinculados a experiencias cotidianas, lo que los hace más significativos para los alumnos. Estos problemas pueden surgir tanto del entorno cercano como del entorno más amplio, incluyendo otras disciplinas científicas y las propias matemáticas. Esto crea una red rica de conexiones e interdisciplinariedad, en la cual los conceptos y métodos matemáticos se entrelazan con otras áreas de conocimiento. (Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Desde los fines de la educación planteados en el artículo 5° de la ley 115 de 1994 o ley general de la educación en Colombia en su numeral 9, se plantea la participación de los educandos en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas que conlleve a fortalecer el progreso nacional de la ciencia y la tecnología. También en el artículo 20° en los literales b y c, se plantea como objetivos de la educación el desarrollo tanto de las habilidades comunicativas para leer y comprender, cómo la profundización del razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana.

Según la declaración mundial sobre educación para todos de la UNESCO, se establece de manera clara que la resolución de problemas es una herramienta esencial para el aprendizaje (UNESCO, 1990). En consonancia con esto, el autor Österholm (2005) resalta la importancia de la lectura en la educación matemática, particularmente en relación con la resolución de

problemas. Por lo tanto, la lectura en sí misma puede considerarse como una parte integral de las matemáticas, y la comprensión lectora debería ser abordada de manera más explícita en la educación matemática con el propósito de resolver problemas.

De acuerdo con la (OECD, 2018) en el informe de los resultados de las pruebas del Programa para la Evaluación internacional de Alumnos realizadas en el 2018 para Colombia, encontró en su evaluación de lo que los estudiantes saben y pueden hacer con la lectura, que el 50% de los estudiantes entre 15 y 14 años de edad alcanzaron el nivel 2, haciendo parte de la calificación promedio a nivel mundial. Pero, solo el 1% de estudiantes en el país alcanzaron nivel 5 y 6 en lectura (9% a nivel mundial). Los estudiantes que alcanzaron el Nivel 2 son aquellos que logran identificación de la idea principal de un texto y el propósito de este. Por otro lado, estudiantes de niveles 5 y 6 logran comprender textos extensos, manejan conceptos abstractos e identifican información implícita relacionada al contenido.

En matemáticas, el 35% alcanzó el nivel 2, y solo el 1% se ubicó en el nivel 5 o superior. Los estudiantes del Nivel 1 son capaces de representar una situación matemática simple sin instrucciones directas, mientras que los de nivel 5 logran modelar situaciones más complejas, también tienen habilidades para comparar y evaluar estrategias que le permita encontrar la solución a problemas (OECD, 2018).

Las pruebas PISA son pruebas que se efectúan cada tres años por la OCDE, pero debido a la emergencia por Covid-19 dichas pruebas fueron aplazadas para el presente año (2022), fueron aplicadas en el mes de abril, pero aún no publican el informe de los resultados (*PISA*, 2022).

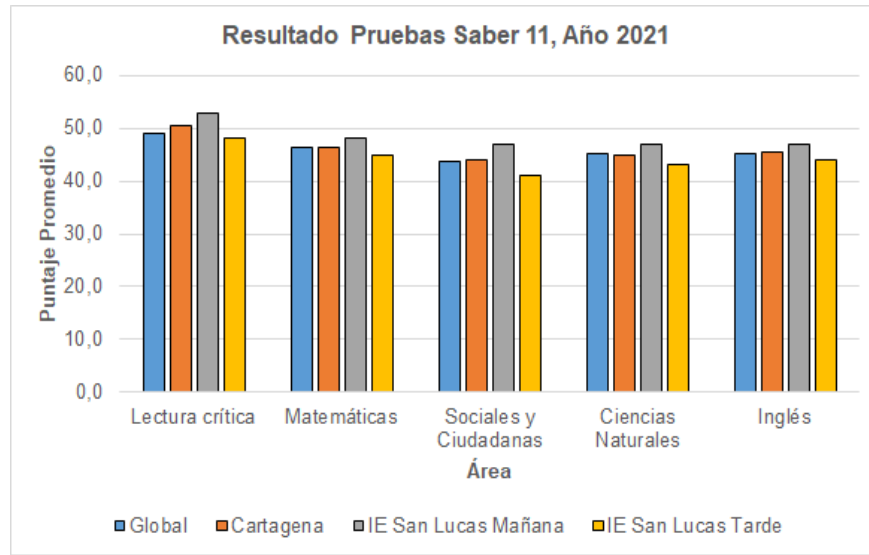
El pedagogo Julián de Zubiría, magíster en Desarrollo Intelectual y Educación, economista, consultor del Ministerio de Educación de Colombia, República Dominicana y

Ecuador, profesor de maestría y postdoctorados en varios países de América Latina, autor de 17 libros y más de 300 artículos referentes a pedagogía entre los que se destacan; Los modelos pedagógicos (2006), Las competencias argumentativas (2014) y La vigencia de las ideas de Alberto Merani en psicología y educación (Chile, 2010) (*Julián De Zubiría*, n.d.), plantea que el bajo rendimiento educativo en Colombia puede explicarse debido a la persistencia de un enfoque educativo basado en la memorización y Cursos inconsistentes y fragmentados. Por ello, cree que la enseñanza de idiomas debe tener un eje transversal en la educación básica y media del país. Además, destaca que el estancamiento en ciencias y matemáticas también está relacionado con la competencia lectora, ya que estas deficiencias dificultan la comprensión de los problemas en diversas áreas. El autor expresa: "Un estudiante que tiene dificultades en la lectura también tendrá dificultades para comprender problemas en matemáticas o de comprensión en otras materias. Seguimos con un currículo fragmentado que se limita a proporcionar información". (Thorpe, 2019).

En Colombia se reafirma lo anterior pues, los resultados de la prueba de Lectura Crítica en las pruebas saber 11 del Icfes se han mantenido, a lo largo del tiempo, entre 54 y 53 puntos de un total de 100 puntos, con una desviación estándar de 10 puntos (Icfes, 2022), lo cual sigue siendo bajo teniendo en cuenta que estos valores que incluyen a todos los estratos socioeconómicos del país.

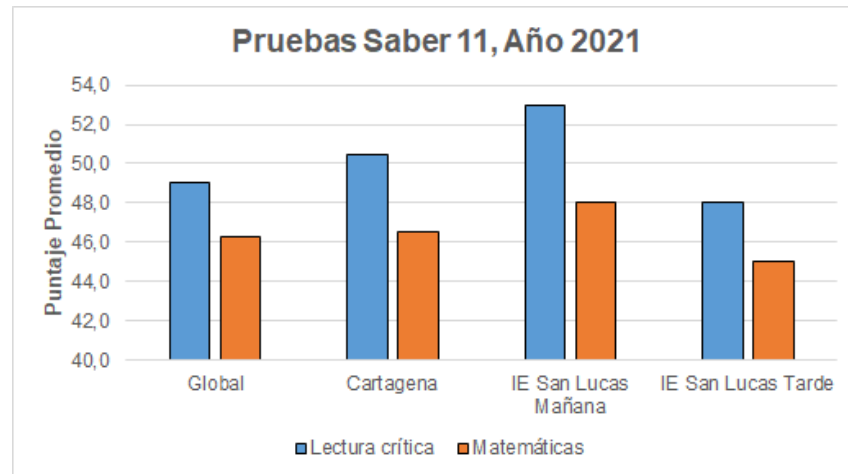
Todo lo anterior se evidencia en la siguiente figura (**Figura 1** y **Figura 2**) que resume y compara los resultados Nacionales (Colombia), regionales (Cartagena) y los locales (IE San Lucas) tanto de la jornada de la mañana como los de la jornada de la tarde en el año 2021.

Figura 2. Resultados Generales de las pruebas Saber 11 del año 2021.



Fuente. Adaptado de, Secretaría de Educación Distrital de Cartagena. Asistencia Técnica. Plan de Mejoramiento 2022. Saber 11. I.E. SAN LUCAS.

Figura 3. Resultado Pruebas Saber 11, 2021 en Lectura Crítica y Matemáticas.



Fuente. Adaptado de, Secretaría de Educación Distrital de Cartagena. Asistencia Técnica. Plan de Mejoramiento 2022. Saber 11. I.E. SAN LUCAS.

Los resultados observados en la **Figura 2** permiten apreciar que el puntaje promedio en las pruebas ICFES en lectura crítica y matemática de los estudiantes nacionales comparados con

los de la institución en la jornada de la tarde están bastante cercanos a la realidad nacional, con lectura crítica por debajo de 50 puntos y matemáticas por debajo de 47. Ambas en una puntuación preocupante respecto al rendimiento que los estudiantes están teniendo en dichas pruebas.

De acuerdo con lo expuesto, es posible evidenciar la importancia que tiene el desarrollo de esta práctica educativa para fortalecer las competencias lectoras de los estudiantes de décimo grado objeto de la implementación de este proyecto y que estos se vean beneficiados tanto en el mejoramiento de las competencias matemáticas en resolución de problemas como en las demás áreas del conocimiento de la EBS y puedan llegar mejor preparados a las pruebas saber 11 del año 2023.

1.4 Diseño del proyecto de S.P.E desde la identificación de la práctica.

1.4.1 El problema

Desde la experiencia docente en la práctica educativa y desde la observación directa, se hacen evidentes las dificultades que muchos de los estudiantes manifiestan al momento de plantear solución a problemas matemáticos. Esto es precisamente por la dificultad de convertir el lenguaje cotidiano en lenguaje matemático y viceversa. Esto, sustentado bajo la hipótesis ampliamente documentada por expertos, es consecuencia de los bajos niveles de comprensión lectora (Sánchez et al., 2017) (Canales, 2018) (Conde & Fontalvo, 2019) (Montero & Mahecha, 2020).

La falta de comprensión de los contenidos y enunciados de un problema matemático, afecta indiscutiblemente las decisiones en el plan de resolución, que muchas veces involucra la construcción de relaciones con datos textuales y numéricos, que complican muchos más el planteamiento para el estudiante en su camino para la obtención de resultados y solución del problema. Es por ello, que en la implementación de esta práctica objeto de sistematización se plantea diseñar e implementar una “Secuencia didáctica para fortalecer los procesos de solución de problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos a través del fortalecimiento de las competencias lectoras en estudiantes de grado 10 de educación básica secundaria (EBS) en la institución educativa (IE) San Lucas de la ciudad de Cartagena de indias durante el año 2022”

Los estudiantes han venido presentando dificultades en la comprensión de la metodología del teorema de Pitágoras debido a que se necesita la teoría específica, como también han mostrado fallas en la identificación de las características de los triángulos rectángulos y dificultades en la comprensión, ejecución y aplicación de las razones trigonométricas en los problemas de triángulos rectángulos.

Respecto la utilización de los diagramas de flujo, podemos decir que son herramientas visuales que representan el flujo lógico de un proceso o algoritmo. En el contexto de la solución de problemas matemáticos, la utilización de la herramienta Lucidchart para la creación de los diagramas de flujo ayuda al estudiante a visualizar la representación del flujo lógico de un proceso o algoritmo, desempeñando un papel crucial al proporcionar una representación gráfica de los pasos necesarios para llegar a una solución del problema.

Seymour Papert, quien en su obra "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas" (1980) explora la importancia de las representaciones gráficas, como los diagramas de flujo, en el aprendizaje de las matemáticas, argumenta que estos diagramas permiten a los

estudiantes visualizar y comprender mejor los procesos y algoritmos matemáticos, lo que a su vez mejora su habilidad para resolver problemas de manera efectiva.

Además, Martin Gardner, reconocido divulgador matemático, también destaca la relevancia de los diagramas de flujo en la resolución de problemas. En su libro "The Colossal Book of Mathematics" (2001), Gardner presenta ejemplos de problemas matemáticos resueltos paso a paso utilizando diagramas de flujo, enfatizando cómo esta herramienta puede ayudar a los estudiantes a estructurar su pensamiento y evitar errores comunes.

Sin embargo, a pesar de la importancia de los diagramas de flujo, los estudiantes pueden enfrentar dificultades al intentar incorporarlos en su proceso de aprendizaje. Una de las dificultades es la falta de familiaridad con la representación gráfica y la interpretación de los símbolos utilizados en los diagramas de flujo. En su libro "How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method" (1957), George Pólya destaca la importancia de desarrollar habilidades de interpretación visual y simbólica para comprender y crear diagramas de flujo efectivos.

Otra dificultad se presenta en la etapa de planificación del diagrama de flujo, donde los estudiantes pueden tener dificultades para descomponer un problema matemático en pasos lógicos y secuenciales. El autor Edward R. Scheinerman, en su libro "Mathematical Thinking: Problem-Solving and Proofs" (2010), sugiere técnicas para la descomposición de problemas y la construcción de diagramas de flujo, proporcionando ejemplos y ejercicios prácticos para ayudar a los estudiantes a superar esta dificultad.

1.4.2 Pregunta de Sistematización de la Práctica educativa

¿Cómo las estrategias didácticas mediadas con el uso de las TIC propuestas en esta sistematización, favorecen los procesos de solución de problemas matemáticos y fortalecen las competencias en comprensión lectora de los estudiantes de grado décimo de la IE San Lucas, jornada de la tarde, en Cartagena en el año escolar 2022?

1.4.3 Objetivo de la sistematización.

Para lograr los objetivos de fortalecer los procesos de planteamiento y solución de problemas a través de la comprensión lectora en los estudiantes, se plantea hacer uso de guías de trabajo o microclases escritas, compartirlas con los estudiantes ya sea en físico o en documentos en línea editables y complementarlas con el adecuado manejo de la información en la web, mediante el uso de marcadores sociales o de otras herramientas como un Blog entre otras herramientas o recursos TIC, que propicien la interacción entre los propios estudiantes y entre ellos con el docente. A medida que esta práctica se ha desarrollado, se pretende que los estudiantes luego de fortalecer sus competencias lectoras, se vean beneficiados tanto en el mejoramiento de las competencias matemáticas en resolución de problemas como en las demás áreas del conocimiento de la EBS y puedan llegar mejor preparados al grado 11 con la expectativa de evidenciar en mejores resultados en las pruebas saber 11 del año 2023.

1.4.3.1 Objetivo General.

Evaluar las estrategias didácticas mediadas con el uso de las TIC para el fortalecimiento de las competencias lectoras y habilidades para resolver problemas matemáticos en estudiantes de grado décimo de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, en el año escolar 2022.

1.4.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar estrategias o métodos didácticos que favorezcan la solución de problemas matemáticos, específicamente de triángulos, a través del fortalecimiento de habilidades de comprensión lectora y uso de herramientas TIC.
- Diseñar e implementar la sistematización para resolución de problemas matemáticos que involucren resolución de triángulos mediados por las TIC.
- Evaluar la eficiencia de las estrategias implementadas en los estudiantes de décimo grado, de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, durante el año escolar 2022 a través de los resultados de las pruebas Saber 11 del año 2023.

1.5 Ejes de la sistematización.

Existen tres ejes temáticos principales; métodos de solución de problemas matemáticos, competencias lectoras en matemáticas y herramientas TIC.

Métodos de solución de problemas matemáticos.

Teniendo en cuenta la existencia de problemas matemáticos, y la importancia como el manejo que se le debe dar en el aula de clase, se establece el método de solución por medio de estrategias.

La resolución de triángulos en trigonometría es una herramienta matemática esencial con múltiples aplicaciones en nuestra vida cotidiana. A través de los estudios y contribuciones de diversos autores, podemos comprender cómo esta disciplina se aplica en diferentes contextos prácticos y áreas de nuestra vida diaria. José Luis Serrano, en su libro "Trigonometría: Conceptos y problemas resueltos" (2012), destaca la aplicabilidad de la trigonometría en la

navegación y la arquitectura, explicando cómo utilizar las funciones trigonométricas para calcular distancias y ángulos. Pedro Alegría, en "Trigonometría para Bachillerato y Universidad" (2014), aborda la aplicación de la resolución de triángulos en trigonometría en la ingeniería y la física, proporcionando ejemplos y ejercicios prácticos. María del Carmen Chaves, en "Trigonometría: Ejercicios resueltos y propuestos" (2009), resalta la importancia de la trigonometría en la astronomía, explicando cómo los astrónomos utilizan esta disciplina para medir distancias y calcular posiciones y movimientos celestes. Por otro lado, Guillermo Díaz-Plaja, en "Trigonometría para todos" (2008), ofrece una visión práctica y accesible de la trigonometría, destacando su uso en la geografía y la navegación, brindando ejemplos claros y ejercicios resueltos que ayudan a comprender su aplicación en la resolución de problemas reales. Estas contribuciones de los autores enriquecen nuestra comprensión de la aplicabilidad de la trigonometría en diversos campos y refuerzan su relevancia en nuestra vida cotidiana.

Por lo tanto, surgen las siguientes preguntas:

¿Qué métodos de solución de problemas matemáticos existen? (la importancia de utilizar una estrategia para la SP

¿Qué importancia tiene aplicar una secuencia didáctica para facilitar la resolución de problemas matemáticos?

Competencias lectoras en matemáticas.

La búsqueda de implementar el método adecuado para fortalecer las competencias lectoras en matemática, para lograr que los estudiantes tengan un mejor entendimiento y lógica al momento de resolver problemas de triángulos.

¿Qué métodos de resolución de problemas matemáticos son más adecuados para fortalecer las habilidades de comprensión lectora y resolver problemas de triángulos?

Herramientas TIC.

Teniendo en cuenta el avance y la fuerza que han tomado las herramientas TIC además el papel dentro y fuera de las aulas de clases, es oportuno la implementación de estas para sistematizar la experiencia de los estudiantes.

¿Qué herramientas TIC son las más adecuadas para sistematizar la implementación de una secuencia didáctica para resolver problemas matemáticos que involucren triángulos?

2. Marco teórico

2.1 Secuencia didáctica.

La secuencia didáctica es una propuesta metodológica que se deriva del “trabajo por tareas”, el cual es un enfoque basado sobre el método por proyectos. Por lo que esta permite la programación sistematizada de contenidos conceptuales y procedimentales. En este sentido, tal como lo señala (Vilá et al., 2005; p.119), la secuencia didáctica es conceptualizada de la siguiente forma:

“Consiste en pequeños ciclos de enseñanza y aprendizaje formados por un conjunto de actividades articuladas y orientadas a una finalidad... A su vez pretende articular de forma explícita los objetivos, los contenidos y las actividades en un proyecto de trabajo.”

El trabajo de (Rodríguez, 2014) presenta algunas definiciones sobre secuencia didáctica dada por algunos autores que cita en su trabajo (Pág. 450). Para dichos autores, la secuencia didáctica es:

Según (Zabala, 2008) es un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas que tienen como propósito alcanzar unos objetivos educativos. Dichas actividades son claramente conocidas de principio a fin por los alumnos y el docente. Una secuencia didáctica es provechosa pues contribuye a mejorar la práctica docente. Del mismo modo, (Frade, 2011) opina que es un conjunto de actividades que se encuentran articuladas y desarrollan las competencias del estudiante. Como también haciendo énfasis en actividades hace referencia (Tobón, 2010) como al conjunto de actividades de aprendizaje y evaluación que se desarrollan de manera articulada y son mediadas por el docente, con el propósito de cumplir una meta educativa.

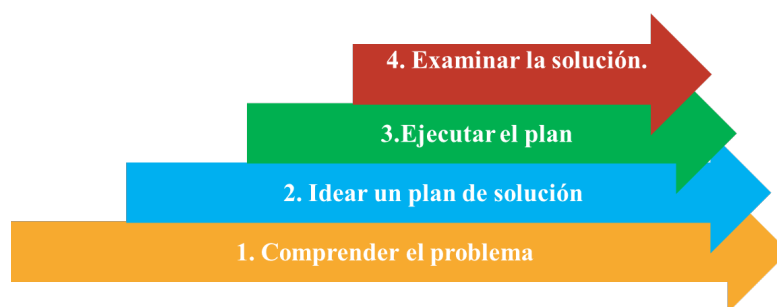
2.2 Solución de problemas.

Según Cawley y Miller (1986), solucionar problemas matemáticos (RPM) se refiere a la interpretación de la información y el análisis de los datos con el fin de llegar a una respuesta aceptable o establecer una o más opciones posibles. Esta definición se alinea con la perspectiva de Orton (1990, citado en Nortes, 1992), quien concibe la resolución de problemas como un proceso en el cual el aprendiz combina elementos de procedimientos, reglas, técnicas, habilidades y conceptos adquiridos previamente para encontrar soluciones a una situación nueva.

2.3 Modelo de Polya para la resolución de problemas.

El modelo más tradicional, pero aún actual, de las fases por las que atraviesa la respuesta de problemas matemáticos (RPM) es el modelo de (Polya, 1945). Para Polya, la RPM es un conjunto de operaciones que consta de cuatro fases:

Figura 4. *Fases del Modelo Polya.*



Fuente: Elaboración propia.

La influencia de este modelo se ha extendido a la mayoría de los modelos posteriores de resolución de problemas matemáticos (RPM). En la Tabla 1 se puede apreciar que, a pesar de las

variaciones terminológicas y en la precisión del análisis, los modelos de RPM que han surgido después del modelo de Polya mantienen una estrecha relación con él. Estos modelos representan una manera de identificar diferentes heurísticos que han sido útiles para mejorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas.

A continuación, se muestran diferentes modelos de resolución problemas matemáticos, propuestos por varios autores, donde se muestra que los modelos están basados en la comprensión del problema, análisis y entendimiento del contexto del problema, y el proceso para hallar la solución acorde a lo planteado. (Diseño, organización, planeación, ejecución, supervisión y monitoreo).

Tabla 1. *Modelos de problemas matemáticos.*

| Modelos de Resolución de problemas matemáticos | | | | |
|---|--|---|---|---------------------------------|
| | 1a Fase | 2a Fase | 3a Fase | 4a Fase |
| Polya (1945) | Comprensión del problema | Planificación | Ejecución del plan | Supervisión |
| Dunlap y McKnight (1980) | El conocimiento de símbolos escritos. Descifrar de símbolos escritos. Formulación del significado general de las oraciones. Convierte la información general en información matemática. | Iniciativa de lo que hay que buscar. Examen de los datos relevantes. Análisis de las relaciones entre los datos. Elección de operaciones matemáticas. Estimación de las respuestas. | Formulación de los datos mediante la notación matemática. Ejecución de los cálculos matemáticos. Decodificación de los resultados para que tengan sentido técnico. Formulación de los resultados técnicos como respuesta a las cuestiones iniciales. | Comprobación de las respuestas. |
| Gagné (1983) | Traducción verbal de las situaciones descritas al lenguaje matemático. | | Fase central de cálculo. | Validación de la solución. |
| Montague (1988) | Lectura del problema. Paráfrasis. Visualización. Enunciado del problema. | Hipótesis. Estimación. | Cálculo. | Verificación. |

| | | | | |
|---|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Schoefield (1979) | Análisis. Exploración. | Diseño. | Implementación. | Verificación. |
| Uprichard, Phillips & Soriano (1984) | Lectura. Análisis. | Estimación. Traducción. | Cálculo. | Verificación. |
| Mayer (1991) | Representación. Traducción. Integración. | Planificación. | Monitorización. Ejecución. | Verificación. |
| Garofalo y Lester (1985) | Orientación. | Organización. | Ejecución. | Verificación. |
| Glass y Holyak (1986) | Comprensión o representación del problema. | Planificación. | Ejecución del plan. | Evaluación de los resultados. |
| Brandsford y Stein (1984) | Identificación. Definición. | Exploración. | Actuación. | Observación. Aprendizaje. |

Fuente. (Juidías & Rodríguez, 2007. Pág. 259).

