



Decanato de Posgrado

Trabajo final para optar por el título de:
**Maestría en Enseñanza de la Matemática
Media-Superior**

Título:

**“DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA
EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE POR
COMPETENCIAS DEL TEOREMA DE PITÁGORAS Y
SU UTILIDAD PARA LOS ESTUDIANTES DE
PRIMERO DE SECUNDARIA, ESCUELA ELVIRA DE
MENDOZA, SANTO DOMINGO ESTE”**

Postulante:

Lic. Carmen Margarita Sosa Aquino 2015-3108

Tutor:

Dr. Santiago de Jesús Artidiello Moreno

Santo Domingo, Distrito Nacional
República Dominicana
Agosto, del 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	8
CORRIENTES PEDAGÓGICAS Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE IMPACTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	8
1.1 Corrientes pedagógicas.....	8
1.1.1 Educación tradicional.....	9
1.1.2 Escuela Nueva.....	10
1.1.3 Corriente cognitivista	11
1.1.4 Corriente constructivista.....	13
1.1.5 Educación por competencia.....	14
1.2 Estrategias de aprendizaje	16
1.2.1 Tipos de estrategias.....	16
1.3 Conclusión del capítulo	20
CAPÍTULO II	21
IMPORTANCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA	21
2.1 Proceso enseñanza-aprendizaje.	21
2.1.1 Componentes del proceso enseñanza-aprendizaje.....	22
2.2 Análisis del proceso enseñanza-aprendizaje en el teorema de Pitágoras. 25	
2.2.1 Resolución de problemas.....	25
2.2.2 Competencia Matemática	28
2.2.3 Los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje para el Teorema de Pitágoras.	30
2.3 Conclusión del capítulo	31
CAPÍTULO III	32
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO POR COMPETENCIA DEL TEOREMA DE PITÁGORAS	32
3.1 Análisis de la aplicación de la prueba diagnóstica.	32
3.2 Metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje del teorema de Pitágoras.....	34
3.2.1 Características de la metodología.....	36

3.2.2 Etapas metodológicas.....	37
3.2.3 Ejecución de la metodología	39
3.3 Recursos utilizados en el diseño metodológico	43
3.4 Evaluación de la metodología.....	43
3.5 Conclusión del capítulo	44
CONCLUSIONES.....	46
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	48
ANEXOS.....	51
Anexo #1. Diseño curricular de la asignatura de matemática de primer grado del nivel secundario. Según MinerD (2016)	51
Anexo #2. Entrevista a los maestros de matemática	54
Anexo # 3. Encuesta a efectuar los maestros de matemática que laboran en primer grado del nivel secundario de la Escuela Elvira de Mendoza.	56
Anexo # 4. Ficha de observación de clases para el área de matemática que se le realizará en primer grado del nivel secundario de la Escuela Elvira de Mendoza.	58
Anexo # 5. Encuesta para los/as estudiantes	60
Anexo #6 Prueba diagnóstica.....	62
Anexo #7 Prueba de conocimiento.....	64
Anexo 8 Rubrica para evaluar la participación en clases.....	66
Anexo 9 Lista de cotejo para evaluar el cuaderno	67
Anexo 10 Actividades recomendadas para la enseñanza del teorema de Pitágoras.....	68

DEDICATORIA

A mi hijo:

Porque en los momentos más difíciles me diste un motivo para seguir adelante.

A mi esposo:

Por tu apoyo, pero sobretodo tu aliento en los momentos más difíciles.

A mis padres:

Por haber sido ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Señor padre celestial, te doy las gracias por los dones recibidos, por las tristezas y las alegrías, y por saber que tú conduces mi vida hacia la luz.

A la Universidad Apec

Por abrirme las puertas a nuevas oportunidades y brindarme el conocimiento necesario para mi crecimiento profesional.

A todos profesores de maestría

Por enseñarme el camino del conocimiento.

A Santiago Artidiello

Por su ardua labor como asesor.

A Elizabeth Rincón

A quien siempre recordare. Su sonrisa, su trato afable y su particular modo de enseñar. Gracias por mostrarme el camino correcto.

A toda mi familia

Porque todos y cada uno, desde el más chico hasta el mayor, de algún modo me han ayudado a seguir adelante. En especial en estos momentos tan difíciles que vivimos.

A mi hijo Ray Anthony

Por ser mi asesor en tecnología.

RESUMEN

Este proyecto de investigación plantea la importancia de diseñar y evaluar la competencia resolución de problemas en el proceso de enseñanza–aprendizaje para la asignatura de Matemáticas en estudiantes del primer año de secundaria, con la finalidad de mejorar la enseñanza de esta asignatura. Lo anterior contribuirá a ayudar las prácticas docentes en la enseñanza de las Matemáticas y las insuficiencias que presentan los estudiantes en la comprensión de la materia. Esta investigación pretende adaptar la educación acorde con los cambios que ha sufrido la sociedad en los últimos años. El más importante de la educación es el enfoque por competencias, que propone desarrollar las capacidades, destrezas y actitudes que les permitan a los estudiantes resolver situaciones de la vida diaria. El aprendizajes de los primeros años de escolaridad es esencial para la adquisición de los conocimientos futuros y las Matemáticas contribuye el desarrollo de la capacidad de análisis, comprensión y asimilación de conocimientos. Por lo anterior, se ha trabajado en la resolución de problemas relacionados con el teorema de Pitágoras, un tema fundamental de los programas de Matemáticas a nivel secundario, recomendando diversas actividades para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos fundamentales desde un enfoque por competencias, utilizando las estrategias lúdicas y el aprendizaje basado en problemas, que permitirá que los estudiantes adquieran aprendizajes perdurables conectándolos con la vida cotidiana y les permita alcanzar el logro de los aprendizajes del contenido de Matemáticas y favorezca la competencia de los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas.

INTRODUCCIÓN

La educación es la base de toda sociedad, ya que ella es la encargada de preparar a los nuevos individuos para la vida en comunidad. Esta preparación se realiza mediante la transmisión de los contenidos culturales, intelectuales y morales necesarios para enfrentarse a la vida cotidiana.

La sociedad ha cambiado mucho en los últimos años, así como la forma en que vemos y enfrentamos la vida; y en consecuencia la educación también ha sufrido grandes transformaciones. Uno de los cambios más importantes de la educación en los últimos tiempos es el enfoque por competencias. Mediante este enfoque la educación se propone desarrollar las capacidades, destrezas y actitudes que les permitan a los estudiantes hacerles frente a las situaciones de la vida diaria. Así lo expresa la UNESCO en su informe del 2016 con relación al enfoque por competencias cuando dice: *“Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo”*.

El Diseño Curricular del Nivel Secundario (2016) asume que una competencia es la capacidad de actuación de forma eficaz y autónoma en diversos escenarios haciendo uso de los conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Por tal razón, la obtención de estas competencias es necesarias para que los individuos puedan ser entes productivos para la sociedad. Las competencias fundamentales del currículo son las que se encuentran en el anexo 1.

Sabiendo que en las aulas tenemos una gran diversidad de estudiantes con estilos de aprendizajes diferentes: Estudiantes activos, reflexivos, teóricos, lógicos, pragmáticos, interpersonal, con aprendizaje visual, auditivo, verbales, kinestésicos y estudiantes con estilo de aprendizaje

multimodal, el maestro deberá planificar su trabajo haciendo uso de diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje que involucren todos los sentidos de los estudiantes, para que ellos puedan construir los conocimientos, habilidades y destrezas que les permitan adquirir las diferentes competencias.

Los aprendizajes de los primeros años de escolaridad constituyen la base para la adquisición de los conocimientos futuros y que la matemática es esencial por los conocimientos propios de la materia, así como también porque es necesaria en otras asignaturas, además de que favorece el desarrollo de la el desarrollo de la capacidad de comprensión y asimilación de otros tipos de conocimientos. Así como también, el teorema de Pitágoras y su utilidad es un tema de gran importancia para los estudiantes de primero grado de secundaria pues se convierte en saberes previos para los años futuros de escolaridad.

Las competencias fundamentales que tienen mayor incidencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, son sin duda la competencia de pensamiento lógico, creativo y crítico, y la competencia de resolución de problemas. Y es en el desarrollo de estas competencias, en el cual nos enfocaremos y es esforzaremos para que los alumnos alcancen, por considerarlas imprescindible para que los estos lleguen a la comprensión matemática hasta el punto de poder aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas, pues en esta investigación pretendemos demostrar que los estudiantes pueden resolver problemas de la vida cotidiana usando el teoremas de Pitágoras.

Teniendo en cuenta lo expuesto por Campo y Ladino (2015) al afirmar que “el sistema tradicional de enseñanza en la educación no permite que el educando comprenda los conceptos que aprende en el aula de clases, haciendo de su aprendizaje algo mecánico y rudimentario”. En tal sentido, se considera necesario que el estudiante aprenda haciendo, manipulando

recursos del medio y usando la tecnología para reforzar lo aprendido. El uso de estas estrategias hace posible que lo aprendido adquiera sentido y se convierta en un aprendizaje significativo para los estudiantes.

No podemos olvidar que los nuevos protagonistas del proceso enseñanza-aprendizajes lo constituyen los estudiantes y el maestro pasa a ser solo un facilitador. En épocas anteriores, los protagonistas de este proceso lo eran los maestros, pero ahora son los estudiantes los que deben construir su propio conocimiento. Esto no quiere decir en ningún momento que la tarea de enseñar sea más fácil, muy por el contrario, el maestro necesita estar mejor preparado, tanto en lo concerniente a los contenidos de la materia que imparte, como en estrategias de enseñanza.

La matemática siempre ha sido una asignatura un poco conflictiva, ya sea por las deficiencias que los alumnos traen de grados anteriores, así como por la falta de estrategias adecuadas por parte del maestro que les permita a los alumnos ponerse en contacto con su realidad o por la complejidad misma de la asignatura. Conociendo estos obstáculos hemos querido proporcionar una estrategia didáctica que ayude tanto al maestro como el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Cano, (2014) la enseñanza de la matemática debe ser menos histórica y más actual, menos monótona y más creativa, menos estática y más dinámica con menos ejercicios y más problemas, menos abstracción y más experimentación, en definitiva, menos memoria y más aplicación práctica. Y por otra parte ella misma afirma “Sin embargo, en la escuela, se determinan unos objetivos a aprender muy determinados, la mayoría de las veces muy abstractos y memorísticos, no prácticos, y que, por lo tanto, no acaban siendo útiles ni importantes para el día a día”. Por tal motivo los maestros de matemáticas debemos reinventar y crear una propuesta didáctica que les resulte más atractiva y divertida a los estudiantes, ya que la motivación es un aspecto primordial a la hora de aprender, y que al

mismo tiempo el estudiante la vea reflejada en su vivir diario.

Al desarrollar el tema del teorema de Pitágoras y su utilidad encontramos las siguientes dificultades:

- Los estudiantes no diferencian los triángulos rectángulos de los demás tipos de triángulos.
- No se siente motivados frente al tema.
- No identifican la hipotenusa y los catetos.
- No saben interpretar los problemas
- Resuelven los problemas de forma mecánica
- No saben representar una situación
- Poco dominio del cálculo de la raíz cuadrada

Tomando en consideración los inconvenientes antes expuestos donde se enuncian las carencias de los estudiantes para el aprendizaje del teorema de Pitágoras, el **problema de investigación** consiste en las dificultades que muestran los alumnos en la aplicación del teorema de Pitágoras para resolver de problemas de la vida diaria.

El **objeto de estudio** de esta investigación radica en diseñar y evaluar la competencia resolución de problemas en el proceso de enseñanza – aprendizaje para la asignatura de Matemática, en el tema Teorema de Pitágoras a los estudiantes de primero de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza.

Esta investigación tiene como **objetivo** diseñar y evaluar actividades que despierten el interés de los estudiantes, y al mismo tiempo sirvan para erradicar las insuficiencias que presentan los estudiantes de forma que lleguen a obtener la competencia de resolución de problemas relacionada con el teorema de Pitágoras.

El **campo de acción** es la planificación de diversas actividades para ser ejecutadas con el teorema de Pitágoras y su utilidad en un enfoque por competencia, para que los estudiantes adquieran aprendizajes perdurables mediante la incorporación de los nuevos conocimientos a los ya existentes de forma que puedan resolver problemas de la cotidianidad.

La **idea a defender** es una nueva metodología de desempeño pedagógico, que permita alcanzar el logro de los aprendizajes en el contenido de Matemática (Teorema de Pitágoras), que favorezcan la competencia resolución de problemas en los estudiantes de primer grado de secundaria.

Las **tareas científicas de la investigación** son las siguientes:

- 1- Diferenciar los triángulos rectángulos de los otros tipos de triángulos
- 2- Construir modelos con el triángulo rectángulo del teorema de Pitágoras usando diversos recursos.
- 3- Relacionar el teorema de Pitágoras con los triángulos rectángulos.
- 4- Comprobar el teorema de Pitágoras mediante el uso de Geogebra.
- 5- Resolver problemas de la vida cotidiana aplicando el teorema de Pitágoras.
- 6- Evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje relativo al teorema de Pitágoras.
- 7- Diseñar una evaluación diagnóstica.

Los **resultados esperados en esta investigación** son los siguientes:

- Suministrar una propuesta didáctica en el área de matemática que facilite la resolución de problemas relacionados al teorema de Pitágoras.
- Disminuir las debilidades que presentan los estudiantes de primer grado para analizar y determinar los datos a la hora de resolver

problemas de la vida diaria.

- Mejorar el proceso de educativo proporcionando nuevas estrategias de enseñanza.

Los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos que utilizaremos para esta investigación son los siguientes:

- El método inductivo: este método nos permitirá realizar las observaciones para descubrir las deficiencias del proceso educativo.
- El método histórico: mediante este método presentaremos las distintas corrientes pedagógicas que contribuyeron al desarrollo de las competencias del pensamiento lógico, creativo y crítico y competencia resolución de problemas.
- Entrevista: realizaremos entrevistas a los profesores del área de matemática imparten docencia en el primer grado de secundaria con el objetivo de investigar a cerca de la metodología utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en este grado.
- Encuesta: estas se realizara a los maestros de matemática y a los alumnos. A los maestros, para determinar los factores que generas dificultades en la resolución de problemas. A los estudiantes, para determinar las dificultades con la comprensión de la metodología del profesor.
- Prueba diagnóstica: esta se realizara a los estudiantes de primer grado de secundaria con la finalidad determinar cuáles son conocimientos necesarios que poseen para la comprensión del teorema de Pitágoras.
- Prueba final de conocimientos: para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje relativo al tema del teorema de Pitágoras

La base metodológica de esta investigación es el diseño y evaluación de las estrategias pedagógicas desde el punto de vista del enfoque por competencias y la resolución de problemas para el desarrollo del teorema

de Pitágoras.

Esta investigación fue realizada en primer grado de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza, ubicada en el sector de Los Mina del municipio de Santo Domingo Este, durante el año escolar 2019-2020. Los estudiantes de esta escuela son en su mayoría hijos de choferes de concho, motoristas, vendedores informales, empleados de zona franca, empleadas domésticas y dueños de pequeños negocios y una gran parte de los padres no poseen escolaridad y otros no terminaron la Educación Primaria.

CAPÍTULO I

CORRIENTES PEDAGÓGICAS Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE IMPACTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Comenzamos este capítulo definiendo el concepto de corrientes pedagógicas. También se puede encontrar las principales características del proceso educativo de cada una de las corrientes educativas que han realizado su contribución y aporte en busca de transformar y mejorar la acción educativa en pro de alcanzar los logros propuesto por cada una de ellas. Especificando el tipo de disciplina imperante, la relación maestro-alumno y el papel que desempeñan, metodología utilizada, objetivo educacional y la forma en que se lleva a cabo la evaluación. Así como también, los principales exponentes y sus aportes de cada una de las corrientes pedagógicas aquí expuestas. Otro aspecto que trataremos son las diferentes estrategias de aprendizaje que favorecen al aprendizaje por competencias.

1.1 Corrientes pedagógicas

Para la mejor comprensión de este trabajo de investigación, es preciso que se defina el concepto de corrientes pedagógicas y se hará usando la idea: “Las corrientes pedagógicas contemporáneas se refieren a los movimientos y/o teorías que se distinguen por tener una orientación del pensamiento e investigación definida sobre la cual se realizan sus contribuciones permanentemente, y que les dan coherencia, solidez y presencia en el tiempo a los discursos que la constituyen”. Aunque aquí los autores han definido las corrientes pedagógicas contemporáneas, se considera que esta definición puede ser aplicada a toda corriente pedagógica. En consideración, una corriente pedagógica es un movimiento con un pensamiento definido que describe, investigan y ponen en la

práctica sus consideraciones sobre el quehacer pedagógico.

1.1.1 Educación tradicional

Durante la historia de la humanidad han existido diversas corrientes pedagógicas y la primera de ellas es la educación tradicional. La educación tradicional es la formación que se impartía con el propósito de transmitir los conocimientos acumulados al estudiante, y este recibía los conocimientos con actitud pasiva y sin refutar al maestro. En esta etapa de la educación el protagonista lo era el maestro y el fin de la educación era crear personas que obedecieran sin cuestionar.

Así lo confirma Fingermann (2010) cuando dice: “En la enseñanza tradicional, que se mantuvo hasta mediados del siglo xx, se concebía a la educación como una transmisión de conocimientos acumulados a lo largo de varias generaciones que debía hacerse conocer a los nuevos integrantes de la sociedad, que lo recibían como algo inalterable e indiscutible”.

La educación tradicional es autoritaria e impositiva, utiliza las exposiciones del maestro como fuente generadora de conocimiento, apoyada en el libro de texto y ejercicios de repaso, y la relación existente entre maestro alumno es vertical. Este tipo de educación se basa en la transmisión de información sobre la cultura vigente con el fin de preservar el modelo social establecido.

Entre sus representantes más destacados están: San Ignacio de Loyola, para quien la educación debía procurar hombres dispuestos al servicio. Y Amos Comenius considerado Padre de la Didáctica, quien propugnaba por una educación integral y de gran alcance.

En la evaluación de la escuela tradicional no se busca el análisis ni el razonamiento, más bien el estudiante debe reproducir los contenidos transmitidos por el maestro, va dirigida a medir la cantidad de conocimientos dominados por el alumno por medio de exámenes a fin de obtener de resultados cuantitativos. La evaluación se realiza al final del proceso con la finalidad de obtener evidencias de los contenidos memorizados por el alumno para determinar si aprueba o no el nivel.

1.1.2 Escuela Nueva

La corriente pedagógica Escuela Nueva, también llamada Escuela Activa se desarrolló desde finales del siglo XIX hasta la primera mitad del siglo XX. Se fundamenta en la psicología del niño y enfatiza en las necesidades e interés del educando. No tuvo un fundador en particular, sino una serie de destacados representantes entre los que encuentran:

- ✓ Jean Jacques Rousseau, filósofo, no pedagogo, pero que escribió El Emilio, obra donde exponía sus ideas de cómo debía ser la educación. Para él, la educación debía comenzar desde que nacía el niño, tomando en consideración sus intereses y evitando que forme malos hábitos.
- ✓ Friedrich Froebel favorece el juego como método de enseñanza y opina que es importante que el niño no solo vea, sino que palpe los objetos.
- ✓ León Tolstoi creía en una educación universal y consideraba que la educación era la forma de evitar las injusticias sociales.
- ✓ Roger Cousinet promovió el trabajo libre en grupo.
- ✓ Ovide Decroly consideraba que la actividad mental se nutre de la observación, asociación y expresión del pensamiento.

En la Escuela Nueva se fomenta la expresión, el dialogo, la experimentación, la criticidad, y la democracia en las aulas; y es con la Escuela Nueva el protagonista de la educación lo es ahora el alumno, el que puede a partir de este momento hacer preguntas y participar. Ya no se

limita a escuchar al maestro, sino que expresas sus opiniones, pues predomina el respeto a las necesidades y el interés del educando. El maestro es un orientador y facilitador de las actividades pedagógica para generar el conocimiento. Como lo expresa De Zubiría “Formar la autonomía es crear individuos que puedan actuar por sí mismos, individuos con principios para direccionarse moral e intelectualmente”.

Según Van-Arcken “Su método educativo se basa en que el alumno tenga experiencias directas, que se le plantee un problema autentico, que estimule su pensamiento, que posea información y haga observaciones; que las soluciones se le ocurra al alumno y que tenga oportunidades para comprobar sus ideas”. Ya que esta corriente pedagógica se caracteriza por una metodología activa, mediante la cual desarrollará un espíritu crítico y de cooperación. Una de las principales características de esta corriente pedagógica consiste en que el alumno avanza a su propio ritmo.

La Escuela Nueva busca formar un individuo reflexivo y sensible capaz de combatir las injusticias y crear un mundo mejor para todos, en el cual reine el respeto y la paz, y por conclusión las naciones pueda arreglar sus diferencias de manera pacífica.