2.4 Competencia matemática.

De acuerdo con (MEN, 2003) en la cartilla titulada “Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas” entiende la competencia como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y las habilidades psicomotoras están adecuadamente interrelacionadas para facilitar un desempeño flexible, eficiente y significativo en entornos relativamente nuevos y desafiantes. En este sentido, y de acuerdo con el MEN (Ministerio de Educación Nacional) la competencia matemática implica varias habilidades y capacidades, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Formular, plantear, transformar y resolver problemas basados en situaciones de la vida diaria, otras disciplinas científicas y las propias matemáticas.
- Utilizar diferentes formas de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas, así como para manipular y transformar esas representaciones y utilizarlas para formular y respaldar puntos de vista.
- Emplear la argumentación, la prueba y la refutación, el uso de ejemplos y contraejemplos, como medios para validar o rechazar conjeturas y avanzar hacia la demostración matemática.
- Dominar los procedimientos y algoritmos matemáticos, y comprender cuándo, cómo y por qué utilizarlos de manera flexible y eficiente. De esta manera, se establece una conexión entre las habilidades procedimentales y la comprensión conceptual que subyace a esos procedimientos.

Del mismo modo, (Niss, M, 2003) las competencias matemáticas consisten en "La capacidad de comprender, apreciar, hacer y utilizar las matemáticas en una variedad de contextos matemáticos internos y externos" (p.218) a su vez explica que estas competencias se involucran el pensar, el plantear, el resolver, manejar símbolos matemáticos, comunicación sobre las matemáticas y también el uso de herramientas y recursos.

2.5 Herramientas TIC: Su importancia y relevancia en las matemáticas

Las TIC son aquellas tecnologías de gran necesidad para la gestión y transformación de la información, sea para crear, ordenar, el interés deseado en cualquier ámbito. (Sánchez, L. N., 2015). Asimismo, (Adell, J, 1997) manifiesta que las herramientas TIC ayudan a crear ambientes educativos fáciles de manejar y desenvolverse mejor.

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) desempeñan un papel fundamental en nuestra sociedad y tienen un impacto significativo en la educación y la resolución de problemas matemáticos. Las herramientas TIC ofrecen una variedad de recursos y aplicaciones que facilitan el aprendizaje y la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones prácticas.

José Antonio Hernández, en su libro "Las TIC y la enseñanza de las matemáticas" (2016) explora la importancia de las TIC en la educación matemática. Hernández destaca cómo las herramientas tecnológicas permiten a los estudiantes visualizar y experimentar con conceptos matemáticos, lo que a su vez mejora su comprensión y habilidades de resolución de problemas.

David Tall, reconocido por su trabajo en el campo de la tecnología y la educación matemática, en su libro "Dynamic Mathematics: Theoretical Framework and Evaluation" (2013), enfatiza la relevancia de las herramientas TIC en la resolución de problemas matemáticos

dinámicos. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar y manipular variables, gráficos y modelos matemáticos en tiempo real, lo que facilita la comprensión y el análisis de problemas complejos.

Además, la obra "Matemáticas y TIC: Desarrollo de competencias matemáticas en el aula digital" (2018), editada por María Trigueros y Carmen Díez, presenta una recopilación de investigaciones y experiencias sobre el uso de las TIC en la enseñanza y resolución de problemas matemáticos. Los diversos autores que contribuyen a este libro destacan cómo las herramientas tecnológicas fomentan el razonamiento matemático, la visualización de conceptos y la colaboración entre estudiantes.

Es importante destacar que las herramientas TIC no solo facilitan la resolución de problemas matemáticos, sino que también promueven un enfoque más dinámico y motivador hacia el aprendizaje de las matemáticas. Al utilizar aplicaciones interactivas, software de geometría dinámica o simulaciones matemáticas, los estudiantes pueden explorar conceptos abstractos de manera práctica y visual, lo que estimula su interés y participación activa en el proceso de resolución de problemas.

Por lo tanto, la implementación de las herramientas TIC en la educación son importantes porque contribuyen a la innovación, al aprendizaje de forma motivacional para los estudiantes, y ayuda también a los docentes a innovar en su espacio y el sistema educativo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2018).

Es por ello que las herramientas son relevantes hoy en día para la educación, porque fortalecen los procesos de enseñanza de los docentes y el aprendizaje del estudiantado, siendo para ambos actores un constante desafío. Por lo tanto, las herramientas TIC en las matemáticas

permiten a los estudiantes desarrollar habilidades de investigación, comunicación y resolución de problemas que se pueden aplicar en contextos reales y prácticos. (Lai, T. & Lin, H., 2018)

3. Cronograma de actividades

| Cronograma de actividades por semanas para la Sistematización de la Práctica educativa | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ACTIVIDADES | S 01 | S 02 | S 03 | S 04 | S 05 | S 06 | S 07 | S 08 | S 09 | S 10 | S 11 | S 12 |
| CLASE 01 Socialización de la secuencia didáctica a los actores | X | | | | | | | | | | | |
| CLASE 01 Conformación de grupos colaborativos en WhatsApp | | X | | | | | | | | | | |
| CLASE 02 Presentación del procesador de texto de Google | | X | | | | | | | | | | |
| CLASE 03 Estrategias de solución de problemas | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación clases 01 y 02 | | | | | | | | | | | | |
| CLASE 03 Evaluación clases 03 y 04 | | | | X | | | | | | | | |
| CLASE 04 Evaluación clases 03 y 04 | | | | | X | | | | | | | |
| CLASE 05 Evaluación clases 05 | | | | | | | X | | | | | |
| Análisis y Evaluación de resultados | | | | | | | | X | X | | | |
| Reflexiones y Conclusiones | | | | | | | | | | X | X | X |

Fuente: Elaboración propia

4. Metodología de la Sistematización

La sistematización de experiencias puede ser realizada desde diferentes métodos donde se relacionan el contexto, la experiencia y la práctica (pasada o en desarrollo) a partir de ciertas acciones que permiten planear, implementar, recolectar información, reflexionar e interpretar. (Castaño, A *et.al* 2019).

4.1 Diseño metodológico

Este estudio utiliza un método cuantitativo y cualitativo, como indica (Hernández, *et.al* 2003) que la aplicación de ambos métodos en una investigación, se logra descubrir las ventajas que pueden generar cada uno al momento de combinarlos. (p. 21)

Ambos enfoques permitirán la evaluación de las estrategias didácticas mediadas con el uso de las TIC para el fortalecimiento de las competencias lectoras y habilidades para resolver problemas matemáticos en estudiantes de grado décimo de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, en el año escolar 2022 y que, a su vez, se describirán las experiencias pedagógicas y reales de los actores implicados.

4.2 Población y muestra

La población de investigación se ubicó en los estudiantes de la IE San Lucas en Cartagena pertenecientes a la jornada de la tarde en el año escolar 2022.

La intervención se implementó en una muestra de 56 estudiantes de grado décimo (10) de EBS, en la jornada de la tarde, distribuidos en dos grupos: 10-04 y 10-05.

4.3 Instrumentos y procedimientos para la recolección de la información

Una vez descrita la población y la muestra que participó en la práctica didáctica, se seleccionaron los instrumentos para una recolección adecuada para acceder a la información pertinente. Los instrumentos selectos fueron:

- **Diario de campo**

Es una herramienta útil para el investigador, como material para el análisis de la investigación, partes del cual pueden no es necesario se mencionen; pero sí considerarse al momento de analizar los datos. (Weber, F, 2009). Por este motivo, fue necesario aplicar este instrumento porque ofrece un mejor acercamiento para lograr el cumplimiento del objetivo general, y del mismo modo observar desde la vida cotidiana y la experiencia más de cerca para hacer propia la experiencia y generar el conocimiento.

Es así como se logran reconocer las ventajas del instrumento diario de campo, porque permite describir con detalles de ¿Qué? ¿Por qué? Y cómo se realiza detalladamente, como explica (Kemmis, S, 1999)este instrumento genera reflexión, y esto a su vez permite que se realicen acciones

Este instrumento fue aplicado y realizado con sus anotaciones correspondientes a las actividades y su cronograma.

Figura 5. *Formato diario de campo.*

| DIARIO DE CAMPO – Semana __ | |
|-----------------------------|-----------|
| ESTUDIANTE: | |
| DOCENTE: | |
| COHORTE: | |
| CURSO: | |
| TEMA: | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| | |

Fuente: Este diario de campo se reutilizó de la asignatura de diseño de experiencias 2

- **Mecanismos e instrumentos de evaluación**

Los mecanismos, instrumentos y/o estrategias que se manejaron para demostrar, registrar y evidenciar el aprendizaje de los estudiantes. Se incluyó evidencia para hacer de la valoración un proceso sobrellevado en registros que permitan en algún momento observar (portafolios, audios registrados, representaciones, entre otros). Así también:

1. Examen escrito individual y/o taller grupal.
2. Guías de trabajo en documentos de Google debidamente diligenciada.
3. Plantilla de notas con los resultados logrados en este momento.
4. Rubrica de evaluación.

4.4 Estructura del diseño de la intervención

4.4.1 Alistamiento.

- a) CLASE 01. Socialización de la secuencia didáctica a los actores
- b) CLASE 01. Conformación de grupos de WhatsApp colaborativos
- c) CLASE 02. Teoría y ejemplos de la estrategia o método de Polya para la solución de problemas matemáticos.
- d) CLASE 02. Verificación de presaberes

4.4.2 Preliminares y Conceptos básicos.

- a) CLASE 03.
 - Desarrollo de guía 01. Introducción a la Trigonometría.
 - Desarrollo de guía 02. Ángulos, Medidas y clasificación.
- b) CLASE 04
 - Desarrollo de guía 03. Triángulos rectángulos, Razones Trigonométricas y solución de triángulos rectángulos.

4.4.3 Ejecución.

- a) CLASE 05.
 - Desarrollo de guía 04. Solución de problemas que involucran la solución de triángulos rectángulos. Parte 01. Otros conceptos básicos y problemas de “Nivel 1”
 - Desarrollo de guía 05. Solución de problemas que involucran la solución de triángulos rectángulos. Parte 02. problemas de “Nivel 2”
- b) Actividad colaborativa (Trabajo de campo)

- calcular alguna de las dimensiones de algún elemento que hacen parte del establecimiento escolar y presentar informe en Google drive describiendo la actividad realizada.

c) Actividad individual

- Desarrollo de la actividad principal. resolver una situación problema, que consiste en calcular la altura de una zona triangular, formada por la ubicación en Google Maps, de tres lugares destacados de la ciudad (uno de ellos puede ser la I. E. San Lucas) mediante la utilización de los aprendizajes trabajados en clase para la solución de triángulos rectángulos.

4.4.4 Análisis, Evaluación y Reflexión.

En esta parte se aplicaron los instrumentos de evaluación de los aprendizajes y luego los de análisis y medición de resultados tanto en comprensión lectora como en aprendizaje de las temáticas tratadas.

- a) Análisis y evaluación de resultados.
- b) Reflexiones y conclusiones.

Tabla 2. Estructura del diseño de la intervención.

| 1. Momento No. 1 Caracterización | | | |
|--|---|---|--|
| Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento. | Al finalizar este momento se espera que el estudiante sea capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer y utilizar la estrategia de Polya u otra similar para la solución de problemas matemáticos. 2. Reconocer los conceptos básicos de la trigonometría que servirán de soporte para el resto del proceso. 3. Desarrollar trabajo individual y colectivo que le ayude al alcance del objetivo de aprendizaje. 4. Utilizar en un nivel básico la herramienta: procesador de texto de Google. 5. Participar activamente en el desarrollo de las actividades propuestas con gran motivación y respeto hacia los demás. | | |
| Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Para este ítem, es importante tener en cuenta que no se debe realizar una descripción general de la actividad, sino de cada componente. | Fases del momento de la práctica | Lo que se espera de los estudiantes... | Consignas del docente...Posibles intervenciones |
| | Fase 1. | Se planteará a los estudiantes crear grupos colaborativos de tres estudiantes en la red social WhatsApp, pues por este medio el docente les compartiría los materiales de trabajo necesarios para el desarrollo de las actividades y además serviría como puente de comunicación entre los estudiantes y el profesor. | El docente socializará los aspectos importantes del trabajo colaborativo y las responsabilidades que ello conlleva además de estrategias de trabajo independiente e individual. Hace parte de este momento la explicación de los objetivos de esta secuencia didáctica y la responsabilidad en el uso de la red social y el manejo de aquellos datos con mayor índole personal y el respeto por la intimidad. |
| | Fase 2. | Los estudiantes explorarán la estructura de las guías de trabajo en el procesador de texto de Google para diagnosticar sus niveles del manejo de este procesador de texto de Google. | El docente socializará la estrategia de Polya para la solución de problemas matemáticos y presentará a los estudiantes la guía de trabajo colaborativo 01 y atenderá y tratará de solucionar inquietudes y duda sobre esta guía y sobre el manejo del procesador de texto de Google, y dará orientaciones sobre apartes específicos del tema tratado en la guía. |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | Fase 3. | Los estudiantes en forma colaborativa, explorarán y desarrollarán las guías de trabajo 01 y 02 para afianzar los conceptos básicos que servirán de soporte para el resto de la secuencia didáctica, tanto en las sesiones presenciales como en las sesiones de trabajo independiente, de acuerdo con los grupos colaborativos, para llegar a acuerdos y unificar criterios | <p>En un primer momento el docente presentará a los estudiantes la guía de trabajo colaborativo 02 y atenderá y tratará de solucionar inquietudes y duda sobre esta guía y sobre el manejo del procesador de texto de Google.</p> <p>En otro momento se hará un diagnóstico sobre los niveles de resolución de problemas y de comprensión lectora con actividades tendientes a formulación y el planteamiento de problemas relacionados con las temáticas tratadas.</p> <p>El docente aprovechará los espacios presenciales para resolver inquietudes y proporcionar ayudas tendientes a solucionar inquietudes particulares que se presenten al interior de cada grupo colaborativo</p> |
| | Fase 4. | Finalmente, de forma grupal cada estudiante desarrollará las actividades propuestas en las guías 01 y 02 como actividad de autoevaluación. | A través de la autoevaluación de los estudiantes, el docente realizará los ajustes pertinentes y realizará retroalimentación del proceso. |
| Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes | <p>Identificar y describir los mecanismos, herramientas y/o estrategias que se utilizarán para demostrar, documentar y documentar lo aprendido por los estudiantes. Además de mostrar cómo aprende cada niño, se deben incluir evidencias para hacer de la evaluación un proceso sustentado en registros observables (cuadrículas, documentación, audios, representaciones, entre otros.).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Examen escrito individual y/o taller grupal 2. Guías de trabajo en documentos de Google debidamente desarrollada en la libreta de apuntes. 3. Plantilla de notas con los resultados obtenidos en este momento. 4. Rubrica de evaluación. | | |
| 2. Momento No. 2 | | | |
| Implementación | | | |
| Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento. | <p>Al finalizar este momento se espera que el estudiante sea capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formular, plantear y solucionar problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos rectángulos. | | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Formular, plantear y solucionar problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos oblicuángulos. 3. Manejo de la herramienta procesador de texto de Google. 4. Fortalecer los procesos de comprensión de lectura. 5. Participar activamente en el desarrollo de las actividades propuestas con gran motivación y respeto hacia los demás. | | |
| <p>3. Descripción de lo planeado, el comportamiento de los alumnos e intervención del profesor. Es importante tener en cuenta este proyecto no se debe realizar una descripción general de la actividad, sino de cada componente.</p> | Componentes o actividades del momento de la práctica | Lo que se espera de los estudiantes... | Consignas del docente...Posibles intervenciones |
| | Fase 1. | Los estudiantes en forma colaborativa explorarán y diligenciarán en línea las guías de trabajo de la 03 a la 06, según el tema propuesto en cada una de ellas. | El docente deberá ir monitoreando los avances de cada grupo colaborativo. |
| | Fase 2. | En las sesiones presenciales los estudiantes se deberán reunir por grupos colaborativos con el fin de unificar criterios y monitorear sus estrategias de trabajo para ir diligenciando cada una de las guías, según su momento, además deberán ir trasladando al docente las inquietudes que el grupo después de haberlo intentado, no haya podido resolver. | El docente deberá monitorear si los estudiantes van en el camino correcto respecto al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, e irá realizando orientaciones generales sobre inquietudes comunes que esté observando y atenderá en forma particular aquellos grupos con más dificultades. |
| | Fase 3. | Esta fase tendrá dos momentos: <ol style="list-style-type: none"> 1. El primer momento será al culminar el plazo para diligenciar las guías 03 y 04, y | El docente realizará pruebas escritas en los dos momentos descritos y luego de cada evaluación realizará una retroalimentación para identificar las dificultades y los avances hasta el momento. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | <p>2. El segundo momento será al culminar el plazo para diligenciar las guías 05 y 06</p> <p>En ambos casos los estudiantes en forma individual desarrollarán un examen escrito.</p> | |
| 4. Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes | <ol style="list-style-type: none"> 1. Examen escrito individual y/o taller grupal 2. Guías de trabajo en documentos de Google debidamente diligenciadas. 3. Plantilla de notas con los resultados obtenidos en este momento. 4. Rubrica de evaluación. | | |
| 3. Momento No. 3 Evaluación | | | |
| 2. Listado y breve descripción de los resultados esperados del momento. | <p>Al finalizar este momento se espera que el estudiante</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sea capaz de comprender mejor la formulación, el planteamiento y la solución de un problema matemático. 2. Sea capaz de utilizar con mayor destreza la herramienta Procesador de texto de Google. 3. Haya mejorado sus niveles para una comprensión de lectura, al menos en el área de las matemáticas. 4. Sea capaz de desarrollar trabajo tanto de forma individual como colectiva, que le ayude dentro de los objetivos de aprendizaje. | | |
| 3. Descripción del momento, tal como se planea. Acciones de los estudiantes e intervenciones de la docente. Para este ítem, es importante tener en cuenta que no se debe realizar una descripción general de la actividad, sino de cada componente. | Componentes o actividades de los momentos de la práctica | Lo que se espera de los estudiantes... | Consignas del docente...Posibles intervenciones |
| | Fase 1. | Los estudiantes realizarán auto evaluación del proceso tanto individual, como por grupos colaborativos y de los resultados de la heteroevaluación del docente, consignando sus apreciaciones, reflexiones y sugerencias al docente, en | Se hará luego de la evaluación, una retroalimentación de todo el proceso a través de un conversatorio entre estudiantes y docente para compartir experiencias y sensaciones del proceso. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | un documento escrito con el procesador de texto de Google | |
| | Fase 2. | | Analizar los resultados de las heteroevaluaciones y de las reflexiones de los estudiantes y con base en ello determinar que tanto se ha mejorado o no en la interpretación, formulación, planteamiento y solución de problemas matemáticos. |
| 4. Mecanismos previstos para la evaluación y el seguimiento de los aprendizajes | Enlistar y describir los mecanismos, instrumentos y/o estrategias que se emplearán para evidenciar, registrar y documentar lo que los estudiantes aprendieron. Además de indicar los aprendizajes alcanzados por cada niño, debe incluirse la evidencia para hacer de la evaluación un proceso soportado en registros observables (rejillas, portafolios, audios, representaciones, entre otros). | | |

Fuente: Modificado a partir del Formato de diseño de Plan de Aula Universidad ICESI

5. Recuperación de la experiencia

5.1 Descripción de la experiencia

La sistematización de la experiencia educativa permitió reflexionar sobre el aprendizaje y de la importancia del fortalecimiento de las competencias lectoras y habilidades para resolver problemas matemáticos. La realización de las actividades estuvo llena de satisfacciones y reflexiones, en la cuales se debe destacar el trabajo colaborativo con los otros colegas y la gran interacción entre todos los actores.

Esta experiencia fue dividida en tres momentos, cada uno estuvo representado en las fases de la sistematización de prácticas educativas que se permiten integrar e implementar para lograr al final los puntos requeridos y metas con el grupo de estudiantes de grado décimo de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, en el año escolar 2022 donde se compartieron espacios físicos y virtuales, para lograr un fortalecimiento de las competencias lectoras y habilidades para solucionar problemas matemáticos.

Asimismo, se plantearon los objetivos a cumplir, las acciones e intervenciones por parte de cada actor, los resultados esperados, junto a la rúbrica de evaluación en cada actividad y las reflexiones.

El diseño de esta experiencia se apoyó de algunos artículos relacionados con la sistematización y de la experiencia propia de la práctica educativa del docente del área de matemáticas con los estudiantes de grado décimo de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, en el año escolar 2022. En esta experiencia se implementaron actividades tendientes a la innovación y aplicación de las herramientas TIC, donde se lograron fortalecer métodos didácticos y habilidades para una mejor comprensión lectora.

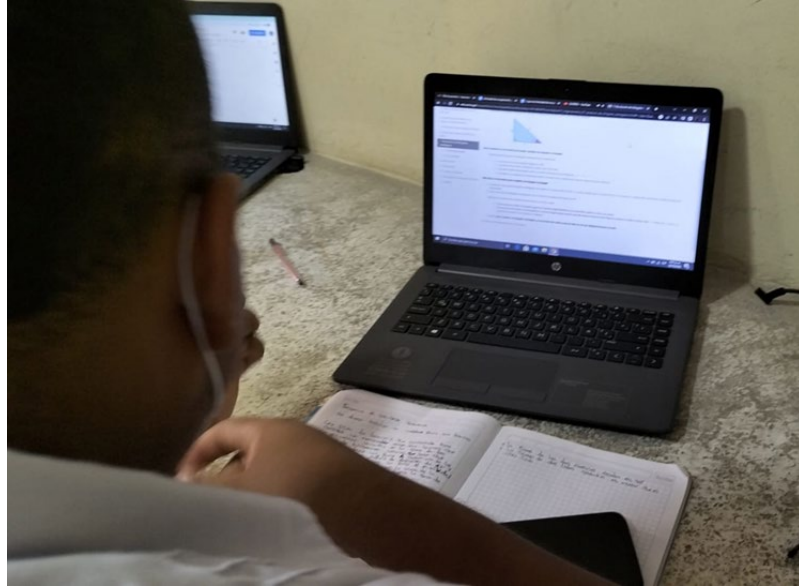


Figura 6. *Aplicación consigna de las actividades. Grado decimo.*



Figura 7. *Aplicación de actividades fase 02*

5.1.1 Momento No. 1 – Caracterización

La secuencia didáctica que se desarrolló para esta etapa se dividió en cuatro fases:

Primera fase

Se inicia con la creación de grupos colaborativos de tres estudiantes en la red social WhatsApp, medio por el cual se compartió cada uno de los materiales de trabajo necesarios para el desarrollo de las actividades, siendo el puente de comunicación entre los actores.

Luego, se realizó la socialización de los aspectos importantes del trabajo colaborativo y las responsabilidades que ello conlleva, como también las estrategias del trabajo independiente e individual. A los estudiantes se les explicaron los objetivos de la secuencia didáctica, la responsabilidad en el uso de la red social y el manejo de la información de índole personal y el respeto por la intimidad.