La evaluación en la Escuela Nueva es un medio para lograr conocimiento, y no un fin en sí y se llega a cabo de forma integral, ya que se valora tanto lo cognoscitivo, procedimental y lo actitudinal mediante el uso de proyectos educativos, dramatización, canciones, exposiciones. Pero lo más importante, es que la evaluación no es realizada exclusivamente por el maestro, sino también por los compañeros y por el propio sujeto que aprende.

1.1.3 Corriente cognitivista

Para los representantes del cognitvismo el aprendizaje es un

proceso interno en el que se modifican conocimientos y conductas mediante la percepción e interpretación de la realidad y se basa en los procesos internos. Así lo confirma Cerezo (2006) al expresar “En efecto la computadora podía recibir y organizar información, operar con ella, transformarla y hasta resolver cierto tipo de problemas. Esto era para muchos el principio del estudio de la cognición humana teniendo un modelo concreto que solo necesitaba ser mejorado en sus capacidades y funciones para lograr una fiel réplica del aprendizaje humano”.

Según Lizama (2013) “En la memoria, no solo se debe almacenar el conocimiento por sí mismo, sino también los usos de ese conocimiento. El conocimiento es útil en una situación dada para activar respuestas a una realidad”. Es necesario que el sujeto relacione el conocimiento adquirido con la realidad, para que de este modo tome sentido y le sea de utilidad para su vida.

Algunos destacados representantes de esta corriente son:

- ✓ John Dewey quien desarrollo el método experimental, pues pensaba que al niño se le debía guiar hacia la investigación.
- ✓ Johann Pestalozzi fundamento su teoría en la observación, las experiencias, el interés y las actividades manuales. Introdujo la educación física.
- ✓ Noam Chomsky considera que el niño posee con una creatividad innata.
- ✓ Herbert Simon, economista. Desarrollo una teoría sobre la resolución de problemas mediante un software.

Según Moreno (2012) “En el cognitivismo, no solamente es poseer conocimientos y evaluarlos cuantitativamente, sino que tiene un gran peso lo cualitativo. Es imprescindible determinar hasta qué grado se llegó a una comprensión, y esto se puede lograr mediante preguntas detonantes (indicadores de logro) donde el alumno aplica el conocimiento a una situación distinta”. Este enfoque da mayor importancia al aspecto cualitativo

de la evaluación, (el razonamiento y el análisis) que a la cantidad de conocimiento. Para lograr este tipo de evaluación el maestro debe diseñar instrumentos que le permitan determinar el grado de dominio que posee el estudiante; también hace uso de la reflexión crítica y la autoevaluación.

1.1.4 Corriente constructivista

Para definir el constructivismo citaremos a Frida & Gerardo quienes expresan “Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que la persona, en sus aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es simplemente parte del ambiente, ni un resultado de sus destrezas internas, sino una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción entre esos dos factores”, como citara Ramírez (2020). De lo expresado aquí se infiere que el aprendizaje para los constructivistas no es más que el resultado de la interacción del medio ambiente y los procesos internos de la mente de cada alumno; por tal motivo, no todos los estudiantes construirán de igual forma su aprendizaje, sino que lo harán de manera diferente.

Según Ortiz, (2015) “si la persona que enseña parte del principio de que el conocimiento se construye, va a promover la participación activa de los estudiantes, va a entrar en diálogo con ellos, para lograr un ambiente de colaboración, en el cual es posible, llegar a la construcción del conocimiento, tomando como base el acervo científico y tecnológico, acumulado por el ser humano a lo largo de su historia”. En el constructivismo el maestro deja su protagonismo y pasa a ser facilitador o mediador proporcionando los recursos y estrategias de aprendizajes necesarios para que el alumno lleve a cabo el aprendizaje por sí mismo por medio de las actividades y el análisis crítico de las ideas. También debe haber una relación constante entre el maestro y el alumno, de forma que el conocimiento que se produzca sea significativo.

Entre los representantes más prominentes de este enfoque tenemos que mencionar por sus grandes aportes a:

- ✓ Piaget y su teoría cognitiva o evolutiva, la cual expone que la maduración biológica del individuo facilita un mayor aprendizaje.
- ✓ Ausubel y su teoría del aprendizaje significativo, que asegura el sujeto relaciona sus conocimientos anteriores con las nuevas ideas para de este modo el conocimiento adquiriera un significado propio.
- ✓ Lev Vygotsky y la teoría social, la que expresa que el aprendizaje depende del medio en que se desenvuelve el individuo que aprende.
- ✓ Jerome Bruner propugno por el aprendizaje por descubrimiento, en el cual el maestro debe guiar e incentivar al estudiante a que descubra la relación entre los conceptos y fabrique sus propias ideas.

La evaluación en el enfoque constructivista tiene como finalidad, tanto valora el proceso de enseñanza-aprendizaje, como el nivel de conocimientos que ha adquirido el estudiante durante el proceso. En tal sentido, la evaluación debe arrojar los indicios sobres las áreas a mejorar, como la forma de hacerlo, según expone Castillo (2006)

1.1.5 Educación por competencia

Definiremos competencias según la Unesco que cita Braslavsky (2004) “Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo” Esta definición pone de manifiesto la importancia de las actividades realizadas por el estudiante, así como también la interacción con el medio en que se desenvuelve y la búsqueda de respuestas a los problemas que le afectan.

De acuerdo a las Bases Revisión y Actualización Curricular (2014) “El desarrollo de competencias en el proceso formativo de los y las docentes implica la capacidad de organizar los aprendizajes para gestionar su

progreso, elaborar y monitorear formas que permitan la diferenciación, motivar a los y las estudiante a involucrarse en sus propios procesos de aprendizaje y en el trabajo en equipo, usar nuevas tecnologías, integrar efectivamente a los padres y a la comunidad como participantes activos de la gestión escolar”. Como podemos ver el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo el enfoque por competencia es un modelo integrador de los actores del proceso, pero hace énfasis en la labor del docente como guía de dicho proceso.

El enfoque por competencia se basa en la utilidad del conocimiento y el significado que le otorgue el alumno al aprendizaje. Además del conocimiento, el estudiante debe desarrollar destrezas y valores que contribuyan a la puesta en práctica de esos conocimientos.

El aprendizaje por competencia posee las siguientes características:

- Las unidades de aprendizajes son más pequeñas y específicas.
- El estudiante aprende a su propio ritmo, pasa a la fase siguiente después de dominar la anterior.
- El alumno puede enfocarse en el contenido que aún no domina.
- El papel del educador es facilitar el aprendizaje, proporcionando las actividades necesaria para la adquisición del conocimiento e indicando los aspectos a mejorar.
- El rol del estudiante es producir los nuevos aprendizajes, mediante su propia intervención.

Este modelo educativo está dirigido hacia el logro de resultados, provocando mayor motivación e interés por parte de los estudiantes.

La evaluación en el enfoque por competencia es un proceso dinámico, realizada por los diferentes actores, tiene en cuenta tanto el proceso como los resultados, ofrece resultados para la retroalimentación, se basa en evidencias y aporta información para mejorar las deficiencia

1.2 Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje están constituidas por una serie de actividades planificadas por el docente y organizadas siguiendo un orden lógico, para favorecer la construcción de conocimientos y el logro de las competencias. Provocan situaciones que exigen, por parte de los estudiantes, la aplicación de sus conocimientos, habilidades y destrezas. Las estrategias tienen como finalidad:

- Propiciar el desarrollo del pensamiento.
- Crear criterios que le permita al estudiante valorar su aprendizaje.
- Establecer un clima de tolerancia y libertad de forma que los estudiantes perciban el interés del maestro por su crecimiento personal.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo.

1.2.1 Tipos de estrategias usadas en el enfoque por competencia

Entre las estrategias que el enfoque por competencia hace uso, vamos a mencionar las siguientes:

Indagación dialógica o diálogo socrático: Se fundamenta en las interrogantes, motivando la reflexión, la criticidad y la justificación de sus respuestas. Las preguntas pueden ser cerradas o abiertas. Las preguntas abiertas ayudan a la creatividad, favorece la tolerancia y el desarrollo personal; son apropiadas para proyectos de investigación.

El aprendizaje basado en problemas: Esta estrategia considera como principio fundamental una situación problemática diseñada por el docente o tomada de la realidad, que requiere la formulación de preguntas e hipótesis, la recogida de información, el análisis y la respuesta a un problema de la vida real. En el aprendizaje basado en problemas se integran los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales; favorece el trabajo colaborativo y la adquisición de destrezas y habilidades

para la investigación.

El aprendizaje basado en problemas posee las siguientes fases:

- ❖ Reconocimiento y discernimiento del problema a resolver.
- ❖ Determinación del cuándo, dónde y quien.
- ❖ Ponencia de ideas, interés y objetivo sobre el problema por parte de los miembros del grupo.
- ❖ Síntesis del problema y determinación de los propósitos generales y específicos.
- ❖ Formulación de posibles respuesta y exposición de los integrantes del grupo.
- ❖ Evaluación de las acciones a ejecutar.
- ❖ Proclamación de los resultados o soluciones.

Aprendizaje basado en proyectos: Mediante el aprendizaje basado en proyectos los estudiantes examinan una situación real y aceptan el desafío de dar respuesta a una necesidad de su comunidad que sea de su interés y que se relacione con una o varias de las competencias fundamentales. En esta estrategia se realizan actividades relacionadas con todas las áreas del conocimiento, provocando aprendizajes de gran importancia mediante la participación activa de los estudiantes y la asesoría permanente del docente. Al igual que en la estrategia basada en problemas se hace necesario la planificación, análisis, diseño, implementación y presentación de los resultados del proyecto. Se produce una nueva presentación luego de realizada la evaluación y con las recomendaciones del profesor.

El debate: La estrategia del debate ayuda el aprendizaje de contenidos, procedimientos y destrezas para defender su postura relacionada con un tema, frente a uno o varios opositores. Favorece el desarrollo de la competencia comunicativa y la competencia del pensamiento lógico, creativo y crítico.

El debate consta de las partes siguientes:

- ❖ Selección del tema.

- ❖ Investigación y análisis preliminar.
- ❖ Determinar postura de los integrantes del debate.
- ❖ Preparación de los argumentos por parte de los participantes.
- ❖ Exposición de las argumentaciones y cuestionamiento.

Dramatización: Este tipo de estrategia es la representación de un hecho o situación. Por medio del dialogo los estudiantes pretenden motivar a sus compañeros a la reflexión con la intención de provocar cambios en la forma de ver, interpretar o actuar. Según Quintero (2016) los pasos de la dramatización son los siguientes:

- ❖ Elección de la situación a dramatizar.
- ❖ Diseño de roles por parte del maestro.
- ❖ Asignación de roles por el maestro o elección voluntaria.
- ❖ Ambientación del espacio.
- ❖ Interpretación de la situación
- ❖ Procesamiento. Esta es la parte más importante de la dramatización, pues en ella se generan el análisis y la reflexión del cual se derivara el aprendizaje.

El estudio de casos: En esta estrategia se favorece la participación del estudiante, desarrollando un sentimiento crítico y creativo. Prepara la toma de decisiones, las exposiciones, justificación y oposición de sus ideas. Expresa sus ideas y acepta las de los demás. El estudio de caso debe ser tomado de la vida real, estar claro y comprensible, facilitar datos concretos que inviten a la reflexión y discusión de las posibles soluciones

Estrategia expositiva de conocimiento elaborado y/o acumulados: Los expositores pueden ser: el maestro, los estudiantes o personas de la comunidad que domine un tema específico. Utiliza diferentes tipos de materiales, como son: orales, materiales impresos, videos, y digitales. Según Álvarez (2000) “Esta estrategia debe ser reforzada por el uso de la problematización de materiales escritos y visuales referidos a saberes

elaborados e investigaciones psicopedagógicas, con guías de trabajo, de forma tal, que la estrategia utilice referentes de incorporación de saberes” Como se expone, esta estrategia debe estar acompañada de una guía que sirva de orientación al estudiante de cuáles son los conocimientos que debe adquirir o construir por medio de la exposición realizada.

Estrategia de descubrimiento e indagación: Esta estrategia es usada para la adquisición de conceptos y la relación entre ellos. Generalmente se utiliza el inicio o al final de una serie de aprendizaje.

Estrategia de inserción en el entorno: La estrategia de inserción en el entorno procura resolver problemas naturales, sociales o medioambientales. Consiste en visitas o excursiones a lugares de interés para la construcción de conocimientos de los alumnos.

Estrategia de Recuperación de Experiencias Previas: Valora los conocimientos que poseen los estudiantes antes del proceso, tanto escolares como del entorno, ya que estos garantizan la construcción de aprendizaje significativo.

Estrategia de socialización centrada en actividades grupales: Es importante destacar que esta estrategia promueve un ambiente de cooperación y solidaridad que propicia la libre expresión en busca de identificar y solucionar problemas. Esta estrategia es necesaria cuando se requiere recoger información directamente de la fuente. Es preciso combinarla con otras estrategias, como son la expositiva, recuperación de saberes previos, entre otras.

Otra estrategia de enseñanza y aprendizaje que se puede poner en funcionamiento es el juego, dependiendo de las competencias que se procura desarrollo y las necesidades e intereses de los estudiantes, como también de la actitud hacia el aprendizaje.

El Juego: Es una estrategia que se emplea para promover el aprendizaje, es considerado como un conjunto de actividades placenteras, divertidas y cortas, con reglas claras establecidas, que permite afianzar y consolidar los valores, entre ellos: el respeto, la colaboración, la responsabilidad, solidaridad, confianza en sí mismo y el compañerismo. El juego, como estrategia de aprendizaje le permite al estudiante conocer sus fortalezas y sus propios límites, aumentar su competencia comunicativa y cognitiva; y desarrollar el sentido de pertenencia a un grupo y su identidad personal.

1.3 Conclusión del capítulo

Las diferentes corrientes pedagógicas han hecho sus contribuciones al desarrollo del proceso educativo. El currículo de la República Dominicana (2016) ha adoptado el enfoque por competencia, por considerarlo el más propicio para los tiempos de globalización que vive la humanidad, y más adecuado para alcanzar los objetivos de la educación y llegar a obtener el perfil del egresado.

El enfoque por competencia hace uso de distintas estrategias de enseñanza-aprendizaje, dependiendo del contexto y de la competencia específica que el docente vaya a desarrollar; así como también, de las actitudes y valores que pretenda favorecer. Toda estrategia debe propiciar el desarrollo del pensamiento, un clima de armonía y respeto, y el aprendizaje colaborativo.

CAPÍTULO II

IMPORTANCIA DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA

Este capítulo abordará el proceso enseñanza-aprendizaje, desde la perspectiva matemática; y los aspectos más relevantes de sus componentes. Así como también, un análisis del proceso enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva de la competencia resolución de problemas.

Otro tópico que abarca este capítulo, consiste en la importancia de la resolución de problemas y los niveles de dominio para el primer ciclo de la educación secundaria, al cual pertenecen los estudiantes de primero de secundaria.

Para finalizar este capítulo se expondrá los componentes del proceso educativo para la enseñanza del teorema de Pitágoras.

2.1 Proceso enseñanza-aprendizaje

El aprendizaje, a juicio de Domjan (2007), “es un cambio duradero en los mecanismos de conducta que implica estímulos y/o respuestas específicas y que es el resultado de la experiencia previa con esos estímulos y respuestas o con otros similares”. En consecuencia, los cambios son producto de la adquisición o la modificación de conocimientos, destrezas y valores mediante la interacción con la realidad, y capacita al ser humano para reaccionar de forma favorable a las situaciones futuras.

Para que al aprendizaje se lleve a cabo es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Lo que la persona ve no siempre concuerda con lo ve el cerebro.

- ✓ El aprendizaje consiste en hacer conexiones.
- ✓ El orden influye.
- ✓ El aprendizaje depende del contexto.
- ✓ La atención se mantiene por un periodo máximo de 10 minutos.
- ✓ Es un proceso activo.
- ✓ Las imágenes son una herramienta potente para aprender.
- ✓ La relación actividad-aprendizaje.

Blair plantea que existe una relación entre la actividad que realiza el alumno y el grado de aprendizaje adquirido. Esa relación es la siguiente:

- Escuchar5%
- Leer10%
- Utilizar audiovisuales.....20%
- Demostrar.....30%
- Argumentar.....50%
- Realizar prácticas.....70%
- Enseñar a otros.....90%

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el conjunto de pasos que tiene como finalidad principal proporcionar la formación de forma integral de los estudiantes, facilitándole conocimientos, procedimientos, valores y estrategias de aprendizaje. Este proceso está constituido por las competencias, los contenidos, las estrategias, los recursos y la evaluación.

2.1.1 Componentes del proceso enseñanza-aprendizaje.

El nuevo diseño curricular dominicano posee los siguientes componentes: competencias, los contenidos, las estrategias de enseñanza-aprendizaje, las actividades, medios y recursos para el aprendizaje y la evaluación.

- Las competencias: se desarrollan de forma sucesiva y continúa durante toda la vida, y su finalidad es la realización personal, mejorar

la calidad de vida y la construcción de una sociedad en armonía con el medio ambiente. Las competencias pueden ser fundamentales o específicas.

Las competencias fundamentales, según el diseño curricular, expresan las intenciones educativas más importantes y significativas, conectan todo el currículo, son indispensables para el desarrollo del individuo, delimitan las capacidades para el crecimiento personal y la participación en la sociedad.

Por otro lado, las competencias específicas son aquellas que corresponden a las diferentes áreas curriculares, describen las capacidades que debe desarrollar el estudiante por medio de los contenidos y apoyan la materialización de las competencias fundamentales.

- Los contenidos: son el conjunto de saberes o conocimiento cuya apropiación y construcción por parte de los estudiantes son “en hechos, conceptos, procedimientos, valores y actitudes.

Los contenidos conceptuales están formados por hechos, conceptos, principios, leyes, enunciados y teoremas. Los contenidos procedimentales se relacionan con “saber hacer” y abarcan habilidades intelectuales y motrices, destrezas, estrategias y procesos que impliquen la secuencia de acciones, según Gonzales (2009). Mientras que los contenidos actitudinales, constituyen los valores, normas, creencias y actitudes que determinan el comportamiento humano; estos están ligados a “saber ser”

- Las estrategias de enseñanza-aprendizaje: son intervenciones pedagógicas diseñadas por el docente, que potencializan y mejoran los procesos y los resultados. Toda estrategia debe ser pertinente, favorecer las habilidades de pensamiento, establecer criterios de calidad, crear un clima de libertad y tolerancia y fomentar el trabajo colaborativo.

- Los medios y recursos: son productos y materiales que se utilizan en el proceso de enseñanza que facilitan el logro de las competencias. Los recursos estimulan la imaginación, el pensamiento creativo, crítico y reflexivo, a la vez que ayudan a la adquisición del conocimiento desde lo concreto hasta lo abstracto. La selección de los recursos dependerá del contexto social. En este nivel el recurso tecnológico es muy variado: plataformas digitales, bibliotecas virtuales, tabletas, celulares, internet.
- La evaluación: evaluar el desarrollo de las competencias presume el uso de instrumentos en contextos similares a la vida real. Además de hechos y conceptos se evaluara procedimientos y actitudes. La evaluación tiene como propósito establecer lo que el educando ha alcanzado y lo que le falta por lograr, con la finalidad tomar decisiones. Para la realización de la evaluación, el maestro hará uso de la observación, portafolios, registro anecdótico, elaboración de mapas conceptuales, diarios reflexivos, debates entrevistas, ensayos, intercambios orales, resolución de problemas, casos a resolver, diagramas, rúbricas y lista de cotejos.

La evaluación en el enfoque por competencia deberá ser continua, y por esta razón tiene tres momentos; al inicio del proceso, durante el proceso educativo y al final del proceso.

La evaluación que se lleva a cabo al inicio del proceso educativo recibe el nombre de evaluación diagnóstica y tiene como finalidad determinar los conocimientos que posee el estudiante que le van a ayudar en la construcción de los nuevos conocimientos deseados. Por otro lado, la evaluación formativa es la que se realiza en medio del proceso con la intención de establecer cómo va progresando el alumno y cuáles son sus debilidades, para establecer un plan de acción que permita corregir las deficiencias. Por último, tenemos la evaluación sumativa es la que se encarga de medir el resultado de los estudiantes después de un proceso de aprendizaje, facilita el proceso de retroalimentación.

2.2 Análisis del proceso enseñanza-aprendizaje en el teorema de Pitágoras.

El proceso educativo está compuesto por dos acciones: la de enseñar y la de aprender, y tiene como objetivo formar y consolidar el aprendizaje. En tal sentido, además del que enseña (el docente) y el que aprende (el estudiante) para que este se concrete es necesario algunos elementos, como son: los contenidos, las estrategias, los recursos y la evaluación.

2.2.1 Resolución de problemas

Un problema es una situación que necesita ser solucionada mediante el análisis de sus datos y las posibles alternativas de solución. El diccionario escolar del español define la palabra problema como “duda o dificultad que se pretende aclarar y resolver”.