Segunda fase

Los estudiantes exploraron la estructura de las guías de trabajo en el procesador de texto de Google que fue útil para diagnosticar los niveles del manejo de esta herramienta.

Se socializó la estrategia de Polya para la solución de problemas matemáticos y se presentó a los estudiantes la guía de trabajo colaborativo 01, que fue atendida con la intención de solucionar inquietudes y dudas sobre los temas tratados y sobre el manejo del procesador de texto de Google, así también se efectuaron las orientaciones correspondientes sobre apartes específicos del tema tratado en la guía.

Tercera fase

Los estudiantes en forma colaborativa, exploraron y desarrollaron las guías de trabajo 01 y 02 afianzando los conceptos básicos que fueron soporte para el resto de la secuencia didáctica, reuniones y conferencias presenciales de trabajo independiente junto a los grupos colaborativos, se llegaron a acuerdos para unificar criterios. En un primer momento presentó a los estudiantes la guía de trabajo colaborativo 02, de la cual se atendió y solucionó inquietudes y dudas sobre la guía y el manejo del procesador de texto de Google.

Así también, se realizó el diagnóstico sobre los niveles de resolución de problemas y de comprensión lectora con actividades tendientes a formulación y el planteamiento de problemas relacionados con las temáticas tratadas.

Se aprovecharon los espacios de manera presencial para resolver inquietudes y proporcionar ayudas tendientes a solucionar inquietudes particulares por cada grupo colaborativo

Cuarta fase

Finalmente, de forma individual cada estudiante desarrolló una actividad de evaluación.

Se realizaron los ajustes pertinentes y la retroalimentación del proceso.

5.1.2 Momento No. 2 – Implementación

Los estudiantes en forma colaborativa exploraron y diligenciaron en línea las guías de trabajo de la 03 a la 06, según el tema propuesto en cada una de ellas. En consecuencia, se fueron realizando los monitores constantes de los avances de cada grupo colaborativo.

5.1.3 Momento No. 3 – Evaluación

Los estudiantes realizaron una auto evaluación del proceso tanto individual, como por grupos colaborativos y de los resultados de la heteroevaluación del docente, consignando sus apreciaciones, reflexiones y sugerencias al docente, en un documento escrito con el ordenador de texto de Google. Se hará luego de la evaluación, una retroalimentación de todo el proceso a través de un conversatorio entre estudiantes y docente para compartir experiencias y sensaciones del proceso.

5.2 Actividades propuestas

5.2.1 Momento 1

Tabla 3. *Actividad No. 1*

| Actividad No. 01. Solución de Triángulos rectángulos (Grupal) | |
|--|---|
| Objetivo del aprendizaje | Al finalizar el estudiante tendrá la capacidad y la habilidad de utilizar la estrategia de Polya u otra similar para la solución de problemas matemáticos, el conocimiento de los conceptos básicos de la trigonometría. |
| Tema | Solución de Triángulos rectángulos |
| Objetivo de la actividad | Resolver una situación problema, que consiste en calcular la altura de una de las estructuras o elementos que se encuentran en el patio de la escuela donde están ustedes estudiando (ya sea de uno de los bloques de aulas o de alguno de los grandes árboles) mediante la utilización de las estrategias trabajadas en clase para la solución de triángulos rectángulo. |
| Actividades | <ol style="list-style-type: none">1. Responde a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los aprendizajes que se necesitan para la solución de triángulos rectángulo?2. Coordinar la disponibilidad -en la siguiente sesión de clases- de las siguientes herramientas: cinta métrica, transportador, hilo de coser, teléfono móvil, útiles escolares y descargado en sus teléfonos móviles las aplicaciones Angle Meter y/o Angulus u otras similares. |

-
3. Formular la situación problemas que les fue asignada. Para ello se dirigirán a los patios de la escuela y procederán con la recolección de la información necesaria para dar solución a su asignación.
 4. Elaborar un informe escrito en un procesador de texto en línea (se sugiere utilizar el procesador de texto de Google) de acuerdo con lo solicitado en la consigna y compartirlo con el profesor.
-

Generalidades Actividad 01

La resolución de problemas es un proceso que se encuentra presente a lo largo de todas las actividades de los seres humanos, por esto, en las distintas asignaturas que se orientan en las escuelas se promueve el desarrollo de esta habilidad, y alcanza especial relevancia en la asignatura de matemáticas pues, una de las razones de ser de las matemáticas, es fortalecer esta competencia a través de situaciones que proporcionen contextos ligados a situaciones y experiencias cotidianas para que el quehacer matemático cobre mayor sentido en los estudiantes y sus aprendizajes sea más significativos.

De acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Matemáticas formulados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia en 2006

La formulación, el abordaje y la resolución de los problemas que surgen a partir de una situación problemática promueven el desarrollo de una actitud mental persistente e indagadora. Esto implica desplegar una variedad de estrategias para resolver los problemas, encontrar resultados, verificar e interpretar su razonabilidad, modificar condiciones y generar nuevos

problemas. Todo este proceso es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático en sus distintas manifestaciones.

Materiales

- Computadora e Internet.
- Papel milimetrado o cuadriculado.
- Escuadras, cinta métrica, transportador, hilo de coser
- Lápiz.
- Aplicaciones móviles, teléfono móvil, útiles escolares.

Pasos para desarrollar esta actividad 01:

PASO 01

Debe tener en cuenta que, el aspecto fundamental en la resolución de un problema radica en concebir la idea de un plan de solución. Para lograr esto, es necesario establecer la relación entre los datos proporcionados y la incógnita planteada. En caso de no encontrar una relación directa, es útil considerar el análisis de problemas similares. Sin embargo, es importante tener en cuenta que resulta difícil generar una buena idea si nuestros conocimientos sobre el tema son limitados, y es completamente imposible hacerlo si desconocemos por completo la materia.

(Polya, G. 1965). Por ello es indispensable que cada estudiante de forma individual estudie los conceptos trabajados en clase para la solución de triángulos rectángulo donde se emplean las razones trigonométricas y/o el teorema de Pitágoras, y además realice un análisis de la solución de los problemas modelados en clase por el docente.

En este punto responde a la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los aprendizajes que se necesitan para la solución de triángulos rectángulo?

PASO 02

Los estudiantes deben conformar grupos colaborativo de entre tres y cuatro estudiantes e informar -oportunamente antes de finalizar la sesión de clases- al profesor el nombre de los integrantes, para recibir la asignación de la estructura o elemento objeto de la situación problema.

Cada grupo, luego de recibir su asignación, debe coordinar la disponibilidad -en la siguiente sesión de clases- de las siguientes herramientas: cinta métrica, transportador, hilo de coser, teléfono móvil, útiles escolares y descargado en sus teléfonos móviles las aplicaciones Angle Meter y/o Angulus u otras similares.

Escriban en el siguiente espacio, cómo van a realizar dicha coordinación y mencionen cuáles son los compromisos de cada uno de los integrantes del grupo.

PASO 03

Los estudiantes deberán formular la situación problemas que les fue asignada. Para ello se dirigirán a los patios de la escuela y procederán con la recolección de la información necesaria para dar solución a su asignación.

A continuación, registre las medidas de los datos (longitudes y ángulos) necesarios para la solución del problema formulado.

PASO 04:

Finalmente, cada grupo deberá elaborar un informe escrito en un procesador de texto en línea (se sugiere utilizar el procesador de texto de Google) y compartirlo con el profesor al siguiente correo profewillman.ortega@gmail.com. En el informe deben consignar:

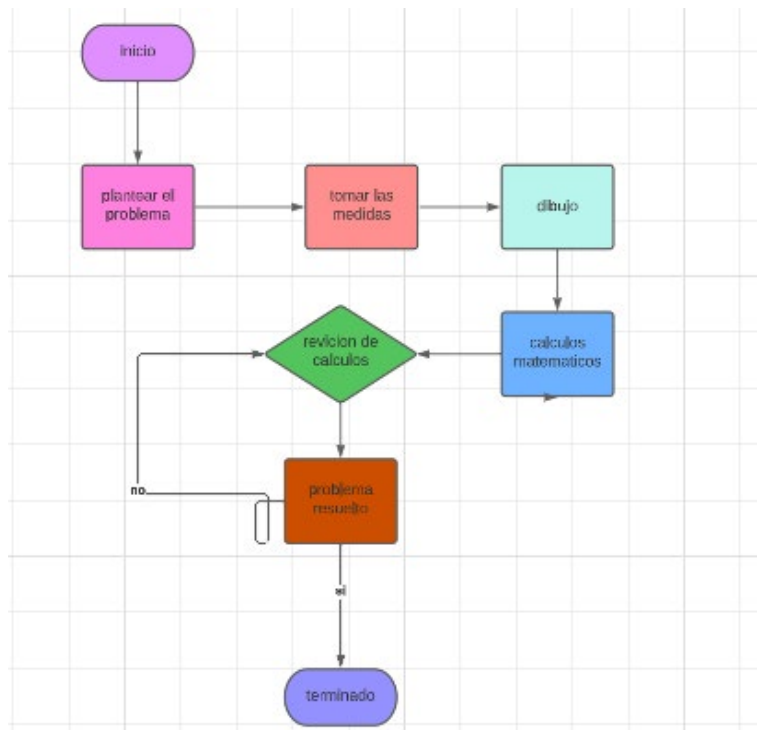
- a. La descripción lo más detallada posible del desarrollo de la actividad propuesta, desde el trabajo inicial en el aula hasta la presentación del informe final, que evidencie la utilización de herramientas mecánicas y/o digitales, para la medición de ángulos y longitudes requeridas.
- b. La formulación y el planteamiento del problema, junto con un diagrama que lo represente y que incluya los datos.
- c. El enlace de un diagrama de flujo o el flujograma elaborado con una herramienta digital (se sugiere Lucidchart), que muestre de manera coherente el plan de solución de la situación problema que le fue asignada.
- d. Los procedimientos matemáticos necesarios que conllevan al cálculo de las incógnitas que satisfacen la solución correcta de la situación problemas asignada y en la que se evidencia la solución de triángulos rectángulo y el empleo las razones trigonométricas y/o el teorema de Pitágoras.

Figura 8. Resultado actividad No. 1



Fuente: Moncada, et.al 2022 aplicación llamada Angle Meter.

Figura 9. Resultado flujograma



Fuente: Zúñiga, et.al 2022

Figura 10. Procedimientos matemáticos que conllevaron a la solución correcta

$$\tan 31^\circ = \frac{h}{x}$$
$$x \cdot \tan 31^\circ = h \quad \text{①}$$
$$\tan 24^\circ = \frac{h}{x+573\text{ m}}$$
$$(x+573\text{ m}) \tan 24^\circ = h$$
$$h_1 = h_2$$
$$x \cdot \tan 31^\circ = (x+573\text{ m}) \cdot \tan 24^\circ$$
$$\frac{\tan 31^\circ}{\tan 24^\circ} \cdot x = x + 573\text{ m}$$
$$1,41 x = x + 573\text{ m}$$
$$1,41 x = 573\text{ m}$$
$$\frac{x - 573\text{ m}}{0,41}$$
$$x = 1,39\text{ m}$$
$$x \cdot \tan 31^\circ = h$$
$$1,39\text{ m} \cdot \tan 31^\circ = h$$
$$0,835\text{ m} = h$$
$$0,835\text{ m} = h + 146\text{ m} = 146,8 = h$$

Fuente: Seña, et.al 2022

Tabla 4. Rubrica de evaluación Actividad 01

| CATEGORÍA | Desempeño SUPERIOR | Desempeño ALTO | Desempeño BÁSICO | Desempeño BAJO | PUNTOS |
|-----------------------------|--|--|--|--|---------------|
| Producción de textos | <p>1) Se presenta un informe escrito en un procesador de texto en línea, donde describen lo más detalladamente posible el desarrollo de la actividad propuesta, desde el trabajo inicial en el aula hasta la presentación del informe final.</p> <p>PUNTOS = 0,25</p> | <p>1) Debe mejorar el nivel de detalle en cuanto a la descripción de las actividades realizadas.</p> <p>PUNTOS = 0,20</p> | <p>1) Se presenta el informe escrito en un procesador de texto en línea, pero falta incluir en la descripción algunas de las actividades realizadas.</p> <p>PUNTOS = 0,15</p> | <p>1) NO se presenta el informe escrito con la descripción de las actividades realizadas.</p> <p>PUNTOS = 0,0</p> | |
| | <p>2) Incluye en el informe la explicación sobre los teoremas del seno y del coseno que incluye sus ecuaciones asociadas con sus respectivas representaciones gráficas.</p> <p>PUNTOS = 0,25</p> | <p>2) Hace falta un poco más de claridad en la explicación de los teoremas del seno y del coseno, aunque incluye sus ecuaciones y las respectivas representaciones gráficas asociadas.</p> <p>PUNTOS = 0,20</p> | <p>2) Hace falta más claridad en la explicación de los teoremas del seno y del coseno.</p> <p>PUNTOS = 0,15</p> | <p>2) NO incluye en el informe la explicación sobre los teoremas del seno y del coseno.</p> <p>PUNTOS = 0,0</p> | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Formulación y Planteamiento del problema | 1) Se formula y plantea correctamente el problema. PUNTOS= 0,5 | 1) La formulación o el planteamiento del problema presentan algunas inconsistencias. PUNTOS= 0,4 | 1) La formulación y el planteamiento del problema presentan algunas inconsistencias. PUNTOS= 0,3 | 1) La formulación y el planteamiento NO son coherentes o no las presenta. PUNTOS= 0,0 |
| | 2) Se describe un plan de solución coherente para con su problema. PUNTOS= 0,5 | 2) Se describe un plan de solución, pero le hace falta coherencia. PUNTOS= 0,4 | 2) Se describe un plan de solución, pero NO guarda coherencia con el problema. PUNTOS= 0,3 | 2) NO se describe un plan de solución. PUNTOS= 0,0 |
| | 3) Se elaboran un dibujo que representa correctamente el problema, que incluye sus datos y las incógnitas, asegurándose de identificar en él, los triángulos rectángulos que se deberán solucionar, con sus respectivos datos e incógnitas. PUNTOS= 0,5 | 3) Se elaboran un dibujo que representa el problema, pero falta incluir algunos datos y/o las incógnitas, o No identifica claramente en él, los triángulos rectángulos que se deberán solucionar, con sus respectivos datos e incógnitas. PUNTOS= 0,4 | 3) Se elaboran un dibujo que representa el problema, pero falta incluir los datos y/o las incógnitas, y No identifica claramente en él, los triángulos rectángulos que se deberán solucionar, con sus respectivos datos e incógnitas. PUNTOS= 0,3 | 3) NO se elaboran un dibujo o el elaborado NO que representa el problema PUNTOS= 0,0 |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|
| Construcción del Diagrama de Flujo | 1) El diagrama de flujo presentado está elaborado con una herramienta digital y es coherente con el plan de solución del problema asignado. PUNTOS = 0,5 | 1) El diagrama de flujo presentado está elaborado con una herramienta digital, pero le falta coherencia con el plan de solución del problema asignado. PUNTOS = 0,4 | 1) El diagrama de flujo presentado NO está elaborado con una herramienta digital y/o le falta coherencia con el plan de solución del problema asignado. PUNTOS = 0,3 | 1) No presenta el diagrama de flujo. PUNTOS = 0,0 | |
| Solución de problemas. | 1) Las ecuaciones formuladas son coherentes con la solución del problema. PUNTOS= 1,0 | 1) Algunas de las ecuaciones formuladas son coherentes con la solución del problema. PUNTOS= 0,8 | 1) Algunas de las ecuaciones formuladas se encuentran mal escritas. PUNTOS= 0,6 | 1) NO formula o NO presenta las ecuaciones PUNTOS= 0,0 | |
| | 2) Los procedimientos matemáticos utilizados para la solución de las ecuaciones formuladas, son correctos y no presentan errores. PUNTOS= 1,0 | 2) Los procedimientos matemáticos utilizados para la solución de las ecuaciones formuladas, presentan algunos errores en el despeje de las incógnitas. PUNTOS= 0,8 | 2) Los procedimientos matemáticos utilizados para la solución de las ecuaciones formuladas, presentan muchos errores en el despeje de las incógnitas. PUNTOS= 0,6 | 2) No presenta los procedimientos matemáticos PUNTOS= 0,0 | |

| | | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|--|--|
| <p>Trabajo colaborativo</p> | <p>1) Su participación es activa durante el desarrollo de las actividades con gran motivación y respeto hacia los demás, desarrollando un trabajo individual y colectivo que ayuda al alcance del objetivo de aprendizaje.</p> <p>PUNTOS= 0,5</p> | <p>1) Los estudiantes participan activamente durante el desarrollo de las actividades con gran motivación y respeto hacia los demás, pero algunos no desarrollan su trabajo individual dificultando el alcance del objetivo de aprendizaje.</p> <p>PUNTOS= 0,4</p> | <p>1) Los estudiantes necesitan motivación para participar activamente durante el desarrollo de las actividades.</p> <p>PUNTOS= 0,3</p> | <p>1) Los estudiantes NO trabajaron de manera activa durante el desarrollo de las actividades.</p> <p>PUNTOS= 0,0</p> | |
|------------------------------------|--|---|--|--|--|

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Momento 2

Tabla 5. Actividad No. 2

| Actividad No. 02. Solución de Triángulos rectángulos (Individual) | |
|--|--|
| Objetivo | Resolver una situación problema, que consiste en calcular la altura de una zona triangular, formada por la ubicación en Google Maps, de tres lugares destacados de la ciudad (uno de ellos puede ser la I. E. San Lucas) mediante la utilización de los aprendizajes trabajados en clase para la solución de triángulos rectángulos. |
| Actividades | <ol style="list-style-type: none">1. Responde a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los aprendizajes que se necesitan para la solución de triángulos rectángulo?2. Utilizar las herramientas Google Maps, para ubicar tres lugares destacados de la ciudad (uno de ellos puede ser su I. E.) y medir las distancias entre cada una de ellos. Anote la superficie encerrada proporcionada por Google Maps; luego envíe la imagen a su teléfono móvil y utilice la aplicación Angulus u otra similar, para medir los ángulos de la zona triangular delimitada por los tres lugares seleccionados.3. Calcular la altura de la zona triangular (tome como base del triángulo, el tramo de mayor longitud) utilizando los procedimientos matemáticos para la solución de triángulos rectángulo.4. Investigar acerca del Teorema del Seno y del Teorema del Coseno y con base en ello realice una nueva propuesta de solución para el problema del punto anterior.5. Elaborar un informe escrito en un procesador de texto en línea (se sugiere utilizar el procesador de texto de Google) de acuerdo con lo solicitado en la consigna y compartirlo con el profesor. |

Generalidades Actividad 02

La resolución de problemas es un proceso que se encuentra presente a lo largo de todas las actividades de los seres humanos, por esto, en las distintas asignaturas que se orientan en las escuelas se promueve el desarrollo de esta habilidad y alcanza especial relevancia en la

asignatura de matemáticas pues, una de las razones de ser de las matemáticas, es fortalecer esta competencia a través de situaciones que proporcionen contextos ligados a situaciones y experiencias cotidianas para que el quehacer matemático cobre mayor sentido en los estudiantes y sus aprendizajes sea más significativos.

Materiales

- Computadora e Internet.
- Papel milimetrado o cuadriculado.
- Escuadras.
- Lápiz.
- Compás.
- Aplicaciones móviles (Angulus, Angle meter, Maps, entre otras)

Pasos para desarrollar esta actividad:

PASO 01

Debe tener en cuenta que, el aspecto fundamental en la resolución de un problema radica en concebir la idea de un plan para resolverlo. Para lograr esto, es necesario determinar la relación entre los datos y las incógnitas. En caso de no encontrar una relación inmediata, se puede considerar el análisis de problemas similares. Es importante tener en cuenta que resulta difícil generar una buena idea si nuestros conocimientos sobre el tema son limitados y es completamente imposible si desconocemos por completo la materia en cuestión. (Polya, G. 1965). Por ello es indispensable que cada estudiante de forma individual estudie los conceptos trabajados en clase para la solución de triángulos rectángulo donde se emplean las razones

trigonométricas y/o el teorema de Pitágoras, y además realice un análisis de la solución de los problemas modelados en clase por el docente.

En este punto responde a la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los aprendizajes que se necesitan para la solución de triángulos rectángulos?

PASO 02

Desarrolle la siguiente actividad en el aula de informática de la I. E.:

Utiliza las herramientas Google Maps, para ubicar tres lugares destacados de la ciudad (uno de ellos puede ser su I. E.) y medir las distancias entre cada una de ellos. Anote la superficie encerrada proporcionada por Google Maps; luego envíe la imagen a su teléfono móvil y utilice la aplicación Angulus u otra similar, para medir los ángulos de la zona triangular delimitada por los tres lugares seleccionados.

Proceda a calcular la altura de la zona triangular (tome como base del triángulo, el tramo de mayor longitud) utilizando los procedimientos matemáticos para la solución de triángulos rectángulos.

Tenga en cuenta el siguiente tutorial en el desarrollo los puntos 1 y 2:

<https://drive.google.com/file/d/1y-DF2DzKvhOpoZfZOxzNAK8EcwWk-sfE/view?usp=sharing>

PASO 03

Investigue acerca del Teorema del Seno y el Teorema del Coseno y con base en ello realice una nueva propuesta de solución para el problema del punto anterior.

Prepare una sustentación oral de su nueva propuesta de solución en un conversatorio en la próxima clase.

PASO 04

Elabore un informe escrito en un procesador de texto en línea (se sugiere utilizar el procesador de texto de Google) y comparta este documento con el profesor utilizando el siguiente correo: profewillman.ortega@gmail.com Nota: NO enviar al correo, sólo debe compartir el documento con anterioridad a la fecha establecida por el docente.