La resolución de un problema es una actividad mental por medio de la cual se da respuesta a un conflicto o situación problemática. Es considerada como la función mental o cognitiva de más complejidad, pues requiere de un análisis exhaustivo que le permita comprender el problema al cual pretende hallar solución. Para Delgado (1998) citado por Iriarte (2011) “resolver problemas es una habilidad matemática, que permite encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución del problema”.

Según Blanco, Cárdenas y Caballero el concepto de problema matemático es “un enunciado con una estructura cerrada y cuya solución supone la aplicación inmediata de unos conocimientos previamente adquiridos”. Este concepto es respaldado por Dezaly quien para ya el 1961 afirmaba que resolver un problema matemático era aplicar los conocimientos alcanzados con anterioridad. En consecuencia, el maestro debe primero propiciar que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para poder resolver un problema planteado.

Se hace necesario diferenciar un ejercicio de un problema. El ejercicio es la realización de una operación matemática, mientras que el problema conlleva la respuesta a una interrogante enmarcada en un contexto de la vida real. La resolución de problemas es la parte central de las matemáticas y el factor de avance de la misma.

El Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias expone las siguientes características que debe contener problema matemático:

- a) Plantea situaciones que favorece el desarrollo del razonamiento matemático, y no meramente cálculos.
- b) Permite descubrir, recolectar, organizar y estructuras hechos.
- c) Posee un lenguaje claro y preciso sin ambigüedades.
- d) Interesante y original.
- e) El nivel de dificultad debe estar acorde con el desarrollo del estudiante.
- f) Los datos correspondientes a situaciones reales.
- g) No puede ser únicamente la aplicación de operaciones numéricas.
- h) Debe hacer que surja el interés del educando.
- i) Debe corresponder una competencia específica del currículo.

Según lo antes expuesto, un problema debe representar un reto de interés para el estudiante y estar capacitado para hallar su solución mediante los conocimientos que posee. Además, debe tener coherencia con el contexto en que se desenvuelve el estudiante, lo que le proporcionara significación al problema.

La resolución de problemas constituye el eje principal del aprendizaje de las matemáticas; y al mismo tiempo, la mayor dificultad que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la misma. Por este motivo es de gran importancia el desarrollo de la competencia resolución de problemas.

Pólya (1945) “motivado por el pobre rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, en especial en lo concerniente a la resolución de problemas, analizó sus diálogos internos cuando se encontraba en el proceso de solucionar un problema, y creo un método para resolver problemas” citado por Sepúlveda, Medina y Sepúlveda (2009).

El método de Pólya contiene cuatro fases que son: comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. En 1985, Schoenfeld introduce al método de Pólya la reflexión continua mientras se resuelve problemas. Para influir en la resolución de problemas es preciso tomar en cuenta la disciplina, la relación en el aula y el proceso de pensar.

Otro aspecto que da importancia a la resolución de problemas, es el hecho de que los niños primero aprenden a resolver situaciones problemáticas antes que el algoritmo de las operaciones. En consecuencia, resolver problemas le resulta más natural que realizar una operación.

Las matemáticas, en especial en la resolución de problemas, nos proporcionan los mecanismos que nos permiten el ordenamiento de los pensamientos y conduce al desarrollo de las competencias que favorecen el crecimiento personal haciéndonos aptos para diferentes actividades de la vida. Al mismo tiempo que nos capacita para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo; favorece el autoaprendizaje y la autoevaluación; desarrolla valores de autonomía; mejora las capacidades investigativas, búsqueda y manejo de la información; fomenta el trabajo en equipo y la capacidad comunicativa y crea el hábito de resolver problemas.

Según Murillo (2013) en su tesis de maestría, el desarrollo que genera el resolver problemas matemáticos puede ser utilizado en muchas otras áreas del conocimiento en la vida diaria. De esta afirmación se desprenden tres aspectos que dan importancia a la resolución de problemas:

- Favorece el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo.
- La resolución de problemas está íntimamente ligada a la vida cotidiana.
- Los conocimientos y destrezas adquiridos por este medio puede ser aprovechado en diferentes áreas del saber.

Por su parte, la geometría también contribuye al fortalecimiento de destrezas mentales: intuición, conceptualización, deducción, y formulación de conjeturas.

El teorema de Pitágoras, parte importante de la enseñanza de las matemáticas, y en especial, la enseñanza de la geometría, posee gran relevancia debido a sus múltiples aplicaciones, gracias que por medio de él se realiza el cálculo de la distancia entre dos puntos. Este teorema se aplica en la arquitectura, cartografía, navegación, agricultura, geología y criminología.

2.2.2 Competencia Matemática

Una competencia comprende las siguientes actividades: argumentar, cuantificar, analizar críticamente, representar y comunicar, resolver problemas, usar técnicas e instrumentos matemáticos, modelizar e integrar los conocimientos adquiridos. Y también, posee las etapas siguientes: Saber, Saber Hacer y Saber Ser o Saber Estar, conforme a lo expresado por Córdova (2017).

En tal sentido, una competencia matemática consiste en la habilidad para relacionar y utilizar números, sus operaciones básicas, los símbolos y formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir interpretar distintos tipos de información, como para aplicar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos de la realidad y resolver problemas de la vida cotidiana. Una competencia conlleva e incorpora una serie conocimientos, motivación, actitudes, valores, emociones, así como elementos sociales y de comportamiento que inciden en la forma de actuar eficaz.

Las competencias fundamentales poseen diferentes niveles de dominio, dependiendo del nivel de enseñanza y el ciclo al cual pertenezca el estudiante. A los estudiantes del primer grado se secundaria le corresponde un nivel de dominio III, los cuales expondremos tanto para la competencia de pensamiento lógico, creativo y crítico, como también, la competencia resolución de problemas.

Según el nivel de dominio III de la competencia de pensamiento lógico, creativo y crítico, los estudiantes estarán en capacidad de procesar representaciones mentales, datos e informaciones para construir conocimientos, llegar a conclusiones lógicas y tomar decisiones, evaluar y argumentar posturas, abordar la realidad desde perspectivas no convencionales, establecer metas y medios novedosos para lograrlas y examinar la validez de los juicios y opiniones.

El nivel de dominio III, según el nuevo diseño curricular, de esta competencia le proporcionara las siguientes habilidades:

1. Produce y justifica sus juicios y opiniones.
2. Usa la creatividad para abordar situaciones y necesidades.
3. Verifica la validez de las ideas propias y ajenas.

Mientras, que el nivel de dominio III de la competencia resolución de problemas capacita a los estudiantes en reconocer la existencia de un hecho o circunstancia que dificulta la consecución de un fin deseado, establece su naturaleza y plantea estrategias para dar respuestas creativas y novedosas de acuerdo al contexto. Por consiguiente, les prepara para:

1. Identificación y análisis el problema.
2. Investigación y búsqueda de la información.
3. Identificación, utilización de estrategias, y creación de alternativas de solución.
4. Evaluación los resultados obtenidos

Las competencias específicas de matemática constan de los siguientes apartados: razona y argumenta, comunica, modela y representa, conecta y resuelve problemas.

2.2.3 Los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje para el Teorema de Pitágoras.

- Las competencias: El tema del Teorema de Pitágoras presenta las siguientes competencias:
 - Enuncia el teorema de Pitágoras.
 - Identifica hipotenusa y catetos.
 - Construye cuadrados sobre la hipotenusa y los catetos.
 - Justifica las demostraciones geométricas realizadas del teorema de Pitágoras.
 - Realiza el cálculo de la hipotenusa y un cateto.
 - Resuelve problemas utilizando el teorema de Pitágoras.
 - Comprueba el teorema de Pitágoras mediante el uso de Geogebra.

- Los contenidos del teorema de Pitágoras son los siguientes:
 - Teorema de Pitágoras
 - Demostración del teorema de Pitágoras.
 - Resolución de problemas mediante la aplicación el teorema de Pitágoras.
 - Interés por producir representaciones del teorema de Pitágoras.

- Las estrategias: El juego y aprendizaje basado en problemas.

- Recursos: cartulinas, rompecabezas, marcadores de colores, cartabones, dispositivos electrónicos, reglas, geoplano, videos: (Carrión, 2016); (Aula 365, 2017).

- Evaluación: La evaluación será continua durante todo el proceso, por tal razón se realizara de la forma siguiente:
 1. Aplicación de la prueba diagnóstica.
 2. Observación del desarrollo del proceso.
 3. Práctica en grupos.
 4. Práctica individual.
 5. Prueba de conocimiento.

2.3 Conclusión del capítulo

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el encargado de proporcionar los conocimientos, procedimientos y actitudes necesarias para la formación completa del individuo. Está conformado por los contenidos (conocimientos, procedimientos y valores), las competencias (capacidades, habilidades y destrezas), estrategias (mecanismos de aprendizaje), recursos (materiales para la enseñanza) y la evaluación (valorización del proceso).

La resolución de problemas es la mejor de las competencias fundamentales para desarrollar en los estudiantes las competencias matemáticas. Esta competencia favorece la adquisición de las habilidades y destrezas para el desenvolvimiento del alumno en su vida cotidiana por medio de la competencia matemática.

El teorema de Pitágoras es de gran significación en el estudio de las matemáticas, ya que tiene muchas aplicaciones, tanto para los estudios posteriores de la asignatura, como diferentes áreas del saber: geografía, arquitectura, navegación, criminología, entre otras áreas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO POR COMPETENCIA DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

Iniciaremos el capítulo haciendo un análisis de los resultados obtenidos mediante la prueba diagnóstica a los estudiantes de primero de secundaria, en la cual se muestra las dificultades que poseen los estudiantes para adquirir la competencia resolución de problemas en el teorema de Pitágoras.

Se incluye también, el análisis, características y etapas de la metodología a utilizar en este diseño de estrategias pedagógicas. Y el diseño y evaluación de las estrategias pedagógicas a utilizar en el desarrollo del tema del teorema de Pitágoras. Además de los recursos, tanto humano como materiales, usado en este proyecto investigativo.

3.1 Análisis de la aplicación de la prueba diagnóstica.

Mediante la aplicación de la prueba diagnóstica suministrada a los estudiantes de primer grado de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza se ha podido determinar que dichos estudiantes no poseen los saberes previos necesarios para adquirir los conocimientos concernientes al teorema de Pitágoras.

Los estudiantes de primer grado de secundaria de la Elvira de Mendoza no tienen los conocimientos y destrezas que les permitan:

- Diferenciar los triángulos rectángulos de los demás tipos de triángulos.
- Identificar la hipotenusa y los catetos.
- Representar una situación problemática.
- Cálculo de la raíz cuadrada.

- Interpretar los problemas.
- Resolver los problemas de forma lógica.
- No se siente motivados frente al tema.

Estas deficiencias de los estudiantes de primero de secundaria son muy a pesar de que la malla curricular de sexto grado de primaria incluye el tema del teorema de Pitágoras, según la cual los estudiantes deben adquirir las siguientes competencias:

- Identifica las características de los triángulos rectángulos.
- Explica con claridad el teorema de Pitágoras.
- Analiza y determina la relación entre los cuadrados construidos sobre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo.
- Enuncia el teorema de Pitágoras.
- Enuncia características de los triángulos rectángulos.
- Resuelve y plantea problemas que están relacionados con el teorema de Pitágoras.
- Modela el teorema de Pitágoras con ayuda de herramientas tecnológicas, papel cuadriculado, y otros recursos del medio.
- Utiliza herramientas tecnológicas para probar el teorema de Pitágoras.
- Utiliza la calculadora para resolver problemas relacionados con el teorema de Pitágoras.

En una investigación previa realizada por Troyano y Flores (2016), en la Universidad de Granada sobre la percepción de los estudiantes sobre el teorema de Pitágoras, se encontraron deficiencias muy similares, estas consistían en: “no apreciaban la doble implicación entre condiciones y relaciones numéricas, las dificultades para identificar triángulos rectángulos cuando sus catetos no son paralelos a los bordes del papel, y la de relacionar los enunciados analíticos y geométricos del teorema de Pitágoras”. Así como en otra investigación realizada en el 2001 por Cañadas, se encontró que los estudiantes “tenían dificultades en el

momento de comprender la relación de éstos con la actividad. Unos no entienden la propuesta en sí, no saben qué hacer; mientras que otros, aunque ven clara la actividad, no la relacionan con el teorema de Pitágoras”.

Los aspectos relacionados con el cálculo de la raíz cuadrada y el despeje de las formulas fueron los puntos más críticos encontrados en la prueba diagnósticas. En el cálculo de la raíz cuadrada fueron escasos los estudiantes que la realizaron, e incluso muchos ni lo intentaron. Así mismo, con relación al despeje de fórmulas, los estudiantes cometen todo tipo de errores, evidenciando que no tienen la menor idea del algoritmo que le permita resolver una ecuación de primer grado.

De acuerdo a Socas (1997) “Pero es nuestro papel como docente prevenir este tipo de dificultades evidenciadas en lo errores”. El docente tiene que tomar medidas, mediante el uso de estrategias y/o actividades para erradicar las dificultades que presentan sus estudiantes. Hay que tomar en cuenta que a todo esto se añade el temor que sienten la mayoría de los estudiantes hacia las matemáticas.

Un error de conceptualización que cometen los estudiantes al llegar a la secundaria, es pensar que el estudio de la geometría se limita a las representaciones de las figuras geométricas, y al cálculo del perímetro y el área de dichas figuras.

3.2 Metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje del teorema de Pitágoras

La nueva metodología para la enseñanza de las matemáticas, como para todo el proceso educativo, en especial, el proceso educativo dominicano ha realizado grandes cambios con la incorporación del enfoque por competencias. Este enfoque pretende un aprendizaje reformador, en

el cual el educando este en constante actividad y el aprendizaje esté vinculado a la vida del estudiante.

Para que el enfoque por competencia funcione es imprescindible que exista un aprendizaje significativo. Este aprendizaje trae como consecuencia, un individuo capaz de dar respuesta a todo tipo de situaciones: familiares, escolares y profesionales o laborales. Con relación a lo antes expuesto, la resolución de problemas es ideal para conectar al estudiante con su realidad; problemas que se relacionen con la vivencia del estudiante, que él se sienta identificado con el problema en cuestión.

El enfoque por competencias toma en consideración diferentes ideas en el ámbito educativo.

- El estudiante: Es un individuo activo, que encuentra soluciones a situaciones de la vida cotidiana, haciendo uso del saber y del saber hacer, conformando su ser.
- El docente: Es guía y mediador del proceso educativo, motivando a los estudiantes para que mantengan su interés en el proceso.
- La enseñanza: Une la práctica con la teoría, incentivando el trabajo colaborativo.
- El aprendizaje: Se focaliza el logro de los resultados.
- La metodología: Se desarrolla mediante actividades secuenciales a fin de alcanzar los objetivos planteados.
- La evaluación: Se lleva a cabo por medio de evidencias sobre el desenvolvimiento del estudiante, para saber que ha alcanzado y que áreas hay de reforzar.

Las competencias son habilidades para poner en práctica los conocimientos dando solución, en el momento oportuno, de los problemas a que pudiera enfrentarse el alumno. Se puede observar la importancia que tiene la competencia resolución de problemas, por su papel en la búsqueda de alternativas y la evaluación de las posibles soluciones.

Son muchas las áreas del saber o del conocimiento que se apoyan en las matemáticas como ciencia, para la resolución de problemas ubicados en el contexto de los estudiantes. Por este motivo, el proceso de enseñanza debe ser el fundamento para el desarrollo de las competencias; y estas deben servir de conexión entre el docente, los contenidos y el estudiante.

La metodología utilizada para la enseñanza del teorema de Pitágoras es la resolución de problemas centrada en el contexto de los estudiantes de primero de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza, que le permita identificarse y comprender la situación problemática que se plantea.

3.2.1 Características de la metodología

El proceso de enseñanza de las matemáticas demanda de métodos que sirvan de fundamento al proceso educativo para consolidar los conocimientos propios de la asignatura. Por lo tanto, se hace necesario detallar las características del área, las cuales son las siguientes:

- ✓ Desarrollo y comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos.
- ✓ Formulación y resolución de problemas que se relacionan con su entorno basado en su experiencia diaria.
- ✓ Promover la participación para la realización de actividades aplicando las matemáticas en situaciones reales.
- ✓ Integración de conceptos y aplicaciones como parte de un todo en las matemáticas.
- ✓ La resolución de problemas es considerada una de las competencias fundamentales porque permite al estudiante ser analítico ante un problema puntual justificando sus respuestas.
- ✓ Construcción por parte del estudiante de su propio conocimiento, por medio de la exploración y concreción de sus propias experiencias.

Otro punto de vista a tomar en cuenta, constituyen los aspectos fundamentales del enfoque por competencia:

- ✓ Saber: El análisis y comprensión de los conceptos fundamentales de la resolución de problema a través de sus habilidades y estrategias para la extracción y planteamiento de un problema y su solución.
- ✓ Saber hacer: El estudiante reconoce la importancia de la resolución de problemas y la utilidad del teorema de Pitágoras para la vida diaria.
- ✓ Saber Ser: El estudiante adquiere un modo de pensar más receptivo, el cual le genera mayor confianza en sí mismo y mayor grado de participación en el aula, como también en su entorno, gracias a los conocimientos adquiridos en el proceso.

3.2.2 Etapas metodológicas

En esta parte se determinaran los diferentes procedimientos que se usarán para organizar la información y las estrategias para este diseño didáctico.

- Diagnóstico del problema

La comprensión, así como la puesta en práctica, de los conocimientos matemáticos requiere de un pensamiento lógico que favorezca la adquisición de la competencia matemática.

Mediante la aplicación de la prueba diagnóstica a los estudiantes de primero de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza se reflejó las dificultades de los estudiantes o falta de saberes previos para adquirir los conocimientos relacionados al teorema de Pitágoras, y la resolución de problemas mediante su aplicación.

- Diseño metodológico.

En esta parte se analizara los contenidos propuestos por el diseño curricular de secundaria, para los estudiantes de primero de secundaria, que sirven de base al desarrollo de la competencia resolución de problemas

concerniente al teorema de Pitágoras.

Los contenidos, competencias específicas e indicadores de logros del área de matemáticas correspondiente al teorema de Pitágoras, según el diseño curricular de secundaria (2016) son los siguientes:

- ✓ Contenidos:
 - Conceptos
 - Teorema de Pitágoras
 - Procedimientos
 - Comprobación del teorema de Pitágoras.
 - Resolución de problemas mediante la aplicación del teorema de Pitágoras.
 - Actitudes y valores
 - Interés por crear y utilizar representaciones gráficas tanto del teorema de Pitágoras
 - Actitud de rigor, flexibilidad y originalidad en el desarrollo de la demostración de teoremas y resolución de problemas matemáticos.
 - Interés por comunicar ideas matemáticas de forma clara y coherente que involucren los conceptos y procedimientos geométricos.

- ✓ Competencias específicas
 - Justifica las demostraciones geométricas realizadas del teorema de Pitágoras.
 - Resuelve problemas mediante la aplicación del teorema de Pitágoras.

- ✓ Indicadores de logro
 - Enuncia el teorema de Pitágoras.
 - Demuestra el teorema de Pitágoras mediante el uso papel cuadriculado y regla.

- Construye modelos con el triángulo rectángulo del teorema de Pitágoras usando papel cuadriculado y regla.
- Resuelve problemas cuya solución se obtiene aplicando el teorema de Pitágoras.

Al analizar el programa que presenta el ministerio de educación, es posible observar que el éxito del mismo dependerá de las estrategias y actividades que implemente el docente para que los estudiantes alcancen las competencias específicas.

- Ejecución metodológica

El diseño de estrategias metodológica que se enuncia tiene como finalidad contribuir al mejoramiento el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas en primero de secundaria en lo concerniente al teorema de Pitágoras, aplicando el enfoque por competencias para reducir las deficiencias que revelan los estudiantes en la aplicación de este teorema para solucionar problemas de su entorno.

Con la aplicación de esta estrategia metodológica se aspira a que el estudiante haga uso de las competencias fundamentales, en especial, la resolución de problemas relacionada a la utilidad del teorema de Pitágoras en su vida diaria. También, el estudiante desarrollara una actitud activa frente a su aprendizaje, el valor colaborativo y un sentimiento de identificación con el grupo.

3.2.3 Ejecución de la metodología

Con la finalidad de proporcionar mejoras a la enseñanza del teorema de Pitágoras se diseñó una estrategia metodológica que se apoya en el uso variado de recursos materiales y tecnológicos. Esta estrategia está conformada por un conjunto de actividades, las cuales se exponen en el anexo 10.

Planificación diaria

Profesora: Carmen Sosa

Fecha:

Tiempo: 45 minutos

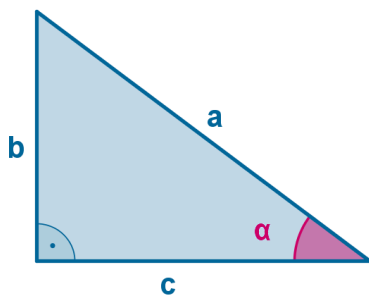
Matemática

Tema: El Teorema de Pitágoras

Competencia: Resuelve problemas aplicando el teorema de Pitágoras.