Tenga en cuenta que en el informe debe consignar como mínimo:

- a. La descripción, lo más detallada posible, del desarrollo de la actividad propuesta, desde el trabajo inicial en el aula hasta la presentación del informe final. Recuerde incluir las imágenes de Google Maps.
- b. La formulación y el planteamiento del problema
- c. De acuerdo con la estrategia de Polya, la descripción de un plan de solución para su problema.
- d. Un dibujo que represente correctamente y que incluya los datos y las incógnitas del problema. Asegúrese de identificar en su dibujo los triángulos rectángulos que deberá solucionar, con sus respectivas longitudes, ángulos e incógnitas. (Puede hacer el dibujo con lápiz en una hoja en blanco o cuadriculada y luego tomar una fotografía y pegarla en el informe)

- e. El enlace de un diagrama de flujo o el flujograma elaborado con una herramienta digital (se sugiere Lucidchart), que muestre de manera coherente el plan de solución de la situación problema formulada. Asegúrese de compartirlo con el profesor utilizando el siguiente correo profewillman.ortega@gmail.com
- f. Las ecuaciones formuladas y los correctos procedimientos matemáticos necesarios para el cálculo de las incógnitas que satisfacen la solución del problema formulado y en la que se evidencia la solución de triángulos rectángulo y el empleo las razones trigonométricas y/o el teorema de Pitágoras. (Puede realizar los cálculos con lápiz en una hoja en blanco o cuadriculada y luego tomar una fotografía y pegarla en el informe)
- g. El contenido de la investigación acerca de Los Teoremas del Seno y del Coseno (incluya las fuentes de consulta) y, por último
- h. La nueva propuesta de solución de la actividad, actividad 1, PASO 3

Tabla 6. Rubrica de evaluación Actividad 02

| CATEGORÍA | Desempeño SUPERIOR | Desempeño ALTO | Desempeño BÁSICO | Desempeño BAJO | PUNTOS |
|---|--|--|---|--|--------|
| Cumplimiento de los deberes académicos. | Los estudiantes tienen a su disposición las herramientas y aplicaciones para celulares, que previamente fueron solicitadas por el docente para el desarrollo de la actividad. PUNTOS= 0,5 | Los estudiantes tienen a su disposición parte de las herramientas y aplicaciones para celulares, que previamente fueron solicitadas por el docente para el desarrollo de la actividad. (cinta métrica o transportador e instalado en sus | Los estudiantes tienen a su disposición parte de las herramientas y aplicaciones para celulares, que previamente fueron solicitadas por el docente para el desarrollo de la actividad. (cinta métrica o transportador y poseyendo | Los estudiantes NO tienen a su disposición las herramientas ni las aplicaciones necesarias previamente solicitadas por el docente para el desarrollo de la actividad. PUNTOS= 0,1 | |

| | | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|--|--|
| | | teléfonos móviles las aplicaciones sugeridas por el docente). PUNTOS= 0,4 | teléfonos móviles, no tiene instaladas las aplicaciones sugeridas por el docente). PUNTOS= 0,3 | | |
| Producción textual | Los estudiantes presentan un informe escrito en un procesador de texto en línea, donde describen en forma detallada el desarrollo de las actividades realizadas desde el inicio de la actividad en el aula, hasta la presentación del informe final, incluyendo además la formulación, el planteamiento, el flujograma y la solución del problema asignado. PUNTOS= 1,0 | Los estudiantes presentan el informe escrito en un procesador de texto en línea, pero debe mejorar el nivel de detalle en la descripción de las actividades realizadas, además incluye en el informe, la formulación, el planteamiento, el flujograma y la solución del problema asignado. PUNTOS= 0,8 | Los estudiantes presentan el informe escrito en un procesador de texto en línea, pero deben mejorar el nivel de detalle en la descripción de las actividades realizadas, además falta incluir en el informe algunos de los artículos solicitados. PUNTOS= 0,6 | Los estudiantes No presentan el informe escrito con la descripción de las actividades realizadas. PUNTOS= 0,2 | |
| Construcción del Diagrama de Flujo | El diagrama de flujo presentado está elaborado con una herramienta digital y es coherente con el plan de solución del problema asignado. | El diagrama de flujo presentado está elaborado con una herramienta digital, pero le falta coherencia con el plan de solución del problema asignado. | El diagrama de flujo presentado NO está elaborado con una herramienta digital y le falta coherencia con el plan de solución del problema asignado. | No presenta el diagrama de flujo. PUNTOS= 0,2 | |

| | | | | | |
|------------------------|---|--|---|--|--|
| | PUNTOS= 1,0 | PUNTOS= 0,8 | PUNTOS= 0,6 | | |
| Solución de problemas. | Los procedimientos matemáticos utilizados para la solución del problema asignado, son correctos y no presentan errores. PUNTOS= 2,0 | Los procedimientos matemáticos utilizados para la solución del problema asignado son correctos, pero presentan algunos errores. PUNTOS= 1,6 | La mayor parte de los procedimientos matemáticos utilizados para la solución del problema asignado son correctos, pero presentan muchos errores. PUNTOS= 1,2 | No presenta los pasos para la solución del problema asignado. PUNTOS= 0,4 | |
| Trabajo colaborativo | Los estudiantes participan activamente durante el desarrollo de las actividades con gran motivación y respeto hacia los demás, desarrollando un trabajo individual y colectivo que ayuda al alcance del objetivo de aprendizaje. PUNTOS= 0,5 | Los estudiantes participan activamente durante el desarrollo de las actividades con gran motivación y respeto hacia los demás, pero algunos no desarrollan su trabajo individual dificultando el alcance del objetivo de aprendizaje. PUNTOS= 0,4 | Los estudiantes necesitan motivación para participar activamente durante la solución de las actividades. PUNTOS= 0,3 | Los estudiantes NO pueden trabajar de manera activa durante el desarrollo de las actividades. PUNTOS= 0,1 | |

5.3 Recuperación cronológica de la experiencia

Teniendo en cuenta que uno de los instrumentos para consignar la experiencia de cada actividad en su momento, como lo fueron los diarios de campo donde fueron registrados la

descripción de cada actividad y las reflexiones cronológicamente sobre lo trabajado con el grado decimo desde dos puntos de vista:

5.3.1 Del diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II

| DIARIO DE CAMPO – Semana 01 De 25 de agosto hasta 01 de septiembre | |
|--|---|
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Descripción de una unidad de un curso propio. | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>En esta semana se han seleccionado los cursos en los que estamos trabajando durante este semestre se ha escogido una de las unidades para diseñar e implementar la práctica educativa. De esta esta se describe la unidad en relación con las siguientes dimensiones presentes en un ambiente de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contexto pedagógico ● Saberes (conocer, hacer, ser) ● Interacciones (actividades) ● Espacio/tiempo ● Recursos ● Evaluación | <p>Cartagena 29 de agosto de 2022, I E San Lucas.</p> <p>Es interesante ver aplicado en una situación personal, ese trabajo colaborativo que tanto se ha promovido en el transcurso de esta maestría.</p> <p>Para el desarrollo de esta actividad, ante una duda que se ha presentado en lo referido a los entregables de esta semana para el curso de Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II, la cual se trasladó a los compañeros de grupo por medio de WhatsApp, resultó tan gratificante darse cuenta que se presentaban inquietudes similares de las que no nos habíamos percatado y que con nuestros diferentes puntos de vista se lograron aclarar, despejando las respectivas dudas de los entregables de la semana.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 02 | |
|--|---|
| De 02 de septiembre hasta 08 de septiembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Posibilidades pedagógicas, didácticas y tecnológicas, a la luz de los modelos SAMR & TIM. | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>Para esta semana se exploraron las posibilidades de integración de TIC en toda una unidad académica utilizando el modelo de integración TIM, con el objetivo de establecer las posibilidades pedagógicas, didácticas y tecnológicas, a la luz de los modelos SAMR & TIM. Para ello en la matriz TIM, se ubicaron las actividades de la unidad, identificadas en la sección Interacciones, describiendo brevemente las posibilidades de Integración de TIC de éstas.</p> <p>Finalmente se publicará el documento final en un servicio de publicaciones como Calameo, Scribd o Slideshare y en el foro de esta semana del curso de Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II el enlace al documento publicado en línea.</p> | <p>Cartagena 08 de septiembre de 2022, I E San Lucas.</p> <p>Esta semana estuvo llena de satisfacciones y reflexiones, por ejemplo, se destacó nuevamente el trabajo colaborativo entre pares compañeros, porque gracias a esa interacción se dio cuenta de situaciones que eran objeto de entrega de la semana, como por ejemplo que en medio de algunas de las actividades explícitas, se encontraban otras implícitas que durante el seguimiento realizado con los estudiantes debieron ser orientadas, entre ellas: la exploración del procesador de texto de Google y la herramienta Lucidchart con la que debían construir el flujograma.</p> <p>Por otro lado se debe destacar en especial, la motivación de uno de los estudiantes no tan destacados en el área, pero que a través de este tipo de actividades expresó que por primera vez entendía la clase, interpretándose esto como que le había despertado un mayor interés por las matemáticas, tanto que para la construcción del flujograma con el plan de solución de la situación problémica propuesta por el docente utilizando una herramienta digital, y se interesó más por comprender el proceso de solución del problema asignado.</p> <p>Por último, fue satisfactorio para el docente haber publicado un documento de buena calidad en un servicio de publicaciones, porque usualmente al compararlo con otros que se buscan, muchas veces se encuentra con que no poseen la calidad suficiente como para ser tenido en cuenta.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 03 | |
|---|---|
| De 09 de septiembre hasta 15 de septiembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Alineación de los elementos del ambiente de aprendizaje con los estándares ISTE | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>En esta semana se complementa el trabajo de la anterior, pues a la matriz TIM que se empezó a construir se ha reajustado con las posibilidades de integración de las TIC en las actividades propuestas, pero además relacionar dichas actividades con uno o más de los descriptores de las 7 categorías de los estándares ISTE para estudiantes.</p> | <p>Cartagena 15 de septiembre de 2022, I E San Lucas.</p> <p>En esta semana se sintió la satisfacción del deber cumplido, por lo menos con uno de los dos cursos en los que se realizó la implementación de la unidad. En esta semana se preparó la finalización dicha unidad y se siente ansiedad por el inicio de una nueva, con la posibilidad de mejorar lo implementado hasta el momento.</p> <p>Por otro lado, luego de comentar con el coordinador académico (que ha sido un gran apoyo en esta puesta en escena) los avances e inquietudes; llama la atención una de las frases que compartió con el docente -a propósito de uno de sus comentarios acerca del poco conocimiento de los estudiantes en materia de manejo de las herramientas ofimáticas- <i>“es que esos estudiantes han sido víctimas de la profesora XXXXX”</i> refiriéndose a la profesora de informática que en ese momento labora en la institución donde labora el docente.</p> <p>Este hecho lleva a pensar al docente... si a pesar de todos los esfuerzos que realiza para desarrollar su labor como docente, él también ha sido o está siendo victimario -en el sentido pedagógico- de sus estudiantes y reconoce ese empeño que siempre ha tenido de realizar mejor las cosas, pero que nunca se había detenido a pensar si en el pasado ha incurrido en acciones que pongan en tela de juicio la calidad de su labor.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 04 | |
|---|---|
| De 16 de septiembre hasta 22 de septiembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Incorporar habilidades del Siglo XXI a la Unidad académica seleccionada | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>El objetivo de esta semana es la incorporación de las habilidades del Siglo XXI a la Unidad Académica seleccionada, para promover el desarrollo de las mismas.</p> <p>Para lograr el objetivo propuesto se realizará un análisis de los diferentes marcos de referencia para las habilidades del siglo XXI y luego se realizarán los ajustes pertinentes a nuestra unidad de trabajo, publicando el documento final en un servicio de publicaciones como Calameo, Scribd o Slideshare y participando en el foro de esta semana del curso Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II, publicando el enlace al documento publicado en línea y comentando el trabajo de al menos dos compañeros del mismo curso del docente.</p> | <p>Cartagena 22 de septiembre de 2022, I E San Lucas.</p> <p>Durante todo este proceso, que ha sido muy productivo para el docente, se ha podido observar y además fortalecer ese énfasis que tanto se trata de promover en los estudiantes, <i>el desarrollo de la capacidad para la solución de problemas, el uso de herramientas y recursos digitales y, sobre todo, en el desarrollo de esa capacidad de trabajar y convivir con otros.</i> Pero aunque en otras oportunidades había tenido en cuenta "eso" de las Habilidades del siglo XXI, fue en el desarrollo de esta actividad que pudo realizar un análisis más detallado de las mismas; pudo darse cuenta que por la misma estructuración de su trabajo, implícitamente contribuía con el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes, pero ahora conociéndolas con mayor detalle, sabe que las puede promover con mayor eficiencia y obtener mejores resultados, si las piensa desde la planeación de las diferentes unidades didácticas de trabajo académico.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 05 | |
|---|---|
| De 23 de septiembre hasta 30 de septiembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Selección de herramientas digitales | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| En esta semana se nos ha solicitado hacer curaduría de recursos y herramientas digitales para seleccionar una actividad concreta de la unidad académica que se ha venido trabajando durante el curso, teniendo en cuenta las posibilidades o lineamientos de integración de TIC planteados para esta unidad, la forma de atender los estándares ISTE para estudiantes y la manera de incorporar habilidades del siglo XXI en la unidad. | <p>Cartagena 30 de septiembre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>El docente se atrasó en la reflexión de la semana hasta el día 07 de octubre del presente, debido a la reorientación que debió realizar de la actividad para que pudiera evolucionar hasta en nivel Redefinir, del modelo SAMR, lo que le demandó mucho tiempo.</p> <p>Afortunadamente se logró reorientar la actividad, realizando grandes cambios, pero conservando el objetivo principal de la original y utilizando una herramienta digital, que no fuera reemplazable por otro tipo de herramientas no digitales.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 06 | |
|---|--|
| De 01 de octubre hasta 06 de octubre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Diseño de una práctica educativa mediada por las TIC. | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| Durante esta semana se empieza en firme el diseño una práctica educativa para la unidad académica seleccionada desde la primera semana del curso Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II asegurándose que tenga como centro la actividad de aprendizaje seleccionada en la semana anterior. Igualmente, en dicha práctica se integrará las TIC a través de la herramienta TIC | <p>Cartagena 07 de octubre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>Finalmente, la modificación, o mejor la transformación de la actividad planteada dio sus frutos, y actualmente el docente considera que está lista para su implementación. La considera tan completa que a pesar que ya había hecho implementación con la originalmente planteada y que estaba diseñada para trabajar en forma grupal (actividad 01), esta nueva la utilizará no solo para reforzar los aprendizajes de los estudiantes que lograron superarla, sino que además la</p> |

| | |
|--|--|
| <p>identificada y argumentada la semana anterior y lograr que esta práctica sea susceptible de convertirse, mediante reflexividad, en Experiencia de Aprendizaje</p> | <p>implementará con aquellos estudiantes que quedaron rezagados, pues está diseñada para trabajarla en forma individual (actividad 02). Todo este arduo trabajo sirvió para reforzar en el docente los aprendizajes de las últimas semanas en sus cursos de la maestría, tanto de este curso como del curso de Estrategias de Evaluación de los Aprendizajes que trabaja en simultánea con el de Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II, puesto que luego de la entrega anterior se dio cuenta que debía alinear muchos de los aspectos que antes no se habían incluido, principalmente en la consigna diseñada para sus estudiantes y además en la inclusión de los relacionados con los estándares ISTE.</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p>DIARIO DE CAMPO – Semana 07 De 07 de octubre hasta 20 de octubre</p> | |
| <p>ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena</p> | |
| <p>DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H.</p> | |
| <p>COHORTE: MEMTIC Grupo 2</p> | |
| <p>CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II</p> | |
| <p>TEMA: Informe de coherencia de la experiencia de aprendizaje diseñada en relación a lo pedagógico, didáctico y tecnológico.</p> | |
| <p>DESCRIPCIÓN</p> | <p>REFLEXIÓN</p> |
| <p>Durante esta semana vamos a identificar los descriptores que caracterizan la práctica diseñada en la unidad 2 del curso Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II, observando la coherencia de la experiencia de aprendizaje diseñada en relación a lo pedagógico, didáctico y tecnológico.</p> | <p>Cartagena 01 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas. En esta semana se empezó a alistar el terreno para la reimplementación de la práctica educativa -es decir del momento 02- pero en este caso el giro que se le ha dado a la práctica es con el objetivo de utilizarla como medio de refuerzo y recuperación, inclusive, de Nivelación de los aprendizajes del último semestre del año lectivo escolar 2022 para el grado 10 de EBS, puesto que esta “nueva” actividad recoge los últimos temas objeto de aprendizaje desarrollados según el plan de estudios de la I E San Lucas.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 08, 09 Y 10 | |
|---|---|
| De 21 de octubre hasta 04 de noviembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: implementación la actividad de aprendizaje mediada por las TIC que diseñamos | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| El objetivo de esta semana de trabajo es instalar la implementación de la práctica con el fin de empezar la recolección de información y evidencias de la experiencia de aprendizaje. | Cartagena 04 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas. La demora del docente en la consignación de las reflexiones en este diario de campo, obedece a las dificultades que se han presentado en el momento de la puesta en práctica de la actividad por parte de los estudiantes, generadas por el hecho de que la mayoría no posee equipos de cómputo en sus hogares y que aunque el docente gestionó a tiempo los espacios de trabajo en la sala de informática de la institución educativa, se presentan muchos problemas de conectividad debido a que la capacidad de la red no permite trabajar adecuadamente cuando hay conectados más de 10 computadoras y la actividad se ha planeado de manera individual. |

| DIARIO DE CAMPO – Semana 11 | |
|--|--|
| De 05 de noviembre hasta 17 de noviembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Informe integración TIC (Parte 1: coherencia pedagógica-didáctica-tecnológica de la implementación). | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| Los objetivos de esta semana son <ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar y comunicar un informe de análisis pedagógico, didáctico y tecnológico de la práctica educativa implementada. ● Explicitar la estrategia utilizada para tomar, en una forma | Cartagena 17 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas. Luego de una semana de receso por las festividades de la independencia de la ciudad de Cartagena, el docente se ha tomado unos momentos para realizar una auto-observación del trabajo implementado, observando que se han obteniendo resultados realmente alentadores, pues más allá de las dificultades |

| | |
|--|--|
| <p>razonable, decisiones al implementar sus prácticas educativas con el uso de las TIC.</p> <p>Para lograrlo Analizaremos y sustentaremos la práctica educativa transformada en relación a la alineación entre el enfoque pedagógico, la estrategia didáctica y los dispositivos tecnológicos.</p> | <p>presentadas en la implementación, resalta los aspectos positivos que se ha conseguido; entre otros, cita los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente logró una mejora sustancial en el diseño de las Consignas y Rúbricas de evaluación. • El docente elaboró tutoriales que además de contribuir a fortalecer los procesos de comprensión lectora, también ayudan a facilitar el desarrollo de las actividades propuestas a los estudiantes. • Los estudiantes fueron introducidos en el uso de herramientas digitales como la Suite de Google, especialmente en la utilización de su procesador de textos en línea. • Los estudiantes mejoraron su enfoque en el uso de las TIC, al utilizarlas para mejoramiento de sus aprendizajes y el desarrollo de habilidades y competencias lo que les permitirá participar y prosperar en este, un mundo digital e interconectado. <p>Claro que hay muchos aspectos por mejorar, pero el haber logrado las “pequeñas” victorias anteriores, hacen que el docente pueda pensar nuevas estrategias en el futuro cercano.</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p>DIARIO DE CAMPO – Semana 12</p> <p>De 18 de noviembre hasta 24 de noviembre</p> | |
| <p>ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena</p> | |
| <p>DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H.</p> | |
| <p>COHORTE: MEMTIC Grupo 2</p> | |
| <p>CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II</p> | |
| <p>TEMA: Informe integración TIC (Parte 2)</p> | |
| <p>DESCRIPCIÓN</p> | <p>REFLEXIÓN</p> |
| <p>Para esta semana reflexionaremos sobre este diario de campo que se ha venido diligenciando desde el inicio del curso y lograr explicitar la estrategia utilizada para</p> | <p>Cartagena 21 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>Ya bastante extenuado por las actividades de finalización del año lectivo escolar, el docente quiere</p> |

| | |
|---|---|
| <p>tomar, en una forma razonable, decisiones al implementar sus prácticas educativas con el uso de las TIC, reflexión que estará guiada por las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo toma decisiones de orden pedagógico, didáctico y tecnológico al implementar prácticas educativas? - ¿Qué tan a fin se siente con la propuesta de diseñar actividades de aula basadas en aprendizaje inductivo? ¿Cuáles son sus ventajas y retos? | <p>darse un parte de victoria, pues gracias al curso de Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II, ha venido realizando cambios, no solo en la manera de ver el trabajo educativo que ha estado realizando con los estudiantes, sino también en la implementación de nuevas estrategias de enseñanza, para la consecución de metas propuestas tanto con estudiantes, como con sí mismo.</p> |
|---|---|

REFLEXIÓN

- ¿Cómo toma decisiones de orden pedagógico, didáctico y tecnológico al implementar prácticas educativas?

Por lo general primero se piensa en la habilidad a desarrollar, luego se escogen los contenidos que permitirán utilizar las estrategias didácticas de acuerdo con los recursos y herramientas disponibles.

- ¿Qué tan a fin se siente con la propuesta de diseñar actividades de aula basadas en aprendizaje inductivo? ¿Cuáles son sus ventajas y retos?

El docente expreso que se identifica mucho con este tipo de pedagógicas propuestas (las basadas en aprendizaje inductivo), debido a que son afines a las estrategias y metodologías que utiliza para fomentar el desarrollo de habilidades para la solución de problemas, pues le brindan la posibilidad de utilizar diferentes tipos de recursos y herramientas que a la postre posibilitan poder establecer modelos o hipótesis generales en el planteamiento y la solución de problemas.

Las metodologías de aprendizaje inductivas promueven el desarrollo de competencias de análisis, interpretación e indagación que son los requisitos básicos de la estrategia más utilizada para la resolución de problemas, como lo es la estrategia de Polya, que en su primera fase establece que se debe comprender la situación problema y para ello preguntarse por dónde empezar, qué hacer, y para qué me sirve la acción tomada viabilizan el análisis y permiten la interpretación del problema.

Uno de los inconvenientes que usualmente se me presentan es que el éxito de este tipo de actividades depende de la capacidad de autogestión del estudiante y en la actualidad ese es uno de los grandes retos que tenemos los docentes.

5.3.2 De la implementación de la experiencia

| DIARIO DE CAMPO – Semana 01 | |
|---|--|
| De 17 de octubre hasta 21 de octubre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Informe de coherencia de la experiencia de aprendizaje diseñada en relación a lo pedagógico, didáctico y tecnológico. | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>Durante esta semana vamos a adecuar el terreno para la puesta en marcha de esta práctica educativa.</p> <p>Para ello y mientras se gestiona la disponibilidad de la única aula de informática que dispone la I E, el docente decidió instalar la actividad realizando una lectura en grupos de 3 a 4 estudiantes con la descripción general de la actividad, con el fin que los estudiantes pudieran conocer de antemano las actividades a realizar y se</p> | <p>Cartagena 01 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>Durante la presentación de la actividad que fue realizada con material impreso, nuevamente se observó la resistencia de los estudiantes a la lectura, situación que desde hace mucho viene generando gran preocupación en el docente y es una de las razones por las cuales viene trabajando en ese gran escollo para el aprendizaje -en su caso- de las matemáticas que es la asignatura que orienta.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>podieran resolver las inquietudes que a bien tuvieran lugar.</p> | <p>El docente además de la presentación de la actividad hizo uso de una presentación con video proyector para mostrar de manera holística todos los apartes de la actividad a realizar y haciendo énfasis en los materiales de apoyo, con el fin de fortalecer la autogestión en los estudiantes.</p> |
|---|---|

| <p align="center">DIARIO DE CAMPO – Semana 02</p> | |
|--|---|
| <p align="center">De 24 de octubre hasta 28 de octubre</p> | |
| <p>ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena</p> | |
| <p>DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H.</p> | |
| <p>COHORTE: MEMTIC Grupo 2</p> | |
| <p>CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II</p> | |
| <p>TEMA: implementación la actividad de aprendizaje mediada por las TIC que diseñamos</p> | |
| <p align="center">DESCRIPCIÓN</p> | <p align="center">REFLEXIÓN</p> |
| <p>En esta semana de trabajo se instaló la implementación de la práctica en el aula de informática, con el fin de empezar la realización de la experiencia de aprendizaje. Para ello se solicitaron los espacios en el aula de informática desde la semana anterior.</p> | <p>Cartagena 01 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>Durante esta semana, aunque en la estructuración de la actividad dice que se ha planeado para un grupo de 23 estudiantes pertenecientes al grado 10, grupo 05, cabe anotar que en la actualidad se está ejecutando para dos grupos de grado 10: El grupo 05 que es el que se ha seleccionado y en el grupo 04 con el cual también trabaja el docente. Esta decisión de último momento obedece a que la I E ha determinado realizar unos talleres de fortalecimiento de autoestima y proyecto de vida con estos estudiantes y el docente previendo que posiblemente se podrían cruzar con su planeación (como efectivamente sucedió con el grupo 04) decidió tener en cuenta ambos grupos.</p> <p>Muchas dificultades se han presentado en el momento de la puesta en práctica de la actividad por parte de los estudiantes, generadas por el hecho de que la mayoría no posee equipos de cómputo en sus hogares y que aunque el docente gestionó a tiempo los espacios de trabajo en la sala de informática de la institución educativa, se presentan muchos problemas de conectividad debido a que la capacidad de la red no permite trabajar adecuadamente cuando hay</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>conectados más de 10 computadoras y la actividad se ha planeado de manera individual.</p> <p>Otro punto que también ha causado muchas dificultades es la poca capacidad de autogestión de muchos de los estudiantes, aunque muchos ya han sido persuadidos por el docente, con el argumento de lo importante que es el desarrollo de ciertas habilidades necesarias para desenvolverse en una sociedad interconectada de la que hacemos parte.</p> |
|--|---|

| DIARIO DE CAMPO – Semana 03 | |
|--|--|
| De 31 de octubre hasta 04 de noviembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: implementación la actividad de aprendizaje mediada por las TIC que diseñamos | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>En esta semana de trabajo continuamos con la implementación de la práctica en el aula de informática, con el fin de continuar la realización de la experiencia de aprendizaje.</p> <p>Nuevamente se han solicitado los espacios en el aula de informática con una semana de anticipación.</p> | <p>Cartagena 04 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>Ha sido evidente el desespero de los estudiantes al observar que se agota el tiempo y los avances han sido para la mayoría muy pocos. En parte por la carencia de las herramienta necesarias, en otra por la ya mencionada poca capacidad de autogestión en los estudiantes y en otra por la apatía o el costumbrismo de los estudiantes a esperar a que todo se le diga o explicito de forma oral y directa; es de anotar que todas las instrucciones están especificadas en la consigna pero existe mucha resistencia y apatía en el estudiantado a la lectura y la autogestión; esperemos a que en esta semana se logre recibir varios trabajos y que al momento de evaluarlos se pueda observar el nivel de éxito de la actividad.</p> |

| DIARIO DE CAMPO – Semanas 04 y 05 | |
|---|--|
| De 07 de noviembre hasta 25 de noviembre | |
| ESTUDIANTE: Willman Ortega Mena | |
| DOCENTE: Jorge Alberto Quesada H. | |
| COHORTE: MEMTIC Grupo 2 | |
| CURSO: Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas con las TIC II | |
| TEMA: Reflexiones sobre implementación la actividad de aprendizaje mediada por las TIC que diseñamos | |
| DESCRIPCIÓN | REFLEXIÓN |
| <p>En esta semana de trabajo aprovechamos el receso de actividades académicas por ocasión de la celebración de las fiestas de la independencia en la ciudad de Cartagena, para realizar la revisión de los entregables que hasta el momento han hecho los estudiantes</p> | <p>Cartagena 10 de noviembre de 2022, I. E. San Lucas.</p> <p>Luego de realizar la revisión de unos 25 entregables, se observa cómo muchos de los estudiantes dejaron las actividades para última hora, a pesar que mientras fue posible, en las últimas tres semanas el docente estuvo en disposición y disponibilidad de orientarlos en la solución de dificultades.</p> <p>En el balance realizado hasta este momento, se puede mirar que sólo tres de los trabajos de los compartidos, pueden valorarse como aceptables y que el resto tienen muchos aspectos por mejorar. Precisamente, de acuerdo con la revisión de los mismos se puede inferir que la causa principal del bajo nivel de desempeño en el desarrollo de estos trabajos, se debe principalmente a los bajos niveles de comprensión lectora, en lo referido a la consigna que se les propuso, en donde se especifican de manera detallada -según el punto de vista del docente- los pasos a seguir para un adecuado desarrollo de la actividad propuesta. Y es precisamente, este último aspecto -las deficiencias de la mayoría de los estudiantes de Educación Básica de nuestras escuelas públicas, en la Comprensión Lectora- el que ha motivado al docente a trabajar su el proyecto de grado en esta maestría.</p> <p>Por otro lado aunque, las condiciones económicas y por ende de conectividad de la mayor parte del estudiantado en sus hogares son muy precarias, y pudieron influir en el adecuado desarrollo de las actividades propuestas, también es necesario destacar que se realizaron grandes esfuerzos por parte del docente, por encontrar espacios en el aula de</p> |

informática de la institución educativa durante las semanas que duró la implementación, para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de adelantar el trabajo, pero lamentablemente, muchos de ellos pese a las sugerencias del docente, no aprovecharon estos espacios y por consiguiente no pudieron trasladar inquietudes a tiempo al docente para recibir oportunamente las respectivas orientaciones.

Durante esta última semana que corresponde a la valoración de los entregables, el docente también aprovechó para realizar la auto observación que será colocada al final de este diario de campo.

En lo personal, el docente considera que esta actividad le dejó muchos aspectos positivos, entre ellos: la mejora sustancial en el diseño de las Consignas y Rúbricas de evaluación, así como también el haber podido introducir a los estudiantes en el uso de herramientas digitales como la Suite de Google, especialmente la utilización de su procesador de textos en línea y el haber diseñado y elaborado tutoriales que además de contribuir a fortalecer los procesos de comprensión lectora, también ayudan a facilitar el desarrollo de las actividades propuestas. Otro aspecto positivo que se puede inferir es, el haber enfocado a los estudiantes en el uso de la tecnología para mejoramiento de sus aprendizajes y el desarrollo de habilidades y competencias que les permitan participar y prosperar en un mundo digital e interconectado del cual hacemos parte.

Aunque hay otros aspectos por mejorar, como la motivación por parte del docente a los estudiantes, en el uso de estas herramientas digitales de forma autónoma, con responsabilidad y liderazgo y la concientización de ellos en la importancia del cumplimiento de los deberes y plazos, como una de las principales habilidades de los ciudadanos del siglo XXI.

Tal como lo expresa el Marco de Referencia para el Aprendizaje en el Siglo XXI, la escuela donde se desempeña el docente y me atrevería a decir que en la mayoría de nuestras escuelas públicas de E B, se debe trabajar muy duro en aspectos como la competencia de productividad y responsabilidad, en cuanto a concientizar a los estudiante en la importancia de

| | |
|--|--|
| | <p>establecer y cumplir estándares y metas altos, para realizar a tiempo un trabajo de calidad; demostrar diligencia y ética aspectos que en su futuro laboral serán un valor agregado positivo y alto.</p> <p>Volviendo nuevamente al Marco de Referencia para el Aprendizaje en el Siglo XXI, se puede afirmar que es imperativo para todos los docentes y las escuelas, propiciar ambientes, en los que se puedan utilizar adecuadamente tecnologías digitales, herramientas de comunicación y/o redes, para acceder, administrar, integrar, evaluar y crear información para poder funcionar en una economía del conocimiento; usar la tecnología como herramienta para investigar, organizar, evaluar y comunicar información; además de tener una comprensión fundamental de los temas éticos y legales que subyacen el acceso y uso de información.</p> |
|--|--|

6. Resultados y Análisis

6.1 Estrategias o métodos didácticos que favorezcan la solución de problemas matemáticos, específicamente de triángulos, a través del fortalecimiento de habilidades de comprensión lectora y uso de herramientas TIC.

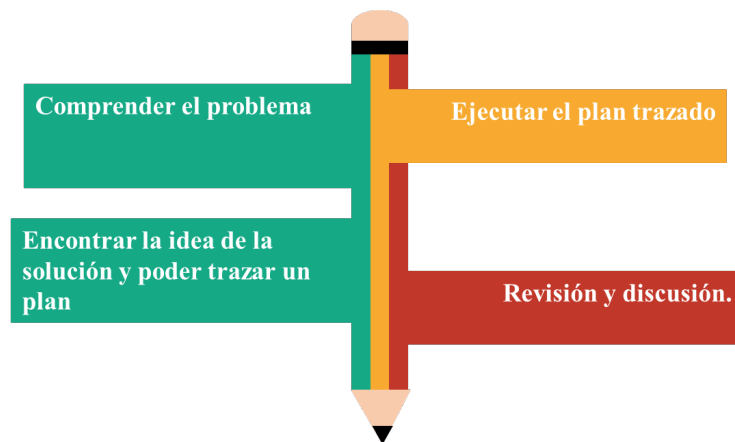
Comunicación

Teniendo en cuenta lo que indica (Cárdenas, J & Blanco, L, 2015) la estrategia de comunicación. Se expresó de manera oral y escrita las actividades a realizar para su mejor entendimiento, donde se socializaron los aspectos importantes del trabajo colaborativo y las responsabilidades que ello conlleva, además de estrategias de trabajo independiente e individual.

Modelo de Polya para la resolución de problemas

El método más conveniente teniendo en cuenta el proceso de resolución de problemas matemáticos, es la propuesta del matemático húngaro, George Polya que desde 1965 aún mantiene su vigencia, y que consta de cuatro fases:

Figura 11. *Proceso de resolución de problemas matemáticos.*



Fuente: Elaboración propia basada en el Modelo de Polya para la resolución de problemas

1. Observar con de manera clara lo que se pide en el problema.
2. Hallar las relaciones existentes entre la variedad de elementos que hacen parte del problema: ver lo que une el interrogante con los datos, con el propósito de encontrar la idea de la solución y poder diseñar un plan.
3. Llevar a cabo el plan trazado.
4. Mirar en retrospectiva una vez encontrada la solución, revisar y discutirla.

Por lo tanto, para la intervención según (Salazar, 2000) propone las siguientes estrategias:

- a) Ensayo y error: Es una estrategia que permite al individuo probar alternativas de solución para hallar la respuesta.
- b) Hacer un dibujo: esta estrategia es útil para visualizar mejor la situación o problema planteado, para lograr organizar los datos.
- c) Resolver un problema simple: simplificar el problema, es una estrategia útil para lograr entenderlo, y puede servir para aplicarlo cuando se les dificulte.

Uso de las herramientas TIC

Para la realización de cada una de las actividades, se indicó a los estudiantes el uso de las herramientas TIC como estrategia didáctica y apoyo para que trabajaran relacionándose con cada una de ellas y darle solución al problema relacionado con Triángulos rectángulos.

6.2 Sistematización para resolución de problemas matemáticos que involucran resolución de triángulos mediados por las TIC.

La sistematización fue implementada a partir de la secuencia didáctica desarrollada en IE San Lucas en Cartagena jornada de la tarde, una institución que busca siempre mejorar sus procesos educativos permitiéndole a los estudiantes mostrar sus fallas en la comprensión y solución de problemas en las diferentes áreas.

Para tal efecto, se establecieron tres momentos para implementar la secuencia didáctica utilizando las herramientas TIC que fueron fundamentales para la realización de las actividades donde se utilizaron grupos de WhatsApp, el correo de Gmail, Google Maps, y YouTube.

Los resultados de la implementación de sistematización para resolución de problemas matemáticos que involucran resolución de triángulos mediados por las TIC fueron entendidos con facilidad logrando que las actividades fueran agradables. En el momento 1, los estudiantes dejaron en evidencia que conocen e identifican las medidas de los datos (longitudes y ángulos) y el manejo de las razones trigonométricas y/o el teorema de Pitágoras.

Para la obtención de las notas se tuvieron en cuentas las dos rubricas socializadas, Producción de textos, Formulación y Planteamiento del problema, Construcción del Diagrama de Flujo, Solución de problemas y Trabajo colaborativo, criterios que los estudiantes debía tener en cuenta para la realización de la actividad No. 1, para la actividad No. 2 Cumplimiento de los deberes académicos, Producción textual, Construcción del Diagrama de Flujo, Solución de problemas y Trabajo colaborativo, en cada categoría estaba descrito de forma detallada qué debían realizar para cumplir con la puntuación más alta. Este instrumento de evaluación, me permitió trabajar con facilidad para una mejor comprensión de los objetivos de las actividades.

Dentro de estos resultados analizados estadísticamente, en los cuales se presentan los entre las calificaciones, la nota media obtenida por los alumnos y que luego fueron comparadas.

Tabla 7. *Análisis estadístico descriptivo grado 10-04*

| | |
|---------------------------|-------------|
| Media | 3,18666667 |
| Error típico | 0,05180275 |
| Mediana | 3,2 |
| Moda | 3,2 |
| Desviación estándar | 0,28373535 |
| Varianza de la muestra | 0,08050575 |
| Curtosis | 7,15458764 |
| Coefficiente de asimetría | -1,47597114 |
| Rango | 1,7 |
| Mínimo | 2,1 |
| Máximo | 3,8 |
| Suma | 95,6 |
| Cuenta | 30 |

Fuente: Elaboración propia realizada en el programa Microsoft Excel 365.

En tabla 7, se evidencia que la nota más frecuente dentro del conjunto de datos del grado 10-04 es la nota 3,2. En tal sentido que la nota máxima obtenida ha sido 3,8 y la mínima 2,1 diferenciando el rango en 1,7.

Tabla 8. *Análisis estadístico descriptivo grado 10-05*

| | |
|---------------------------|-------------|
| Media | 3,024 |
| Error típico | 0,11139719 |
| Mediana | 3,1 |
| Moda | 3,1 |
| Desviación estándar | 0,55698594 |
| Varianza de la muestra | 0,31023333 |
| Curtosis | 4,10412573 |
| Coefficiente de asimetría | -1,83272074 |
| Rango | 2,5 |
| Mínimo | 1,4 |
| Máximo | 3,9 |
| Suma | 75,6 |
| Cuenta | 25 |

Fuente: Elaboración propia realizada en el programa Microsoft Excel 365.

La tabla 8, evidencia que la nota más común dentro del conjunto de datos de los estudiantes del grado 10-05 es la nota 3,1, y la nota máxima 3,9. Se logra observar que la varianza entre los dos cursos, es superior para el grado 10-05. También se puede observar que las calificaciones obtenidas en ambas actividades, fueron bajas, la mayor calificación fue 3,90.

Tabla 9. Promedio de notas.

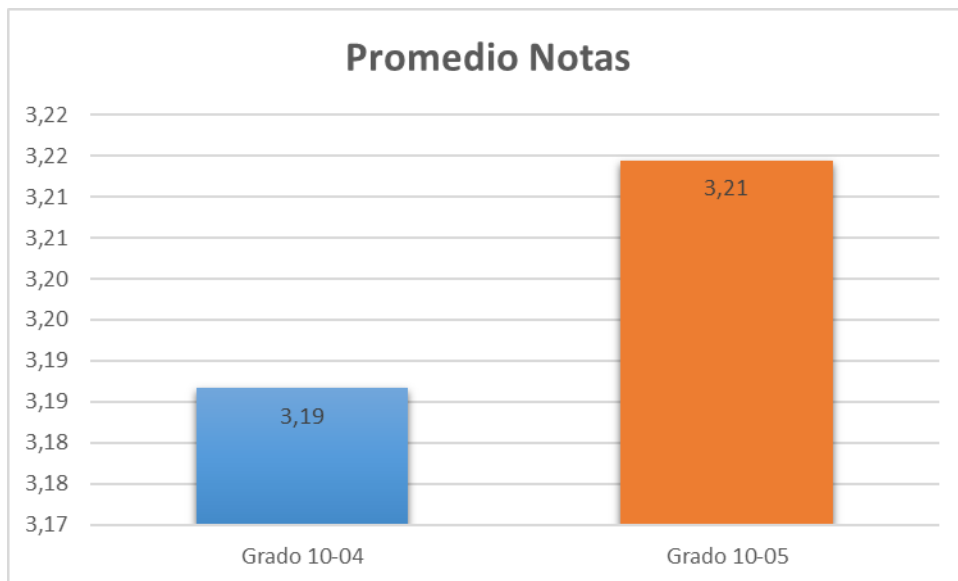
| Grado 10-04 | Grado 10-05 |
|-----------------------|--------------------|
| 3,20 | 3,20 |
| 3,10 | 3,10 |
| 3,00 | 3,40 |
| 3,50 | 3,00 |
| 3,20 | 3,90 |
| 3,20 | 3,20 |
| 3,50 | 3,68 |
| 3,20 | 2,30 |
| 3,50 | 3,00 |
| 3,10 | 3,10 |
| 3,20 | 3,40 |
| 3,00 | 3,00 |
| 3,00 | 3,10 |
| 3,30 | 3,10 |
| 3,20 | 3,10 |
| 3,80 | 3,20 |
| 3,60 | 2,80 |
| 3,20 | 3,50 |
| 3,00 | 3,10 |
| 3,10 | 3,10 |
| 3,10 | 3,20 |
| 3,30 | 3,98 |
| 2,10 | 3,10 |
| 3,00 | 3,70 |
| 3,10 | 3,10 |
| 3,10 | |
| 3,20 | |
| 3,30 | |
| 3,40 | |
| Promedio notas | 3,21 |

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior, determina que los estudiantes del grado 10-05 y 10-04 lograron entregar las actividades aplicando la rúbrica, teniendo en cuenta que no todos realizaron las entregas en los plazos estipulados, las notas representan que los estudiantes aprendieron a formularla los procedimientos matemáticos para la solución de los problemas de triángulos, y triángulos rectángulos, y la creación de nuevas propuestas de solución. Por lo tanto, los estudiantes mejoraron habilidades a corto y largo plazo.

De la misma forma, los resultados anteriores muestran que los estudiantes deben mejorar los desempeños académicos, poniendo en práctica lo aprendido en cada una de las actividades realizadas.

Figura 12. Gráfica promedio notas del grado 10-05 y 10-04.



Fuente: Elaboración propia realizada en programa Microsoft Excel 365.

Como podemos observar en la tabla 9, el promedio total de calificaciones obtenidos por los estudiantes, los del grado 10-04 fueron inferiores a los del grado 10-05, se puede observar que hay una ligera diferencia entre sus promedios totales ya que en su comparación el grado 10-

05 reflejó un cambio favorable. Finalmente podemos concluir, como resultado de esta intervención que existe una tendencia de los estudiantes a seguir mejorando un poco más sobre el tema de Solución de Triángulos rectángulos, comprensión de la metodología del teorema de Pitágoras, y la relación con las herramientas TIC que son funcionales no solo para las demás áreas sino también para las matemáticas.

6.2.1 Logros

En materia del aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes:

Por medio de la realización de las actividades se logró que los estudiantes potenciaron su capacidad de aprender por sí solos guiándose de tutoriales, haciendo uso y manejo de las aplicaciones como lo fueron Angulus y Lucidchart.

Se fortaleció, además, el trabajo colaborativo y solidario entre los estudiantes a partir de guías, orientaciones entre ellos mismo, permitiéndole a sus compañeros un mejor entendimiento y realización de las actividades propuestas. Como también, fortalecimiento de la capacidad propositiva de nuevas soluciones a un mismo problema aplicando diferentes formas de resolución.

En materia del aprendizaje autónomo por parte del docente:

El diseño de mejores consignas de actividades y Rubricas de evaluación que se traducen en ahorro de tiempo para el docente, que a su vez le permitió la posibilidad de emplear mejores retroalimentaciones a los estudiantes y, en el diseño de nuevos y mejores ambientes de aprendizajes.

Al lado de, diseño de tutoriales que ayudan a seguir fortaleciendo los procesos de comprensión lectora y a facilitarle a los estudiantes el desarrollo de las actividades propuestas.

De igual importancia, se identificaron aspectos por mejorar como:

- El uso de las herramientas digitales con autonomía, responsabilidad y liderazgo.
- La concientización en la importancia del cumplimiento de los deberes y plazos.
- La mejora en las competencias de productividad y responsabilidad.
- El concientizar en los estudiantes la importancia de establecer y cumplir estándares, y metas altas, para realizar a tiempo trabajos de calidad.

6.3 Eficiencia de las estrategias implementadas en los estudiantes de décimo grado, de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde, durante el año escolar 2022

Auto-observación de la actividad

En este momento, se muestran las descripciones de los aspectos objetos de observación de la puesta en marcha en el aula de la actividad de aprendizaje mediada por las TIC que se diseñó con anterioridad.

En nuestro caso realizaremos un análisis de acuerdo con los criterios de observación hacen parte de los utilizados en la Evaluación de Carácter Diagnóstico Formativa (ECDF), propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) durante tres semanas de implementación de la actividad SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS. “Dimensionando mi entorno” en el área de matemáticas, en el grado 10 de EBS, en la I. E. San Lucas en la ciudad de Cartagena, con el objetivo de analizar las actuaciones de los diferentes agentes participantes en ella y la relación que se establece entre las mismas, de

acuerdo con el contenido trabajado. El tipo de observación según lo planteado por Fuertes M (2011)¹ Directa, No estructurada, Individual, Participante y De campo.