Inicio: (5 minutos)

La maestra pega en la pizarra la siguiente imagen y pregunta



El triángulo anterior recibe el nombre de:

- a) Acutángulo b) obtusángulo c) rectángulo

¿Por qué recibe ese nombre?

a) Porque tiene un ángulo agudo.

b) Porque tiene un ángulo recto.

¿Quién señala el ángulo recto?

Hoy vamos hablar de algo relacionado con los triángulos rectángulos.

Desarrollo (35 minutos)

Veamos el video del teorema de Pitágoras: (Carrión, 2016)

Luego de observar el video los estudiantes responden a las siguientes interrogantes: ¿Quién es el personaje de que habla el video? ¿De qué

habla?; ¿Cuál es el enunciado del teorema de Pitágoras? ¿Cómo se representa el teorema de Pitágoras matemáticamente?

Pasemos a realizar una demostración visual del teorema de Pitágoras.

En grupos de tres estudiantes y utilizando rompecabezas, comprobar que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

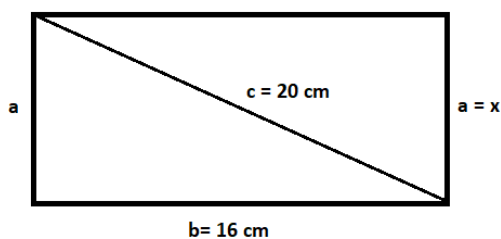
Veamos este problema que se resuelve aplicando el teorema de Pitágoras.

Si tengo un rectángulo que tiene como base 16 cm y su diagonal mide 20 cm. ¿Cuál es la altura del rectángulo?

Procedimiento:

a) ¿De qué nos habla el problema?

b) Procedemos a realizar el dibujo



c) Ahora tenemos dos triángulos rectángulos. Vemos en el dibujo que tenemos el valor de la hipotenusa, que es la diagonal, esto es $c=20$ cm y un cateto, que viene siendo la base del rectángulo, $b= 16$ cm. Vamos a calcular el otro cateto.

Datos:

$$c= 20$$

$$b= 16$$

$$a = ?$$

Procedimiento

Usamos la fórmula del teorema de Pitágoras

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

Sustituimos los valores de c y b

$$20^2 = a^2 + 16^2$$

$$400 = a^2 + 256$$

Al valor de la hipotenusa al cuadrado le vamos a restar el valor del cateto conocido al cuadrado para obtener el otro cateto al cuadrado

$$400 - 256 = a^2$$

$$144 = a^2$$

Para hallar el valor del cateto, o sea a , debemos aplicar la operación inversa de la potenciación, que es la radicación, a ambos lados de la igualdad

$$\sqrt{144} = \sqrt{a^2}$$

$$a = \sqrt{144}$$

$$a = 12 \text{ cm}$$

Respuesta: La altura del rectángulo es 12 cm.

Ejercicios:

En grupo de tres alumnos resuelve el siguiente problema:

a) Elio coloca una escalera de 13 metros sobre la pared de un edificio. La base de la escalera está a 5 metros de la pared en que se apoya. ¿A qué altura está la parte superior de la escalera? Realiza la representación gráfica del problema y su solución.

Cierre (5 minutos)

De forma individual completa la tabla en la que se proporcionan longitudes correspondientes a los lados de triángulos rectángulos.

Cateto menor	Cateto mayor	Hipotenusa
6	8	
9		15

Actividad para la casa

Resuelve el siguiente problema

Dos hermanos compran un solar de forma rectangular, cuyas medidas son: 24 m y 43 m. El solar tiene a cada lado una calle y los hermanos desean que su parte le corresponda dos calles. ¿Qué cantidad de alambre se necesita para dividir el solar en dos partes iguales?

Recursos

Cartulinas, marcadores, pizarra, regla, computadora, video del teorema de Pitágoras (Carrión, 2016), rompecabezas,

Evaluación

Para la evaluación se aplicará la siguiente rúbrica.

Criterios a evaluar	Bien	Regular	Deficiente
Relaciona el problema con el teorema de Pitágoras			
Realiza la gráfica del problema			
Interpreta el problema			
Despeja la fórmula			
Obtiene la raíz cuadrada			
Formulación de la respuesta			
Comunica los procedimientos por los cuales llegó al resultado			

3.3 Recursos utilizados en el diseño metodológico

Entre los recursos utilizados en este diseño metodológico tenemos:

- Recursos humanos: Entre los recursos humanos utilizados en esta investigación están los estudiantes de primero de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza de la tanda vespertina y los dos docentes del área de matemática.
- Recursos materiales: Entre los recursos materiales usados en la investigación se encuentra los materiales didácticos para el desarrollo del tema, computadora, internet, el libro matemática 7 de la Educación Básica, el libro Matemática 7 del editorial Actualidades, Diseño curricular del nivel secundario y los formularios diseñados para la recogida de información que se encuentran en los anexos 6, 7, 8 y 9.

3.4 Evaluación de la metodología

Una de las funciones principales del proceso educativo es la

evaluación. Esta nos permite saber si vamos por el camino correcto, o por si el contrario debemos cambiar de rumbo.

Para realizar una evaluación continua se han utilizado los tres tipos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa), a fin de valorar el proceso de la investigación y mejorar las estrategias si fuera necesario.

La evaluación diagnóstica fue realizada con la aplicación de la prueba que aparece en el anexo 6, la cual nos proporcionó las deficiencias que tienen los estudiantes para el aprendizaje del teorema de Pitágoras.

La evaluación formativa fue llevada a cabo mediante la utilización de diferentes instrumentos: rúbrica para evaluar la participación en clase (anexo 8), lista de cotejo para evaluar el cuaderno (anexo 9). Otro instrumento utilizado para la evaluación formativa es la rúbrica de desempeño en la resolución de problemas, que se utilizó para la actividad 8.

Otro instrumento utilizado en la evaluación es la prueba de conocimiento (anexo 7), aplicada como evaluación sumativa, para determinar cuáles fueron las competencias adquiridas por los estudiantes; y cuales competencia requieren una retroalimentación.

3.5 Conclusión del capítulo

La metodología utilizada en esta investigación es la descriptiva, centrada en la resolución de problemas, desde el enfoque por competencias, donde se explica todo lo concerniente al proceso de enseñanza-aprendizaje del teorema de Pitágoras. Entre los recursos materiales se encuentran los empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de los formularios para la recogida de información, libros de texto y de consulta. Los recursos humanos para el proceso

investigativo fueron los docentes del área de matemática y los estudiantes de primero de secundaria de la tanda vespertina.

El diseño de las estrategias pedagógica presentado en este informe investigativo consta de diez actividades debidamente planificada y estructurada para que los estudiantes adquieran las competencias específicas estipuladas en el currículo de secundaria para el teorema de Pitágoras.

CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación sobre **Diseño de Estrategias Pedagógicas para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje por Competencia del Teorema de Pitágoras y su Utilidad para los Estudiantes de Primero de Secundaria, Escuela Elvira de Mendoza, Santo Domingo Este** se ha podido concluir lo siguiente:

Después de impartir el tema con el enfoque por competencias y usando la estrategia resolución de problemas, los estudiantes pueden diferenciar los triángulos rectángulos de los demás tipos de triángulos. Por lo que se ha podido lograr este objetivo de la investigación.

El docente ha incorporado a su quehacer pedagógico la construcción de modelos con triángulos rectángulos del teorema de Pitágoras utilizando cartulinas y papel cuadriculado.

La resolución de problemas ha contribuido al fortalecimiento de la cooperación y el trabajo colaborativo. También, ha favorecido el pensamiento lógico, crítico y creativo para la búsqueda de alternativas y el análisis de la solución.

El uso de materiales diversos, técnicas y estrategias apropiadas; contribuye a impulsar la participación activa y constante por parte del estudiante, como constructor de su aprendizaje, favoreciendo que se apropie de los conocimientos, habilidades y destrezas que postula y aspira nuestro currículo. Además que despierta una actitud positiva hacia el trabajo.

El tema del teorema de Pitágoras, gracias a su gran diversidad de aplicación, ha logrado despertar el interés por las matemáticas y la resolución de problemas.

Las competencias específicas que los estudiantes no logren alcanzar en el desarrollo del contenido, deben ser retomadas mediante el

uso de nuevas actividades hasta que estos adquieran dichas competencias.

Los estudiantes que han logrado alcanzar mayor rendimiento, pueden ser integrados como apoyo a la docencia en actividades grupales de reforzamiento.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Álvarez, J. (2000). *Educación dominicana y construcción del conocimiento*. Santo Domingo. INTEC.
- Aula 365. (07 de Noviembre de 2017). ¿Qué es el teorema de Pitágoras? youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=fFA2ChUj1HM>
- Blanco, L. Cárdenas, J. Caballero, A. (2015). *La resolución de problemas de matemáticas en la formación de profesores de primaria*. Primera edición. España. Servicios de Publicaciones. Recuperado de: https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf 05-07-2020.
- Braslavsky, C. (2004). *La educación en competencia para la gestión y la política educativa: Un desafío para la educación superior en América Latina*.
- Campo, Y. Ladino, Y. (2015) *Estrategia lúdica para el aprendizaje del teorema de Pitágoras en educandos del grado octavo*. Universidad del Atlántico. Colombia. Recuperado de: es.slideshare.net/LICENCIATURAMATEMATICAS/estrategia-ludica-para-el-aprendizaje-del-teorema-de-pitagoras-en-educandos-del-grado-octavo-526. 05/07/2020
- Cano, N. (2014). *Vivir las matemáticas: Propuesta de actividades lúdicas y significativas para el Primer ciclo de Educación Primaria*. Universidad Internacional de La Rioja.
- Cañadas, M. (2001) *Demostraciones del teorema de Pitágoras para todos*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/12340974.pdf>. 15/7/2020
- Carrión, D. (06 de Diciembre de 2016). Teorema de Pitágoras [Video]. youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=2yfkEAt2ew0>
- Castillo, S (2006). *Formación del profesorado en educación superior: Desarrollo curricular y evaluación*. Madrid. McGrall Hill.
- Cerezo, H. (2007). *Corrientes pedagógicas contemporáneas*. Odiseo