A continuación, se especifican las categorías para evaluar el nivel de desempeño

AVANZADO (A)

SATISFACTORIO (S)

MÍNIMO (M)

INSUFICIENTE (I)

¹ La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado

Tabla 10. Formato

| CRITERIO | COMPONENTE | ASPECTO A EVALUAR | DESCRIPCIÓN |
|---|---------------------------------------|---|---|
| Contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente. | Contexto social económico y cultural. | El docente demuestra comprensión y apropiación de las especificidades de su contexto, sus posibilidades y limitantes. | El docente: Demostrar una amplia comprensión de las tipologías sociales, económicas y culturales de los estudiantes y el ambiente de las instituciones educativas. (A) A partir de las exposiciones realizadas en el diseño de las actividades que identifican los diferentes tipos de recursos a nivel local, regional o nacional que puedes utilizar en tu práctica de enseñanza y aprendizaje y toma conciencia de sus posibilidades y limitaciones. (A) |
| Contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente. | Contexto social económico y cultural. | La práctica del docente muestra flexibilidad con respecto a los aspectos fundamentales del entorno y las necesidades de sus estudiantes | El docente tiene presente las condiciones del medio y las diferentes necesidades de cada uno de los estudiantes y las formula en su práctica de enseñanza y aprendizaje. (A) |
| Contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente. | Contexto social económico y cultural. | El docente diseña estrategias para tratar de vincular a las familias en el proceso de formación de los estudiantes. | Reconoce la importancia de involucrar a las familias es beneficioso en la enseñanza y el aprendizaje promoviendo estrategias que se adaptan a sus características y las conectan a un proceso de instrucción integral. (M) |

| | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|
| Contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente. | Contexto institucional y profesional. | El docente es recursivo en el uso de materiales disponibles para el desarrollo de su práctica. | Reconoce los materiales y recursos educativos aprovechables en su institución y en el entorno y distingue sus posibilidades de uso y sus limitaciones. (A) Integra diferentes materiales y recursos didácticos para mejorar su uso. (A) |
| Contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente. | Contexto institucional y profesional. | El docente participa en su comunidad profesional a nivel individual, grupal, institucional o regional (clubes, círculos pedagógicos, redes académicas, reuniones de área, comunidades de aprendizaje, diálogo con colegas, encuentros académicos, entre otros). | Un espacio de reflexión e intercambio científico que contribuya al proceso de formación integral de las instituciones educativas. (A) La comunidad profesional, directa o indirectamente, individualmente o en grupos, está involucrada en las prácticas de aprendizaje y enseñanza no solo dentro de los límites de las instituciones, sino también fuera de ellas. (I) |
| Contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente. | Contexto institucional y profesional. | La práctica del docente está en correspondencia con los propósitos planteados en el PEI. | Brinda recomendaciones para desarrollar el propósito del PEI en la práctica educativa y docente. (S) Incluye estrategias que coinciden con los principios y objetivos de la institución, así como con el perfil del alumno. (S) Realizar acciones que ayuden a fomentar el sentido de pertenencia a la institución. (A) |
| Reflexión y planeación de la práctica | Pertinencia de los propósitos | El docente establece propósitos claros en su | Determina la finalidad de la educación y la práctica docente, teniendo en cuenta las características de los alumnos. (A) |

| | | | |
|---|--|---|---|
| educativa y pedagógica. | pedagógicos y disciplinares. | práctica educativa y pedagógica. | Utiliza las disciplinas que enseña para definir claramente los objetivos de su práctica, y estos son consistentes con las recomendaciones para la evaluación del aprendizaje. (A) |
| Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica. | Pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares. | Los contenidos se orientan y articulan con el Plan de Estudios de la institución educativa. | Utiliza el currículo de la institución como referencia para definir y organizar el contenido de los cursos y lo integra con la mejora de la práctica educativa y docente. (A) |
| Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica. | Pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares. | El docente organiza el conocimiento disciplinar a partir del nivel de sus estudiantes. | En su práctica pedagógica el docente estructura el conocimiento de la materia y formula las características y discrepancias del contenido y su grupo de estudiantes. (S) |
| Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica. | Propuesta pedagógica y disciplinar. | El docente reflexiona permanentemente sobre su práctica educativa y pedagógica. | Utiliza su formación, experiencia y conversaciones docentes para analizar, apoyar y transformar su educación y práctica docente. (A) Muestra provecho en actualizaciones constantes en temas disciplinarios y de aprendizaje. (A) Evalúa la importancia y el impacto de la propia práctica en el contexto institucional y social. (A) |
| Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica. | Propuesta pedagógica y disciplinar. | El docente demuestra dominio pedagógico y disciplinar. | Definir estrategias didácticas según el idioma y la categoría de la materia. (A) Basa su práctica pedagógica en ideas o principios pedagógicos y valora las limitaciones y alcances de estas ideas o principios para lograr los objetivos educativos. (S) |

| | | | |
|--------------------|-------------------------|---|--|
| Praxis pedagógica. | Interacción pedagógica. | Hay una comunicación permanente y adecuada entre el docente y sus estudiantes. | La interacción de los docentes con los estudiantes en las aulas y demás locales de la institución tiene como finalidad mejorar su formación integral. (A) Los maestros abordan las preocupaciones de los estudiantes y usan un lenguaje que facilita el aprendizaje. (A) |
| Praxis pedagógica. | Interacción pedagógica. | La docente propicia estrategias de participación de los estudiantes que favorecen su aprendizaje. | Usa estrategias de participación que coinciden con el propósito del salón de clases, involucran a los estudiantes y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. (A) |
| Praxis pedagógica. | Interacción pedagógica. | Utiliza estrategias que generan interés de los estudiantes en las actividades de aula. | Crea situaciones o actividades que alienten a los estudiantes a mantenerse involucrados en la lección. (S) Considere la dinámica que ocurre en el salón de clases para hacer ajustes para cumplir con el objetivo del salón de clases. (S) |
| Praxis pedagógica. | Procesos didácticos. | El docente utiliza estrategias de evaluación formativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. | Utiliza una variedad de estrategias y recursos como la realización de tareas, ejercicios para las clases, valoraciones, presentaciones, etc.) para evaluar y brindar retroalimentación a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. (M) Interviene y socializa los criterios de evaluación con los estudiantes. (S) |
| Praxis pedagógica. | Procesos didácticos. | El docente utiliza estrategias metodológicas y recursos educativos | Diseñar un currículo utilizando estrategias de aprendizaje que sean relevantes a la naturaleza de la disciplina. (A) |

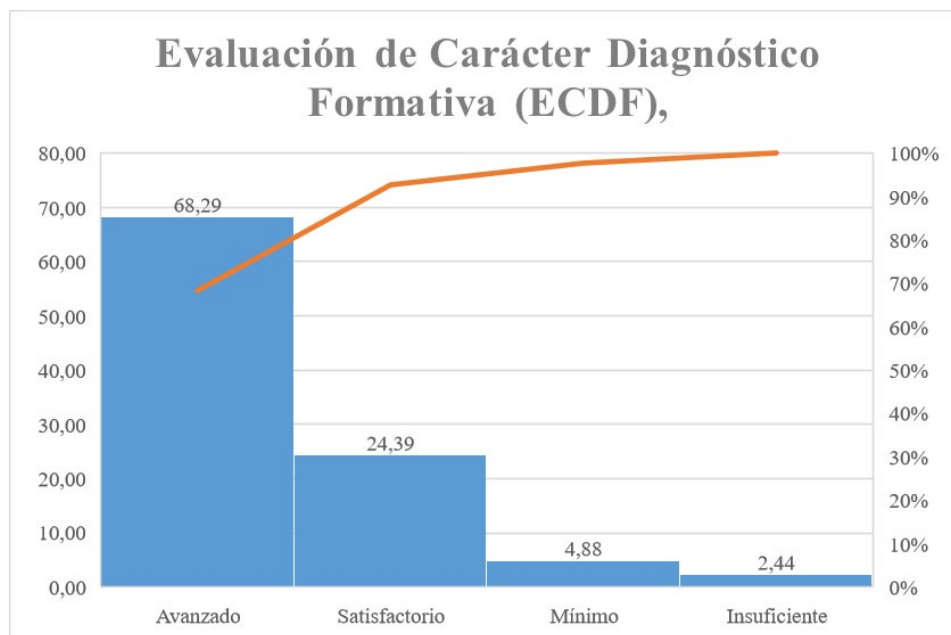
| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | (digital, análogos y otros) acordes con las finalidades del proceso de enseñanza/aprendizaje. | Utilizar recursos y materiales que faciliten el proceso de aprendizaje y se integren con las actividades y objetivos del curso. (A) |
| Praxis pedagógica. | Procesos didácticos. | El docente reconoce las características y particularidades de los estudiantes en el desarrollo de su práctica. | Tiene en cuenta las características sociales, económicas y culturales de los estudiantes en el desarrollo de prácticas pedagógicas y de aprendizaje. (S) A medida que se desarrolla la clase, reconoce la diversidad de actitudes, opiniones y sentimientos de los alumnos. (A) Tiene en cuenta las diferencias y peculiaridad de aprendizaje del grupo de estudiantes, para lograr los propósitos de la clase. (S) |
| Ambiente en el aula. | Relaciones docente - estudiantes. | Existe un clima de aula en el cual predomina un ambiente de respeto y comunicación asertiva y dialógica. | En todas las interacciones, respeta a sus alumnos y responde con decisión a su comportamiento. (A) Promueve la cohesión del equipo en el aula y fomenta las relaciones respetuosas y de apoyo entre los estudiantes. (A) Motiva al estudiantado a participar, incluir sus opiniones y tendencias y conseguir que la mayoría participe en la actividad propuesta. (S) |
| Ambiente en el aula. | Relaciones docente - estudiantes. | El docente toma decisiones en el aula acordes con las situaciones y necesidades que surgen en el desarrollo de la práctica. | Anticipa e identificar los comportamientos e interacciones del grupo de estudiantes que pueden afectar el ambiente del salón de clases. (A) Responde con decisión a las diversas situaciones y necesidades que se presenten en el aula sin afectar el salón de clases. (A) |

| | | | |
|----------------------|---------------------|---|---|
| Ambiente en el aula. | Dinámicas del aula. | En la práctica se evidencia una estructura formativa y la organización de los momentos de clase acordes con la propuesta de aula del docente. | Los cursos están diseñados de tal manera que se promueve el desarrollo del proceso de aprendizaje en el aula. (A) Ofrece formas organizativas de lecciones que corresponden a los momentos de su desarrollo y contribuyen a su desarrollo. (A) |
| Ambiente en el aula. | Dinámicas del aula. | Existen normas de comportamiento y convivencia y se cumplen en el aula. | Facilita la adherencia a los protocolos de conducta y convivencia durante el desarrollo del aula. (A) Toma medidas oportunas cuando no se sigan las reglas y los protocolos del salón de clases. (A) |

6.3.1 Resultados

El tipo de observación según lo planteado por Fuertes M (2011) Directa, No estructurada, Individual, Participante y De campo conforme a los resultados anteriores:

Tabla 11. Resultados ECDF.



A partir de los resultados de la encuesta no estructurada que se planteó el momento No. 3, para evaluar la experiencia de las estrategias implementadas en las actividades grupales e individuales, se evidenció que el 68,29 % de los estudiantes consideran que dentro de la experiencia el docente demostró comprensión y apropiación de las especificidades de su contexto, sus posibilidades y limitantes, las diferentes características de los estudiantes, la flexibilidad para comprender las necesidades y entorno de cada uno.

Cabe destacar, que el 24,39 % de los estudiantes manifestaron estar satisfactoriamente con la práctica del docente, manifestando que correspondía con los propósitos planteados en el PEI, gracias a que se incorporaron estrategias coherentes y de fácil entendimiento aprovechando

el uso de las herramientas TIC, como también la organización del conocimiento disciplinar a partir del nivel de cada uno de los estudiantes.

Así también, 4,88 % de los estudiantes consideró que de forma mínima el docente reconoció la vinculación de los familiares. Pero, se logró comprender que es favorecedor para el proceso de enseñanza de los estudiantes y la relación entre el estudiante, la familia y la institución. Esto, demuestra que el diseñar estrategias acordes a los procesos y necesidades de los estudiantes promueve la participación y fomenta el estudio.

Asimismo, con un porcentaje del 2,44 de los estudiantes revelaron que el docente insuficientemente, participa directa o indirectamente de manera individual o grupal en comunidades profesionales de aprendizaje y práctica docente, no solo dentro del ámbito institucional, sino también fuera de este.

Teniendo en cuenta conforme a lo manifestado por los estudiantes, se puede afirmar que la practica realizada por mí parte; fue satisfactoria de manera general. Los estudiantes lograron entender los objetivos que se fundamentaban en la sistematización realizada, por medio de la práctica docente educativa y pedagógica, junto a la aplicación y adaptación de las herramientas TIC para mejorar los procesos didácticos, y comprensión lectora como herramienta para la solución de problemas matemáticos.

7. Conclusiones

Se logró la sistematización de una secuencia didáctica para fortalecer los procesos de solución de problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos, a través del fortalecimiento de las competencias lectoras en estudiantes de grado 10 de educación básica secundaria (EBS) en la Institución Educativa (IE) San Lucas de la ciudad de Cartagena de indias durante el año 2022. La secuencia didáctica se realizó con una muestra de 56 estudiantes del grado decimos de los grupos 10-04 y 10-05.

Los resultados conforme a los objetivos específicos, primero se identificaron estrategias y métodos didácticos, que conjuntamente permitieron ser comprendidos y aplicados para favorecer la solución de problemas matemáticos, específicamente de triángulos a través del fortalecimiento de habilidades de comprensión lectora.

La implementación de la sistematización para resolución de problemas matemáticos que involucraron la resolución de triángulos mediados por las TIC, donde se empleó una situación de la cotidianidad educativa que fue contextualizada y llevada a reflejar por medio de las TIC, todo esto dejó ver que la calificación promedio general de los estudiantes tiene un nivel promedio 10-04 por debajo del nivel promedio de 10-05, y se puede observar que hay cambios ligeramente diferentes entre el promedio general, favorable, pero de manera general los estudiantes lograron mejorar la comprensión lectora, como herramienta para la solución de problemas matemáticos, recordar los temas tratados en las guías suministradas, y como resultado de la intervención los estudiantes deben seguir mejorando un poco más sobre el tema de solución de Triángulos rectángulos.

Por naturalidad, los estudiantes cometieron errores comunes los cuales fueron socializados, identificados, analizados para no volverlos a repetir, al respecto; hubo mucho

interés, compromiso y responsabilidad por parte de cada uno en la búsqueda de cumplir los objetivos de cada actividad. Cabe resaltar, que adquirieron conocimiento de los conceptos básicos de la trigonometría, habilidades de investigación y adaptación a las herramientas utilizadas. Si bien es cierto, los resultados de la implementación de la secuencia didáctica por medio de las actividades manifestaron la participación de los estudiantes con respeto y motivación, aspecto que no debe faltar nunca para que ellos sigan desarrollando su habilidad de trabajo en equipo.

Luego, para evaluar la eficiencia de las estrategias implementadas en los estudiantes de décimo grado, de la IE San Lucas en Cartagena, jornada de la tarde durante el año escolar 2022, se realizó una observación de los utilizados en la Evaluación de Carácter Diagnóstico Formativa (ECDF) donde se analizaron las actuaciones de los actores participantes en ella y la relación que se establece entre las mismas, de acuerdo con el contenido trabajado. De ello, los estudiantes en su mayoría consideraron que dentro de la experiencia el docente demostró comprensión y apropiación de los diferentes contextos en la práctica, además se evidenció una estructura formativa y la organización de los momentos de clase acordes con la propuesta de aula.

De igual manera, esta observación les permitió reflexionar y reconocer la importancia de mantenerse activos en su proceso de aprendizaje. Durante una de las experiencias, generó la motivación de uno de los estudiantes que por medio de estas actividades lograron comprender y tener más interés sobre las matemáticas, por la diversidad en la que fueron empelados los problemas matemáticos a caracterizaciones más comunes y más fáciles de llevar a la práctica.

Finalmente, resolviendo la pregunta ¿Cómo las estrategias didácticas mediadas con el uso de las TIC propuestas en esta sistematización, favorecen los procesos de solución de problemas

matemáticos y fortalecen las competencias en comprensión lectora de los estudiantes de grado décimo de la IE San Lucas, jornada de la tarde, en Cartagena en el año escolar 2022?

Las estrategias didácticas mediadas por el uso de las TIC a partir de la sistematización, siendo una alternativa extensa; ayudaron a desarrollar la capacidad de los estudiantes a captar de manera más objetiva, comprensiva de los que lee y se observa, recibieron de manera acertada y agradable las diferentes maneras abordadas para garantizarles un mejor aprendizaje, un mejor uso de Google Maps, de aplicaciones como Angle Meter y/o Angulus, los espacios virtuales de interacción manteniendo su concentración en el aprendizaje.

La realización de la experiencia en general, fue satisfactoria. Se logró cumplir con el objetivo de evaluar las estrategias didácticas mediadas con el uso de las TIC, se fortalecieron las competencias lectoras y habilidades de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, estrategias que serán útiles para cada uno y la facilidad de aplicación en el área de matemáticas. Cabe resaltar que los estudiantes manejaron una actitud positiva frente a la interacción, el proceso y la realización de cada una de las actividades. Cada experiencia me hizo formular preguntas sobre mi actuar pedagógico desde un inicio, en el proceso y en la actualidad, pero siempre tendré en cuenta en realizar mi labor de la mejor manera, promoviendo a mis estudiantes el desarrollo de la capacidad para solucionar problemas matemáticos con mayor eficiencia para la obtención de mejores resultados.

8. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados de la sistematización y la combinación que se ha realizado de una secuencia didáctica con la utilización de herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se observa que éstas se han convertido en una estrategia que se deja explorar por su gran extensión, y que junto a ello la formulación de estrategias didácticas que estén teniendo en cuenta los diferentes contextos que se puedan presentar en el ámbito de la educación básica en general. .

La evidencia de la investigación es acorde al diseño para responder a la pregunta problema planteada, pero aun así; genera la incertidumbre si realmente puede ser adecuada la implementación, es por ello que, para futuras investigaciones e implementación de sistematizaciones basadas en secuencia didácticas recomiendo que se sigan extendiendo las estrategias y actividades que les facilite un mejor entendimiento a los estudiantes, no solo para obtención de mejores calificaciones, sino también para que desarrollen capacidades y habilidades propias de esta era de la información y la digitalización. Así también, tener en cuenta que el trabajo individual y el trabajo en equipo también fomenta y fortalece las diferentes interacciones del aprendizaje, que permiten al mismo tiempo debatir los temas tratados. se puede hacer uso de las tablas para mostrar la información aquí suministrada.

Recomiendo, además, que a partir de esta sistematización se realicen otras que pueda ser ampliadas y aplicadas en otros grados y contextos con el fin que se dispongan de nuevas comparaciones, debido a que la muestra para esta secuencia didáctica fue limitada, requiriéndose mayor empleo de metodologías similares, para que con nuevos resultados y nuevos criterios analizados y evaluados puedan convertirse en la base de nuevas generalizaciones, si lo que se

quiere es recolectar datos y obtener resultados mucho más objetivos, pero todo dependerá de los instrumentos utilizados.

De manera más general pero no por ello menos importante, se recomienda fomentar la integración de la lectura en actividades y problemas matemáticos para fortalecer las habilidades de comprensión lectora de los estudiantes. Además, es importante utilizar recursos y herramientas TIC en el proceso educativo, seleccionándolos cuidadosamente para adaptarlos a los objetivos educativos y ser accesibles. Se enfatiza la resolución de problemas auténticos y contextualizados para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y comprender la relevancia de las matemáticas en la vida real. Es recomendable promover el trabajo colaborativo en parejas o grupos pequeños para que los estudiantes discutan ideas, planteen enfoques diferentes y aprendan unos de otros. Proporcionar retroalimentación oportuna y específica sobre las habilidades matemáticas y competencias lectoras ayudará a los estudiantes a identificar fortalezas y áreas de mejora. Implementar evaluaciones formativas durante todo el proceso educativo permitirá monitorear el progreso y ajustar las estrategias de enseñanza según las necesidades individuales o grupales. Es esencial brindar capacitación y apoyo continuo a los docentes, en el uso de recursos TIC y estrategias didácticas para fortalecer la resolución de problemas matemáticos y competencias lectoras. Por último, se debe promover la creatividad y exploración en la resolución de problemas, alentando a los estudiantes a proponer enfoques y soluciones innovadoras, lo que desarrollará habilidades de pensamiento lateral y confianza en enfrentar desafíos matemáticos.

Por último, se debe considerar que es necesario en la pedagogía que los contenidos de las clases contengan estrategias didácticas que incluyan innovación para captar la atención de los estudiantes para mejorar el aprendizaje y la integración entre ellos.

9. Referencias

About - PISA. (n.d.). OECD. Retrieved November 14, 2022, from

<https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>

Agámez, L. M. (2018). Correlación entre los estilos de enseñanza y aprendizaje de los docentes y los estilos de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de la Institución Educativa José Manuel Rodríguez Torices. INEM de Cartagena.

Apaza Meneses, L. B., & Coaquira Jarecca, R. (2018). LA COMPRENSIÓN LECTORA Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS. *Qualitas Investigaciones*, 4(2), 62–67. Recuperado a partir de <https://revistas.qualitasin.com/index.php/qualitasin/article/view/8>

Araya-Ramírez, Jéssica (2014). El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior. *Revista Educación*, 38(1),69-84. [fecha de Consulta 22 de junio de 2022]. ISSN: 0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44030587004>

Andrade, E. a., & Narváez, L. M. (2017, Septiembre - Diciembre). Competencias de resolución de problemas matemáticos mediados por estrategia de comprensión lectora en estudiantes de educación básica. *Assensus Revista de Investigación Educativa y Pedagógica*, 2(3), 9 - 28.

Backhoff Escudero, Eduardo, Sánchez Moguel, Andrés, Peón Zapata, Margarita, & Andrade Muñoz, Edgar. (2010). Comprensión lectora y habilidades matemáticas de estudiantes de educación básica en México: 2000-2005. *Revista electrónica de investigación educativa*, 12(1), 1-15. Recuperado en 02 de julio de 2022, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412010000100004&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412010000100004&lng=es&tlng=es)

- Cárdenas, C. C., & González, D. H. (2016). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya Mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas.
- Celi, F. N., Hinojosa, M., & Marín, I. (2017, Enero). Propuesta metodológica basada en los conocimientos científicos de George Polya para la resolución de problemas matemáticos. *Revista ATLANTE Cuadernos de Educación y Desarrollo (2º Época)*, 10.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias: en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Ministerio de Educación Nacional.
- Conde, R. J., & Fontalvo, A. A. (2019, Julio - Diciembre). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 255 - 281.
- Durán, C. M., Quintero, C. L., & Rosado, A. A. (2021, Febrero). El Rol Docente y Estudiante en la Era Digital. *Revista Boletín Repide*, 10(2), 287 - 294.
- Hanesian, H., Novak, J. D., & Ausubel, D. P. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
- Icfes. (2022). Informe nacional de resultados saber 11º 2021. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes).

- Juidías, J., & Rodríguez, I. (2007, Enero - Abril). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, (342), 257 - 286.
- Marriaga Gutiérrez, M y Páez Gómez, P. (2019). *Comprensión lectora: una herramienta para la resolución de problemas matemáticos en básica primaria*. Universidad de la Costa.
- MEN. (2003). *Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas* (pp. 47 - 95).
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.
- Montero, L., & Mahecha, J. (2020). *Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto*. *Praxis & Saber*, 11(26), e9862.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Munayco-Mesias, E., & Solís-Trujillo, B. (2021). *Comprensión, invención y resolución de problemas*. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 46-63. doi:
<http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i2.2236>
- Naranjo, G., Pérez, L. & Sánchez, L. (2017). *COMPRESIÓN DEL TEXTO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN BÁSICA*. Disponible en: Didasc@lia: Didáctica y Educación , ISSN-e 2224-2643, Vol. 8, N.º Extra 7, 2017
- Navarro GJC, Hernández PBM, Vivar RE, et al. *Los niveles de comprensión del contenido en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática*. *Cuba y Salud*. 2018;13(2):10.

- OECD. (2018). Colombia - Country Note - PISA 2018 Results. In (Vol. I - III, p. 12).
- Parra, O., & Díaz, V. (2014, Julio). Didáctica de las Matemáticas y Tecnologías de la información y la Comunicación. *Educación y Desarrollo Social*, 8(2), 60 - 81.
- Presseisen, B. Z. (1990). *Learning and Thinking Styles: Classroom Interaction*. NEA Professional Library, National Education Association.
- Rodríguez, V. M. (2014, Julio - Diciembre). La Formación situada y los principios pedagógicos de la planificación: La secuencia didáctica. *Revista Ra Ximhai*, 10, 445 - 456.
- Rojas, L. I. (2015). La relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y los estilos de enseñanza del profesor en un grupo de alumnos de primer semestre del nivel profesional (Tecnológico de Monterrey ed.).
- Sánchez Macías, V. C., Amado Sarmiento, Y. I., Bolívar Suárez, A. (2016). Enseñanza de lectura literal en resolución de problemas matemáticos en Escuela Nueva. *Educación y Ciencia*, (19). <https://doi.org/10.19053/01207105.7766>
- Thorpe, K. (2019, December 3). Mala comprensión lectora tiene a Colombia en el fondo de las pruebas Pisa: ¿Qué hacer? <https://www.semana.com/educacion/articulo/mala-comprension-lectora-tiene-a-colombia-al-fondo-de-las-pruebas-pisa-que-hacer-para-mejorar/643045/>
- Villacis Villacis, F. B. (2020). La comprensión del Problema Matemático en la Ejecución del Plan de Resolución en estudiantes de Enseñanza General Básica. *Revista Conrado*, 16(73), 81-90.

Yangali Vicente, J. S., & Rodríguez López, J. L. (2016). Aplicación del método PÓLYA para mejorar el rendimiento académico de matemática en los estudiantes de secundaria. INNOVA Research Journal, 1(10), 12-20.

<https://doi.org/10.33890/innova.v1.n10.2016.53>

Zubiría Samper, J. d. (1994). Los modelos pedagógicos. Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia.

9.1 Anexo A: Guía No. 1

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Introducción a la trigonometría y el plano cartesiano

PROFESOR: *Wilman Ortega Mena*

INTRODUCCIÓN A LA TRIGONOMETRÍA

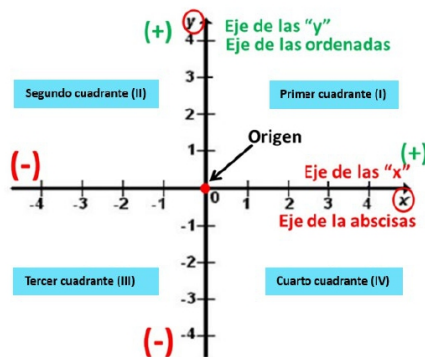
La trigonometría es la rama de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos. Etimológicamente significa 'medida de triángulos'. Antes de entrar en materia es bueno recordar algunos conceptos.

Debido a que el ser humano ha tenido la necesidad de orientarse en el espacio ha buscado diferentes formas de hacerlo, una de ellas es relacionando diferentes puntos de la superficie mediante números. A estos números se les denominan *coordenadas* y se puede considerar que dan la posición de un punto dentro de un conjunto de puntos. El caso del sistema de latitud y longitud es un ejemplo de un sistema de coordenadas que se utilizan para especificar la posición de un punto en la superficie de la Tierra.

El plano cartesiano

Es un sistema de ejes coordenados que se forma cuando dos rectas numéricas perpendiculares entre si se interceptan en sus ceros. También se le llama sistema de ejes coordenados rectangulares o, sistema de coordenadas cartesianas (en honor a su creador, el matemático y filósofo francés René Descartes (1596-1650)).

Figura 01: Plano Cartesiano



Fuente: Modificado de <https://i.ytimg.com/vi/PyQH6LrY1Jg/maxresdefault.jpg>

El punto de intersección es llamado **origen (0)**, la recta numérica horizontal es llamada **eje x** o **abscisa**, y la recta numérica vertical **eje y** u **ordenada**.

Al interceptarse las rectas dividen el plano en cuatro regiones bien definidas llamadas **cuadrantes**, los cuales se numeran del I al IV en sentido contrario al movimiento de las agujas del reloj, y se llaman primer, segundo, tercer y cuarto cuadrante respectivamente, tal y como se ve en la figura 01.

Ubicación de un punto en el Plano Cartesiano

Luego de establecer en un plano un sistema de ejes coordenados, a cada punto del plano le corresponde un par ordenado de números reales, una **abscisa (x)** y una **ordenada (y)**, que se llaman *coordenadas del punto*. A la derecha de la letra correspondiente del punto se escriben, entre paréntesis y separados por un punto y coma, las coordenadas de éste, primero el valor de la abscisa (**x**) y luego el de la ordenada (**y**). Por ejemplo, si *A* es un punto en el plano cartesiano, cuya abscisa es 3 y cuya ordenada es 5: se tiene el punto *A* de coordenadas (3;5) y se nota así: $A(3;5)$.

Se pueden presentar dos casos al momento de ubicar un punto en el plano cartesiano:

Caso1: Dado un punto sobre el plano, hallar sus coordenadas. Para determinar dichas coordenadas, se trazan por el punto líneas paralelas a los ejes y se determinan los valores donde estas paralelas cortan a los ejes.

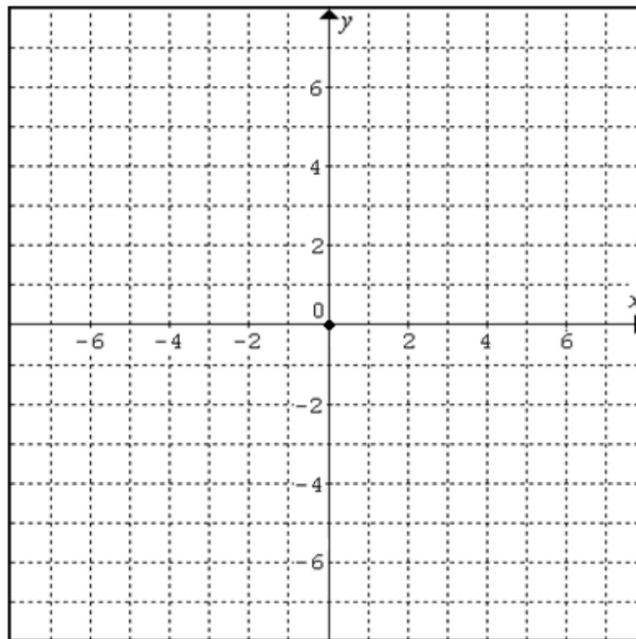
Caso2: Dadas las coordenadas de un punto, ubicar el punto en el plano. Se traza una recta perpendicular por la abscisa y otra por la ordenada del punto, la intersección entre estas rectas sitúa al punto en el plano.

Nota: el origen, coordenado, del plano está representado por $O(0,0)$. Los puntos donde la abscisa es 0, quedan ubicados sobre el **eje y**; y, los puntos con ordenadas iguales a 0, se encuentran en el **eje x**.

Ejemplo

Ubicar en un plano cartesiano los siguientes puntos:

$A (-2, 3)$; $B (2, -3)$; $C (2, 3)$; $D (-2, -3)$; $E (0, 5)$; $F (5, 0)$; $G (4, 4)$; $H (-4, -4)$



EJERCICIOS PROPUESTOS

En cada uno de los siguientes casos, ubica en un plano de coordenadas cartesianas los siguientes puntos y únelos con segmentos en orden alfabético incluyendo el último con el primero:

- a) $A (2, -2)$; $B (-2, 5)$; $C (1, 7)$
- b) $D (0, -3)$; $E (-3, -1)$; $F (-3, 7)$; $G (0, 5)$
- c) $H (2, 4)$; $I (-2, 4)$; $J (-4, 1)$; $K (0, -2)$; $L (4, 1)$
- d) $M (3, 6)$; $N (-1, 6)$; $O (-3, 2)$; $P (-1, -2)$; $Q (3, -2)$; $R (5, 2)$

9.2 Anexo B: Guía No. 2

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Ángulos, medición y clasificación

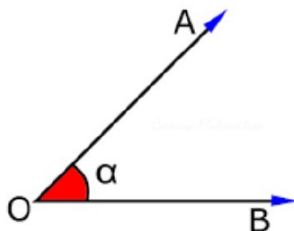
PROFESOR: *Wílman Ortega Mena*

Ángulo

Un ángulo (α) es el espacio comprendido entre dos rayos que tienen un origen común; el origen común es llamado **vértice (O)**, y a los **rayos (A y B)** se les llama **lados**.

En trigonometría el ángulo se puede definir como la amplitud de rotación o giro que describe una semi-recta (rayo) en torno de su origen tomado como vértice, desde una posición inicial hasta una posición final. Si la rotación es en sentido levógiro (contrario a las agujas del reloj), se considera el ángulo positivo. Si la rotación es en sentido dextrógiro (igual que las agujas del reloj), el ángulo se considera negativo.

Figura 01: Ángulo



Fuente: Modificado de: <https://mentepius.com/educacion/matematicas/angulo>

Medida de un ángulo

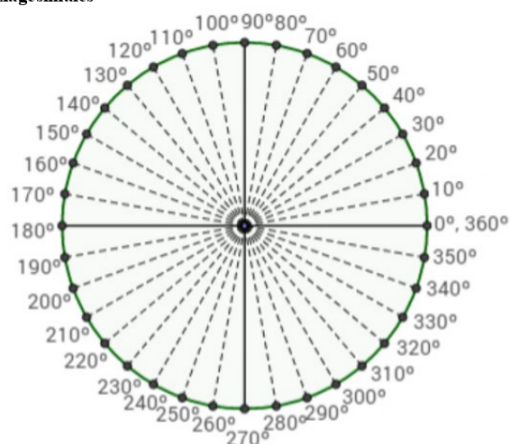
La medida de un ángulo puede expresarse en radianes (sistema circular), en grados sexagesimales (sistema sexagesimal), o en grados centesimales (sistema centesimal); siendo las dos primeras las más utilizadas.

En el **sistema sexagesimal** se considera a la circunferencia dividida en 360 partes iguales; y un ángulo de 1° sexagesimal es la medida de aquel que se genera cuando el giro, en el mismo sentido de las manecillas del reloj, del lado terminal es de $1/360$ parte de una vuelta completa. Cada grado se considera dividido en 60 partes iguales llamadas minutos y cada minuto en 60 partes iguales llamadas segundos. Los símbolos para estas unidades son: **Grado** ° ; **minuto** ' ; **segundo** "

Wílman Ortega Mena

1

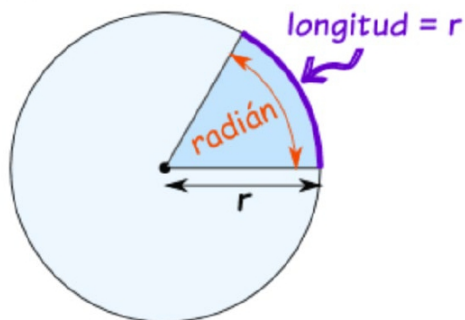
Figura 02: Grados sexagesimales



Fuente: Modificado de: <https://www.matesfacil.com/ESO/numeros/grados/grado-minuto-segundo-sexagesimal-suma-resta-multiplicacion-angulos-test-ejemplos-ejercicios.html>

En el **sistema circular** se utiliza como medida la unidad llamada **Radián**; un radián se define como la medida de un ángulo central que subtiende un arco con la misma longitud del radio de la circunferencia. En la figura 1, la longitud del radio r es igual a la del arco AB ; el ángulo AOB mide 1 radian.

Figura 03: Grados en radian



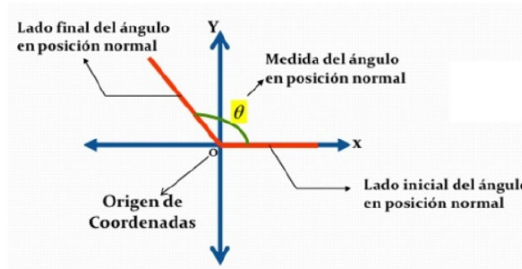
Fuente: Modificado de: <https://campus.ort.edu.ar/secundaria/almagro/matematica/articulo/1768086/sistema-circular>

Ángulo en posición normal

Se dice que un ángulo está en posición normal cuando su lado inicial coincide con el semieje positivo de las abscisas en un sistema rectangular de ejes coordenados (Plano Cartesiano) y cuyo vértice está en el origen de coordenadas (punto donde se interceptan los ejes).

En la figura 04 se ilustra un ángulo en posición normal, el ángulo θ .

Figura 04: Ángulo en posición normal



Fuente: Modificado de: <https://cpsc.edu.co/ciclo-v/modulo-i/modulo-de-matematicas-cv-ml/>

Conversión de radianes a grados y viceversa

La longitud de la circunferencia está dada por $L = 2\pi r$ y como 1 radian es igual a la longitud de un radio, entonces la circunferencia mide 2π radianes que es un giro completo, que también equivale a 360° . Basados en este análisis el factor de conversión de grados a radianes y viceversa es:

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{360^\circ}{2\pi \text{ rad}}$$

Simplificando

$$\frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ} = \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}}$$

Cada factor de conversión se utiliza de acuerdo con las necesidades.

Ejemplo 01

Determina la medida en radianes que corresponde a un ángulo de 20°

Como $\frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ}$ y el ángulo es 20°, entonces

$$\alpha \text{ rad} = 20^\circ \times \frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ} = \frac{20^\circ * \pi \text{ rad}}{180^\circ} = \frac{1\pi \text{ rad}}{9}$$

Es decir $20^\circ = \frac{1\pi \text{ rad}}{9}$

Ejemplo 02

Determina la medida en grados que corresponde a un ángulo de $\frac{4}{3}\pi \text{ rad}$

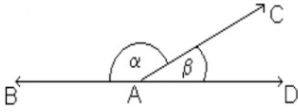
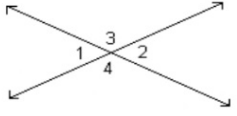
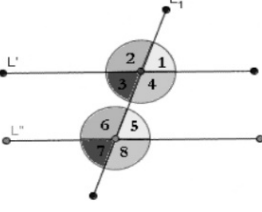
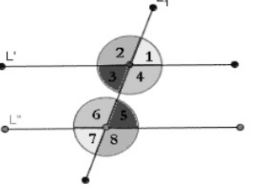
Como $\frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}}$ y el ángulo es $\frac{4}{3}\pi \text{ rad}$, entonces

$$\theta^\circ = \frac{4}{3}\pi \text{ rad} \times \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = \frac{\frac{4}{3}\pi \text{ rad} * 180^\circ}{\pi \text{ rad}} = \frac{4 * 180^\circ}{3} = 240$$

Es decir $\frac{4}{3}\pi \text{ rad} = 240^\circ$

¡Algo más sobre ángulos!

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| <p>Ángulos complementarios</p> | <p>Es un tipo especial de ángulo adyacente cuya particularidad es que suman 90°.</p> $\alpha + \beta = 90^\circ$ <p>El $\angle BAC$ es adyacente al $\angle DAC$ y viceversa.</p> | |
|---------------------------------------|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| <p>Ángulos suplementarios</p> | <p>Es un tipo especial de ángulo adyacente cuya particularidad es que suman 180°.</p> $\alpha + \beta = 180^\circ$ <p>El $\angle BAC$ es adyacente al $\angle DAC$ y viceversa.</p> |  |
| <p>Ángulos opuestos por el vértice</p> | <p>Dos líneas que se interceptan generan ángulos opuestos por el vértice. Los ángulos opuestos por el vértice son ángulos congruentes:</p> $\angle 1 = \angle 2 \wedge \angle 3 = \angle 4$ |  |
| <p>Ángulos correspondientes entre paralelas.</p> |  | <p>1 = 5 2 = 6 3 = 7 4 = 8</p> |
| <p>Ángulos Alternos entre paralelas.</p> |  | <p>1 = 7 2 = 8 3 = 5 4 = 6</p> |

Ejercicios propuestos

A. Determina la medida en radianes que corresponde a los siguientes ángulos.

1. $\theta = 156^\circ$

5. $\theta = -351^\circ$

9. $\theta = 180^\circ$

2. $\theta = 250^\circ$

6. $\theta = 45^\circ$

10. $\theta = 78^\circ$

3. $\theta = 340^\circ$

7. $\theta = 140^\circ$

4. $\theta = -420^\circ$

8. $\theta = 222^\circ$

B. Determina la medida en grados que corresponde a los siguientes ángulos.

1. $\alpha = \frac{11\pi \text{ rad}}{12}$

5. $\alpha = \frac{5\pi \text{ rad}}{3}$

9. $\alpha = -\frac{2\pi \text{ rad}}{9}$

2. $\alpha = \frac{\pi \text{ rad}}{2}$

6. $\alpha = 4\pi \text{ rad}$

10. $\alpha = \frac{6\pi \text{ rad}}{5}$

3. $\alpha = -\frac{3\pi \text{ rad}}{4}$

7. $\alpha = \frac{5\pi \text{ rad}}{6}$

4. $\alpha = \frac{3\pi \text{ rad}}{8}$

8. $\alpha = -\frac{7\pi \text{ rad}}{4}$

9.3 Anexo C: Guía No. 3

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

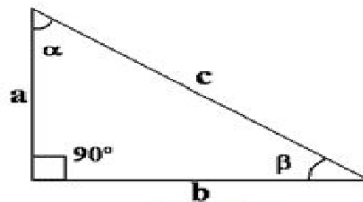
TEMA: Razones trigonométricas y Teorema de Pitágoras

PROFESOR: *Wilmán Ortega Mena*

RECORDEMOS:

Un triángulo rectángulo es aquel en el cual uno de sus ángulos internos es recto o mide 90° (sistema sexagesimal) o de $\frac{\pi}{2} rad$, (sistema circular). En un **triángulo rectángulo**, a los lados que forman el ángulo recto, se les llaman **catetos** (lados **a** y **b**) y al tercer lado (lado **c**) es llamado **hipotenusa** (ver figura 01).

Figura 01. Triángulo Rectángulo



Fuente: Elaboración propia

TEOREMA DE PITÁGORAS

El Teorema de Pitágoras dice que: “**en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la longitud de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los catetos**”, esto es:

$$(\text{Hipotenusa})^2 = (\text{cateto}_1)^2 + (\text{cateto}_2)^2$$

según la figura 01

$$c^2 = a^2 + b^2$$

RAZONES TRIGONOMÉTRICAS EN TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS

Las razones trigonométricas son las relaciones que existen entre los lados y los ángulos de un triángulo rectángulo.

Habiendo dicho que los lados que forman el ángulo recto son llamados catetos, sólo resta por decir que de acuerdo con el ángulo para el cual vamos a definir las razones trigonométricas, los catetos pueden ser llamados **cateto adyacente** si es el que hace parte

Wilmán Ortega Mena

1

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Razones trigonométricas y Teorema de Pitágoras

PROFESOR: *Wílman Ortega Mena*

al ángulo de referencia, o **cateto opuesto** si es el lado que se encuentra en frente de dicho ángulo.

Por ejemplo, considerando el ángulo β de la figura 6 el cateto opuesto es el lado **a** y el cateto adyacente es el lado **b**.

En la siguiente tabla podemos resumir tres de las razones trigonométricas considerando el ángulo β de la figura anterior.

| <i>NOMBRE</i> | <i>ESCRITURA</i> | <i>CÁLCULO</i> | <i>FÓRMULA</i> (según figura anterior) |
|-------------------------|-------------------------------|---|---|
| <i>Seno de beta</i> | sen β | $sen \beta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$ | sen $\beta = \frac{a}{c}$ |
| <i>Coseno de beta</i> | cos β | $cos \beta = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$ | cos $\beta = \frac{b}{c}$ |
| <i>Tangente de beta</i> | tan β | $tan \beta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$ | tan $\beta = \frac{a}{b}$ |

Nota: Para despejar el ángulo teniendo el valor de la razón trigonométrica, utilizamos el operador inverso de la razón, que para estos casos se le llama arco de la razón.

Por ejemplo, para la razón seno del ángulo β del triángulo de referencia, tenemos...

$$sen \beta = \frac{a}{c}$$

Si queremos despejar el ángulo β , entonces

$$\beta = \text{arc sen} \left(\frac{a}{c} \right)$$

en la calculadora científica el proceso se realiza de la siguiente manera: presionando en ese orden las teclas

$$\text{SHIFT sin} \left(\frac{a}{c} \right) = \text{y en pantalla debe aparecer } sin^{-1} \left(\frac{a}{c} \right) \text{ o } \text{arc sin} \left(\frac{a}{c} \right)$$

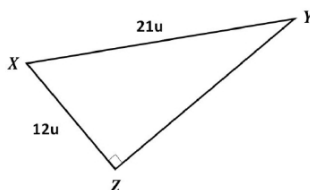
A continuación, unos ejemplos de cómo realizar los cálculos:

Wílman Ortega Mena

EJEMPLOS

Analiza la solución de cada uno de los siguientes triángulos rectángulos en los cuales se calcula la medida de los lados y de los ángulos que faltan en cada uno de ellos:

1)



Solución:

Como tenemos la longitud de dos lados y sabemos que el triángulo es rectángulo, podemos aplicar el Teorema de Pitágoras o las expresiones para el cálculo de las razones trigonométricas, esto según los datos proporcionados.

En este caso: Primero ubicamos el ángulo recto, que para este caso observamos que se encuentra en el vértice Z del triángulo, por lo tanto, la hipotenusa mide $21u$, y uno de los cateto mide $12u$, nos faltaría entonces calcular la longitud del otro cateto (\overline{YZ})

Aplicando el teorema tenemos:

$$(\text{Hipotenusa})^2 = (\text{cateto}_1)^2 + (\text{cateto}_2)^2$$

$$(21u)^2 = (\overline{YZ})^2 + (12u)^2$$

$$(21u)^2 - (12u)^2 = (\overline{YZ})^2$$

$$441u^2 - 144u^2 = (\overline{YZ})^2$$

$$297u^2 = (\overline{YZ})^2$$

$$\sqrt{297u^2} = \sqrt{(\overline{YZ})^2}$$

$$\sqrt{297}u = \overline{YZ}$$

Ahora que tenemos las longitudes de los tres lados, podemos utilizar cualquiera de las razones trigonométricas para calcular uno a uno los ángulos internos faltantes en el triángulo. En este caso utilizaré la razón coseno para calcular el ángulo en el vértice X

$$\cos \sphericalangle X = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos \sphericalangle X = \frac{12u}{21u}$$

$$\cos \sphericalangle X = \frac{12u}{21u}$$

$$\cos \sphericalangle X = \frac{4}{7}$$

$$\sphericalangle X = \arccos\left(\frac{4}{7}\right)$$

$$\sphericalangle X = 55^{\circ}09'$$

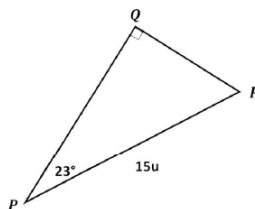
Recordemos que, en todo triángulo, la sumatoria de los ángulos internos es 180° y como ya tenemos un ángulo que mide 90° , quiere decir que los otros dos son complementarios, es decir suman 90° , entonces por diferencia podemos calcular el ángulo en el vértice Y

$$\sphericalangle Y = 90^{\circ} - 55^{\circ}09'$$

$$\sphericalangle Y = 34^{\circ}51'$$

Con esto hemos resuelto el triángulo.

2)



Como tenemos la medida de uno de los ángulos no rectos (P), entonces podemos calcular el otro (Q) por diferencia

$$\sphericalangle R = 90^{\circ} - 23^{\circ}$$

$$\sphericalangle R = 67^{\circ}$$

También sabemos que el triángulo es rectángulo, por lo tanto, podemos aplicar la definición de las razones trigonométricas. Antes observamos que el ángulo recto se encuentra en Q por lo tanto la hipotenusa mide $15u$.

Utilizando la razón seno para el ángulo en P, tenemos

$$\sin \sphericalangle P = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\sin 23^\circ = \frac{\overline{QR}}{15u}$$

$$\overline{QR} = (15u)(\sin 23^\circ)$$

$$\overline{QR} = (15u)(\sin 23^\circ)$$

$$\overline{QR} = 5.86u$$

Podemos utilizar el Teorema de Pitágoras o cualquier razón trigonométrica para calcular el lado faltante, en este caso utilizaré la razón tangente del ángulo en P

$$\tan \sphericalangle P = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\tan 23^\circ = \frac{\overline{QR}}{\overline{PQ}}$$

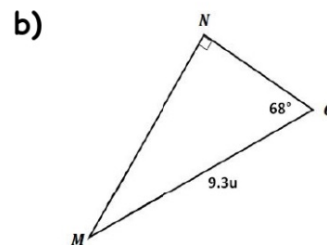
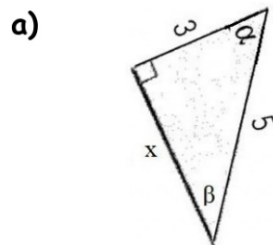
$$\tan 23^\circ = \frac{5.86u}{\overline{PQ}}$$

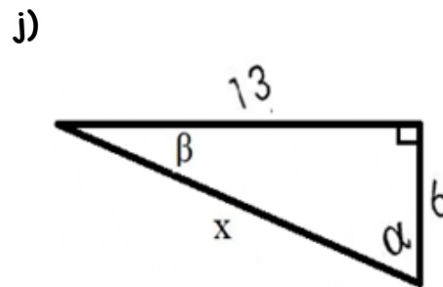
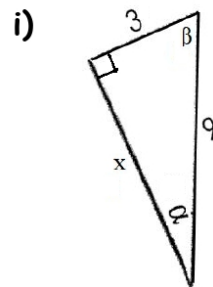
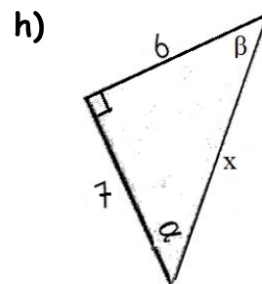
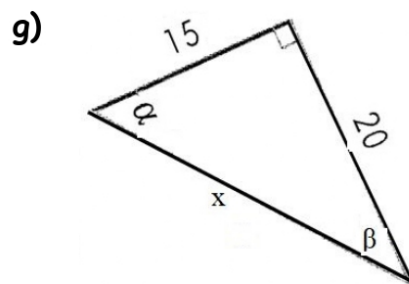
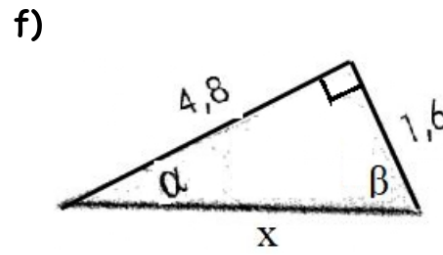
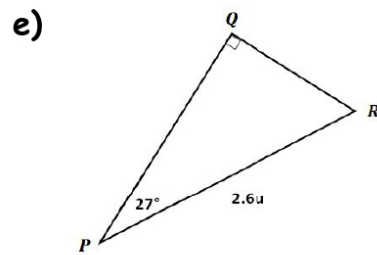
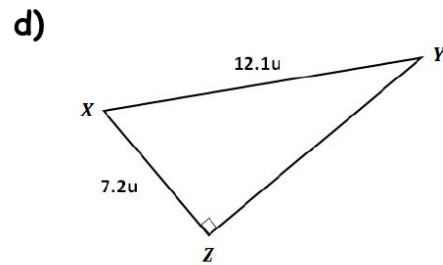
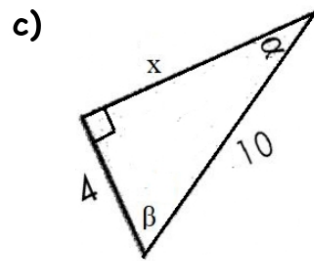
$$\overline{PQ} = \frac{5.86u}{\tan 23^\circ}$$

$$\overline{PQ} = 13.80u$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

Para cada uno de los siguientes triángulos rectángulos calcula la medida de los lados y de los ángulos que faltan:





9.4 Anexo D: Guía No. 4

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: *Wilmán Ortega Mena*

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS (parte I)

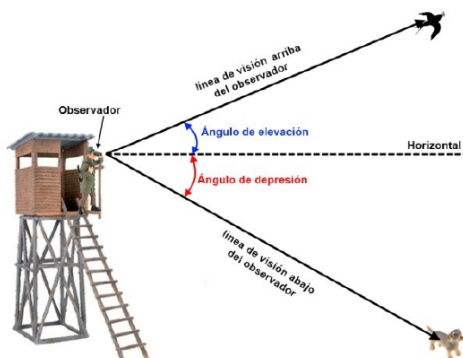
Resolver un triángulo rectángulo, consiste en encontrar el valor de los elementos (lados o ángulos) que no se conocen. Para resolver el triángulo rectángulo debemos conocer además del ángulo recto otros dos elementos, de los cuales al menos uno de ellos debe ser un lado, y para poder hallar un elemento desconocido escogemos de las definiciones de las razones trigonométricas, una que contenga dicho elemento y otros dos conocidos, o podemos también emplear el Teorema de Pitágoras dependiendo de los datos que nos proporciona el problema.

Antes de iniciar con la solución de problemas que involucran la solución de triángulos rectángulo, es importante conocer ciertos conceptos que serán muy útiles durante proceso de comprensión del problema, ellos son: **Línea de visión**, **ángulo de elevación** y **ángulo de depresión**.

- Se llama **línea de visión** a la recta imaginaria que une el ojo de un observador con el lugar observado.
- Llamamos **ángulo de elevación** al que forman la horizontal del observador y el lugar observado cuando éste está situado arriba del observador.
- Cuando el observador está más alto que el lugar observado el ángulo formado lo llamaremos **ángulo de depresión**

A continuación, Observe la figura 01.

Figura 01: Ángulos de elevación y de depresión



Fuente: Modificado de https://rea.ceibal.edu.uy/elp/aplicando_la_trigonometria/angulo_de_elevacion_y_de_depresion.html

ESTRATÉGIA PARA RESOLVER UN PROBLEMA

La solución de problemas es un proceso presente a lo largo de todas las actividades del ser humano, por ello trabajar la resolución de problemas matemáticos es una oportunidad que le permite al individuo mejora sus habilidades de pensamiento crítico, fortalecer su comprensión de los conceptos matemáticos, desarrollar habilidades de resolución de problemas más amplias y lo prepara para una diversidad de campos laborales. Además, la resolución de problemas matemáticos puede ser un desafío estimulante y gratificante en sí mismo, lo que puede despertar la curiosidad y pasión por las matemáticas.

George Polya¹ (1965) distingue cuatro fases en el proceso de solución de un problema matemático.

1°. Comprender el problema

En esta etapa debes leer con mucha atención el problema hasta que seas capaz de entender lo que dice y lo que se pregunta, identifica los datos y la(s) incógnita(s) y realizar un dibujo que represente el problema para visualizar la relación entre los diferentes elementos del problema y entender mejor lo que se te pide.

2°. Preparar el plan

Identifica y elige las herramientas y estrategias matemáticas adecuadas para el problema (fórmulas, teoremas y conceptos relevantes), también puedes comparar el problema con otros similares para que te puedas guiar, y selecciona las operaciones y las ecuaciones a utilizar.

3°. Ejecutar el plan

Implementa la(s) estrategia(s) que escogiste hasta solucionar el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo rumbo. Trabajar con cuidado y precisión y revisa los cálculos frecuentemente para verificar que no has cometido errores y cuando hayas completado la solución, asegúrate de que has respondido a la pregunta que se te planteó.

¹ Matemático húngaro, especialmente conocido por su trabajo en heurística (o el arte de resolver problemas) y en la enseñanza de las matemáticas.

4°. Analizar la solución obtenida

Una vez que hayas completado el problema y estés seguro de haber llegado a la solución, tómate el tiempo para comprobarla. Asegúrate de que tu respuesta se ajuste a lo que se te pidió y de que tus cálculos y pasos son correctos.

Ahora, ya estamos listos para iniciar el proceso de solución de problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos rectángulo. A continuación, te propongo analizar la solución de los siguientes problemas, donde se siguen los pasos sugeridos por la estrategia de Polya:

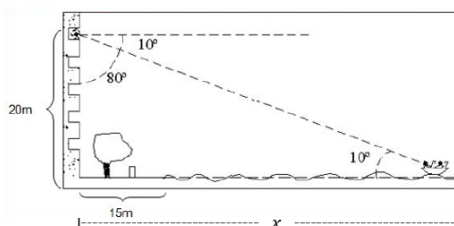
Ejemplo 01

Gertrudis vive el piso 14 en un edificio a la orilla de la playa. Desde el balcón de su apartamento observa un hidropedal averiado bajo un ángulo de depresión de 10° . Ella estima que la altura de su apartamento es de 20 m y que la distancia del portal a donde terminan las olas en la playa, es de unos 15 m. ¿Calcule la distancia que separa a los ocupantes del hidropedal de la playa?

Solución

Luego de haber leído con atención el problema, comprendí que se me piden calcular la distancia que hay entre el bote de pedal (hidropedal) y la orilla de la playa.

En el siguiente dibujo, represento la situación e incluyo los datos que me proporcionó el problema.



Puedo observar que se forma un triángulo rectángulo entre la línea de visión de Gertrudis con el bote, el mar, la playa, el portal del edificio y la altura del apartamento de Gertrudis, por lo tanto, puedo calcular la distancia desde el hidropedal hasta el edificio utilizando la razón trigonométrica tangente del ángulo de 10° que se muestra en mi dibujo y luego restándole a esta distancia los 15m que hay del edificio a la playa, me queda la distancia entre el hidropedal y la playa.

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: *Wálman Ortega Mena*

A continuación, realizo los cálculos:

$$\tan 10^\circ = \frac{20m}{x}$$

Despejando x queda:

$$x = \frac{20m}{\tan 10^\circ}$$

Usando la calculadora

$$x = 113.42m$$

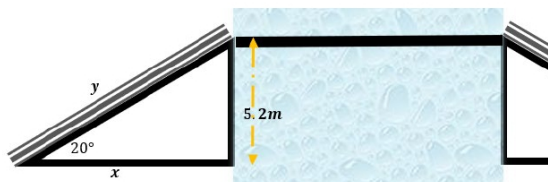
Y, la distancia que deben nadar los pasajeros del hidropedal hasta la playa es

$$113.42m - 15m = 98.42m.$$

Ejemplo 02

Se desea construir un puente sobre un río que mide 87m de ancho, de manera que las rampas de acceso tengan una inclinación de 20° y una altura máxima de 5,2m. ¿Cuál debería ser la longitud de cada una de las barandas de acceso al puente y a qué distancia mínima del cauce del río se debería iniciar su instalación?

Solución



Para hallar la longitud de la baranda (y), podemos emplear la función seno del ángulo de 20° .

$$\text{sen } 20^\circ = \frac{5,2m}{y}$$

Despejando h nos queda:

$$y = \frac{5,2m}{\text{sen } 20^\circ}$$

Usando la calculadora

$$y = 15.20m$$

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: *Wilmán Ortega Mena*

Y para hallar la distancia del cauce hasta el comienzo de la rampa (x) empleamos la función tangente de 20° .

$$\tan 20^\circ = \frac{5,2m}{x}$$

Despejando x queda:

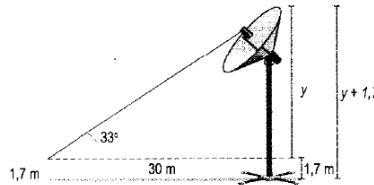
$$x = \frac{5,2m}{\tan 20^\circ}$$

Usando la calculadora

$$x = 14.29m$$

Ejemplo 03

Un observador tiene un nivel visual de 1.7m de altura y se encuentra a 30m de una antena de transmisión de telefonía celular. Al ver la parte superior de la antena, su vista forma un ángulo de elevación de 33° . ¿Cuál es la altura de la antena?



Solución

Para hallar la altura de la antena primero calculamos el valor de (y) utilizando la función tangente del ángulo de 33° .

$$\tan 33^\circ = \frac{y}{30m}$$

Despejando y queda:

$$30m * \tan 33^\circ = y$$

Usando la calculadora

$$y = 19.4822m$$

La altura total de la antena se halla sumando el valor de y con 1.7m que es el nivel visual del observador.

$$\text{Altura total} = 19.4822m + 1,7m$$

$$\text{Altura total} = 21.1822m$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

I. PARA REALIZAR EN CLASE

- 1.** Determine la diagonal de un paralelepípedo rectangular y su ángulo de elevación dados su longitud, su ancho y su altura.
 - a.** En la clase anterior debo solicitar que traigan herramientas para medir longitud.
 - b.** Debo solicitar a los estudiantes reunirse en grupos colaborativos y que anoten todo lo que conozcan y lo que no conozcan, incluyendo las definiciones y “las preguntas de la lista”. (seguramente no sabrán qué es un paralelepípedo)
 - c.** Que tomen como ejemplo de paralelepípedo el aula de clases y entonces midan el largo, el ancho y el alto.
 - d.** Solicitar entonces dadas las condiciones, realizar el cálculo de la diagonal y su respectivo ángulo de elevación.

II. PARA PRACTICAR

Con base en toda la información de la guía resuelve los siguientes problemas en tu cuaderno:

1. Para un proyecto de construcción de un puente, un topógrafo debe calcular el ancho de un río. Para ello se ubica en una de sus orillas y determina un punto **C**, luego se desplaza a un punto opuesto en la otra orilla y determina un punto **B**. Desde este último punto y con respecto al punto **C** en un ángulo de 90° se desplaza $280m$ hasta un punto **A**. Instalado en el punto **A**, mide el ángulo **CAB** de 48° . ¿cuál es el ancho del río, según los cálculos del topógrafo?
2. Desde la cima de un faro de 7 metros de altura se observa un barco con un ángulo de depresión de 30° , tal como se observa en la siguiente figura. Calcula la distancia desde la cima del faro hasta el barco.

Institución Educativa San Lucas

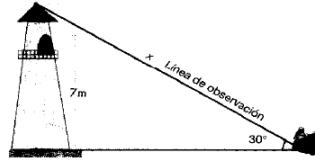
ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

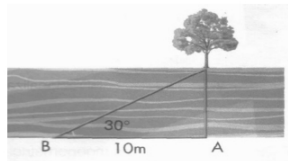
GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: *Wilmán Ortega Mena*



3. Desde un punto **A** en la orilla de un río se ve un árbol justo enfrente. Si caminamos 10 metros río abajo, por la orilla recta del río, llegamos a un punto **B** desde el que se ve el árbol formando un ángulo de 30° con nuestra orilla. Calcula la anchura del río.



4. El piloto de un dirigible que está volando a $800m$ de altura y en un momento dado distingue un pueblo con un ángulo de depresión de 12° . ¿calcule a qué distancia del pueblo se halla el dirigible?
5. El piloto de un helicóptero que está volando a $1130m$ de altura y en un momento dado distingue frente a él un lago, con un ángulo de depresión de 23° . Calcule qué distancia debe recorrer el helicóptero para llegar al lago.
6. A cierta hora, el sol se observa con un ángulo de elevación de 55° . Calcula la altura de un árbol que proyecta una sombra de $3,89m$.
7. A cierta hora se sabe que el sol tiene un ángulo de elevación de 37° con respecto a la horizontal y en ese momento un árbol proyecta una sombra de $19,3m$. Calcule la altura del árbol.

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: Wilman Ortega Mena

8. Desde la ventana de un edificio, a $46m$ de altura, se observa un automóvil con un ángulo de depresión de 55° . Calcula la distancia que hay del automóvil al edificio.

9. Desde la ventana de un edificio a $62m$ de altura, se observa con un ángulo de depresión de 56° , el accidente entre un motociclista y un bus de servicio público. Calcula la distancia que hay desde el accidente al edificio para poder informar correctamente su ubicación al servicio de noticias.

10. Un niño sostiene a la altura del pecho el hilo de un barrilete, se estima que la longitud del hilo es $50m$ y éste forma con la horizontal un ángulo de 37° ; si del pecho del niño al suelo hay $1,2m$, ¿calcule a qué altura vuela el barrilete?

11. Un observador tiene un nivel visual de $1,83m$ de altura y se encuentra a $133m$ de una torre de energía eléctrica. Al mirar la cima de la torre, su línea de visión forma un ángulo de elevación de 28° con respecto a horizontal. ¿Calcula la altura de la torre?

12. Un observador tiene un nivel visual de $1,65m$ y se encuentra a $65m$ de un árbol. Al ver la cima del árbol, su vista forma un ángulo de elevación de 24° . ¿Cuál es la altura del árbol?

13. Una persona que tiene un nivel visual de $1,75m$ se encuentra a $69m$ de un árbol, observa en una de sus ramas el nido de un colorido pájaro. Al ver el nido, su línea de visión forma un ángulo de elevación respecto a la horizontal de 27° . Determine a qué altura se encuentra el nido.

9.5 Anexo C: Guía No. 5

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: Wilman Ortega Mena

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS (parte II)

Continuamos con la solución de problemas que involucran la solución de triángulos rectángulo, pero en esta ocasión te traigo para el análisis, un problema que requiere un poco más de exigencia.

Antes de empezar recordemos los pasos de la estrategia de Pólya para la solución de problemas matemáticos.

ESTRATEGIA DE PÓLYA PARA RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS

George Polya¹ (1965) distingue cuatro fases en el proceso de solución de un problema matemático.

1°. Comprender el problema

En esta etapa debes leer con mucha atención el problema hasta que seas capaz de entender lo que dice y lo que se pregunta, identifica los datos y la(s) incógnita(s) y realizar un dibujo que represente el problema para visualizar la relación entre los diferentes elementos del problema y entender mejor lo que se te pide.

2°. Preparar el plan

Identifica y elige las herramientas y estrategias matemáticas adecuadas para el problema (fórmulas, teoremas y conceptos relevantes), también puedes comparar el problema con otros similares para que te puedas guiar, y selecciona las operaciones y las ecuaciones a utilizar.

3°. Ejecutar el plan

Implementa la(s) estrategia(s) que escogiste hasta solucionar el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo rumbo. Trabajar con cuidado y precisión y revisa

¹ Matemático húngaro, especialmente conocido por su trabajo en heurística (o el arte de resolver problemas) y en la enseñanza de las matemáticas.

los cálculos frecuentemente para verificar que no has cometido errores y cuando hayas completado la solución, asegúrate de que has respondido a la pregunta que se te planteó.

4°. Analizar la solución obtenida

Una vez que hayas completado el problema y estés seguro de haber llegado a la solución, tómate el tiempo para comprobarla. Asegúrate de que tu respuesta se ajuste a lo que se te pidió y de que tus cálculos y pasos son correctos.

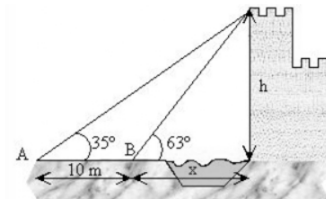
Ahora, nuevamente estamos listos para iniciar el proceso de solución de problemas matemáticos que involucran la solución de triángulos rectángulo. A continuación, te propongo analizar la solución de los siguientes problemas, donde se siguen los pasos sugeridos por la estrategia de Polya:

Ejemplo 01

Se desea calcular la altura de una torre, para ello se toman como referencia un puntos **A** enfrente de la torre y se mide un ángulo de elevación de 63° hasta la parte más alta de la torre, luego a partir desde ese mismo punto, nos acercamos 10 metros hasta un punto **B** y se mide un ángulo de elevación de 35° hasta el mismo punto en la parte más alta de la torre. ¿Cuál es la altura de la torre?

Solución

Primero, intentamos construir un dibujo que represente nuestro problema



De acuerdo con nuestro dibujo, podemos calcular la $\tan 63^\circ$ en el punto **B**

$$\tan 63^\circ = \frac{h}{x}$$

Despejando h queda:

Institución Educativa San Lucas

ÁREA: Matemáticas

ASIGNATURA: Matemáticas

GRADO: 10°

TEMA: Solución y Problemas con Triángulos Rectángulos

PROFESOR: *Willman Ortega Mena*

$$x * \tan 63^\circ = h ;$$

Debido a que tenemos dos incógnitas en la ecuación anterior, necesitaremos otra ecuación para poder resolver el sistema. Por lo tanto, para diferenciarlas a la ecuación anterior la llamaremos **ecuación número 01**.

Para obtener la otra ecuación podemos calcular la tangente de 35° en el punto A.

Teniendo en cuenta que la longitud del cateto adyacente es $10m + x \Rightarrow$

$$\tan 35^\circ = \frac{h}{10m + x}$$

Despejando h nos queda:

$$(10 + x) * \tan 35^\circ = h ; \text{ La cual llamaremos } \mathbf{ecuación número 02}$$

Debido a que h representa la misma altura en las ecuaciones 01 y 02, podemos igualar ambas ecuaciones, de esta manera nos queda que:

$$x * \tan 63^\circ = (10m + x) * \tan 35^\circ$$

Resolviendo

$$\frac{x * \tan 63^\circ}{\tan 35^\circ} = 10m + x$$

Usando la calculadora

$$2.8029x = 10m + x$$

$$2.8029x - x = 10m$$

$$1.8029x = 10m$$

$$x = \frac{10m}{1.8029}$$

$$\mathbf{x = 5.5466m}$$

Remplazando el valor de x en la ecuación 01 tenemos que

$$5.5466m * \tan 63^\circ = h$$

$$5.5466m * 1.9626 = h$$

$$\mathbf{10.8857m = h}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

I. PARA PRACTICAR

Con base en toda la información de la guía resuelve cada uno de los siguientes problemas en tu cuaderno:

1. Un estudiante de Ingeniería civil desea calcular la altura de un edificio; para ello determina un punto en la azotea y desde una posición en la calle, lo observa con un ángulo de elevación de 48° , luego se aleja $75m$ de su posición inicial y observa el mismo punto en la azotea del edificio con un ángulo de elevación es de 32° . ¿Cuál es la altura del edificio?
2. Desde un punto A se observa la cima de un edificio con un ángulo de elevación de 30° , si avanzamos 30 metros, hacia el edificio el ángulo de elevación es de 45° . Calcula la altura del edificio.
3. Calcula la altura de un árbol, sabiendo que desde un punto del terreno se observa su copa bajo un ángulo de 30° y si nos acercamos 10 m, bajo un ángulo de 60° .
4. A $50m$ de la base de un edificio se observa la base de su chimenea con un ángulo de elevación de 56° y el punto más alto de la chimenea con un ángulo de elevación de 64° . Calcula la longitud de la chimenea.
5. Para medir la altura de un edificio se miden los ángulos de elevación desde dos puntos distantes $100m$ ¿Cuál es la altura del edificio, si los ángulos de elevación hasta la azotea del edificio son respectivamente 33° y 46° ?
6. Dos personas distantes entre sí $840 m$, ven simultáneamente un avión con ángulos de elevación respectivos de 65° y 47° , ¿a qué altura vuela el avión?
7. Para medir la altura de una montaña se miden ángulos de elevación desde dos puntos distantes $480m$ y situados a $1200m$ sobre el nivel del mar. ¿Cuál es la altura de la montaña si los ángulos son de 48° y 76° ?