- Revista electrónica de pedagogía. (7), 2.
- Cruz, I. (2013). *Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica*. 1 Congreso de Matemática de América Central y el Caribe.
- De la Llave, A. (21 de Julio de 2012). Teorema de Pitágoras demostración china. youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=RQSxc2peoms>
- De Zubiría, J. (2019) 4 *Aportes de la nueva escuela*. Revista Magisterio. Recuperado de: <https://www.magisterio.com.co/articulo/4-aportes-de-la-escuela-nueva>. El 15-6-2020
- Diccionario escolar del español. Susaeta Ediciones Dominicanas. Santo Domingo, Rep. Dom.
- Fingermann, H. (2010). *Educación tradicional*. Revista La Guía. Recuperado de: <https://educacion.laguia2000.com/tipos-de-educacion/educacion-tradicional>. El 18-6-2020.
- González, E. *Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales*. Ideas Compilativas. Recuperado de: <http://ideascompilativas.blogspot.com/2009/06/contenidos-conceptuales-procedimentales.html> el 10/7/2020
- Hrt, C. (06 de Junio de 2016). Pythagorean theorem with bearing balls. youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=KHJRDSP5I8E>
- Iriarte, A. (2011) Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Revista Zona próxima*, (15). Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewFile/1171/2355> el 5-07-2020.
- Lizama, N (2013) *Modelos y tendencias psicopedagógicas y la educación basada en competencias*. México
- Marte, D. (2020). *Trabajo final de maestría matemática superior*. Unapec. Santo Domingo, D.N.
- Ministerio de Educación de la Rep. Dom. (2016). *Diseño Curricular del Nivel Secundario*. Santo Domingo, D.N.
- Ministerio de Educación de la Rep. Dom. (2014). *Bases de la revisión y*

- actualización*. Santo Domingo. MinerD.
- Ministerio de Educación de la Rep. Dom. (2016). *Estrategias de aprendizaje para la educación secundaria*. Fascículo 4-5, Santo Domingo. MinerD.
- Murillo, E. (2013). *Factores que inciden en el rendimiento académico en el área de Matemáticas de los estudiantes de noveno grado en Centros de Educación Básica de la Ciudad de Tela, Atlántida*. Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. San Pedro Sula, Honduras
- Ortiz, D (2015) *El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Los objetivos del proceso de enseñanza desde el constructivismo*. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador.
- Quintero, G (2016) *Facilitarte proceso*. Serie 1.
- Sepúlveda, A. Medina, C. Sepúlveda, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación matemática*, 21(2), 79-115.
- Socas, M. (1997) *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria*. Barcelona, España.
- Troyano, J. Flores, P. (2016) Percepción de los alumnos acerca del teorema de Pitágoras. *Revista Épsilon*, 33 (3)

ANEXOS

Anexo #1. Diseño curricular de la asignatura de matemática de primer grado del nivel secundario. Según MinerD (2016)

Matemática (Geometría)

<p>Competencias fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> √ Competencia Ética y Ciudadana √ Competencia Comunicativa √ Competencia Resolución de Problemas √ Competencia Ambiental y de la Salud √ Competencia Científica y Tecnológica √ Competencia Desarrollo Personal y Espiritual √ Competencia Pensamiento Lógico, Creativo y Crítico 		
Competencias específicas	Contenidos	Indicadores de logro
<p>Razona y argumenta</p> <p>Distingue las nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad. Identifica y construye ángulos: correspondientes, alternos internos, alternos externos y opuestos por el vértice. Identifica las propiedades de los diferentes tipos de ángulos estudiados y las aplica en la resolución de problemas. Justifica las demostraciones geométricas realizadas del teorema de Pitágoras.</p>	<p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rectas paralelas y perpendiculares. -Bisectriz de un ángulo y mediatriz de un segmento. -Ángulos formados por dos rectas paralelas cortadas por una secante, ángulos correspondientes, ángulos alternos internos y externos, y ángulos opuestos por el vértice, así como sus propiedades. - Ángulos complementarios y suplementarios. 	<p>Estima de forma aproximada medidas de segmentos y de ángulos dados y las verifica con la regla y el transportador.</p> <p>Estima de forma aproximada medidas de ángulos dados y las verifica con el transportador.</p> <p>Realiza el cálculo mental de la medida del complemento y suplemento de un ángulo, en grados, minutos y segundos.</p> <p>Construye rectas paralelas y perpendiculares, bisectriz de un ángulo y mediatriz de un segmento, utilizando regla, transportador y compas.</p>

Competencias específicas	Contenidos	Indicadores de logro
<p>Comunica Usa la simbología propia de ángulos, pares ordenados, y las diferentes posiciones de dos o más rectas.</p> <p>Modela y representa Representa con lenguaje matemático y gráficamente segmentos y diferentes ángulos estudiados, pares ordenados y figuras geométricas en el plano cartesiano. Realiza construcciones de ángulos.</p> <p>Conecta Representa en el plano cartesiano la trayectoria de un ciclón, usando la relación que existe entre los pares ordenados y la latitud y la longitud del desplazamiento de los fenómenos atmosféricos.</p> <p>Resuelve problemas Resuelve problemas mediante la aplicación del teorema de Pitágoras, las diferentes propiedades y relaciones existentes entre los ángulos alternos internos.</p>	<p>-Coordenadas cartesianas, pares ordenados, abscisa y ordenada. Teorema de Pitágoras.</p> <p>Procedimientos Construcción de rectas paralelas y perpendiculares, bisectriz de ángulo y diferentes ángulos. -Estimación de medidas de ángulos -Cálculo de complemento y suplemento de ángulos. -Comprobación del teorema de Pitágoras. -Resolución de problemas mediante la aplicación del teorema de Pitágoras. - Utilización del sistema de coordenadas cartesianas para la localización de puntos en el plano y trazo de las figuras que se determinan.</p> <p>Actitudes y valores -Disfrute del trabajo en matemática.</p>	<p>Enuncia el teorema de Pitágoras. Demuestra el teorema de Pitágoras mediante el uso papel cuadriculado y regla. Construye modelos con el triángulo rectángulo del teorema de Pitágoras usando papel cuadriculado y regla. - Resuelve problemas cuya solución se obtiene aplicando el teorema de Pitágoras. - Identifica puntos del plano dados sus pares ordenados (abscisa, ordenada) de números enteros y fraccionarios usando papel cuadriculado. - Identifica ángulos: correspondientes, alternos internos, alternos externos y opuestos por el vértice. Resuelve problemas aplicando las propiedades de los ángulos: correspondientes, alternos internos, alternos externos y</p>

Competencias específicas	Contenidos	Indicadores de logro
<p>Ángulos alternos externos, ángulos correspondientes y ángulos opuestos por el vértice.</p> <p>Utiliza herramientas tecnológicas</p> <p>Construye rectas perpendiculares, paralelas, bisectrices de ángulos, usando instrumentos apropiados o dispositivos electrónicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por crear y utilizar representaciones gráficas tanto del teorema de Pitágoras como de figuras en el eje cartesiano, usando algún software. -Actitud de rigor, flexibilidad y originalidad en el desarrollo de la demostración de teoremas y resolución de problemas matemáticos. -Manifiesta curiosidad e interés por conocer las figuras geométricas. - Valora la utilidad de los conocimientos geométricos para poder ubicarse en el espacio haciendo uso de las coordenadas. - Interés por comunicar ideas matemáticas de forma clara y coherente que involucren los conceptos y procedimientos geométricos. 	<p>Opuestos por el vértice.</p> <p>Utiliza instrumentos tales como compás, transportador y reglas en la construcción de figuras geométricas.</p>

Anexo #2. Entrevista a los maestros de matemática de 1er grado del nivel secundario de la Escuela Elvira de Mendoza, Santo Domingo Este.

Objetivo: Determinar los factores que provocan deficiencia en la resolución de problemas en la aplicación del teorema de Pitágoras en estudiantes de 1er grado de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza.

La información proporcionada serán de mucho beneficio para la investigación que estamos realizando; y sus respuestas serán tratada con total discreción.

- 1- ¿De qué carrera se graduó?
- 2- ¿En qué institución hizo su carrera universitaria?
- 3- ¿Qué tiempo lleva ejerciendo docencia?
- 3- ¿Cuántos años tiene desenvolviéndose como maestro de primer grado del nivel secundario en el área de Matemática?
- 4- Cuando hace la indagación de saberes previos, ¿Qué porcentaje de sus estudiantes vienen con deficiencias de conocimientos respecto al teorema de Pitágoras?
- 5- ¿Utiliza usted un libro de texto específico como referencia para enseñar los conceptos del teorema de Pitágoras?
- 6- ¿Al iniciar un tema lo hace planteando una situación problemática de la vida diaria?
- 7- ¿Qué tipo de actividades planifica para que el discente alcance el conocimiento de los conceptos y procedimientos del cálculo de la hipotenusa y de los catetos?
- 8- ¿Cuáles los factores que originan la dificultad en la resolución de problemas de cálculo de la hipotenusa y de los catetos en estudiantes de 1er grado de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza?
- 9- ¿Emplea usted los tres tipos de evaluación?
Sí ____ No ____

- 10-¿Cuáles técnicas utiliza para evaluar el proceso enseñanza-aprendizaje?
- 11-¿Promueve estrategias de motivación que estimulen el trabajo cooperativo entre los estudiantes?
- 12-Nombre algunas estrategias utilizadas que contribuyan al fomento del trabajo colaborativo y el aprendizaje en los estudiantes al impartir el tema del teorema de Pitágoras.
- 13-Según su experiencia, ¿dónde presentan mayor dificultad los estudiantes en el tema del teorema de Pitágoras?

Anexo # 3. Encuesta a efectuar los maestros de matemática que laboran en primer grado del nivel secundario de la Escuela Elvira de Mendoza.

Objetivo: Determinar los factores que ocasionan debilidades en la resolución de problemas relacionados con el teorema de Pitágoras en estudiantes de primer grado de secundaria de la Escuela Elvira de Mendoza.

Gracias por su colaboración.

Sexo: _____

Instrucciones: Escribe los números del 1 al 4 al lado de cada enunciado según corresponda. La equivalencia de los números es como sigue:

Siempre	Con frecuencia	Rara Vez	Nunca
1	2	3	4

Enunciados	1	2	3	4
1. Hace uso de las orientaciones didácticas estipuladas por el Ministerio de Educación.				
2. Utiliza el libro del Ministerio para impartir sus clases.				
3. Utiliza otros libros del área como consulta.				
4. Planifica sus clases con anterioridad.				
5. Organiza trabajos interdisciplinarios con otros docentes.				
6. Identifica dificultades durante el proceso de clase en el tema del teorema de Pitágoras.				
7. Toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes al introducir un nuevo contenido.				
8. Crea espacios de corrección y repaso de contenidos.				

9. Utiliza estrategias adecuadas para corregir los problemas de aprendizaje de los estudiantes.				
10. Los estudiantes muestran inconvenientes en la comprensión de los números enteros, el cálculo de áreas y volúmenes de prismas.				
11. El planteamiento de datos en lenguaje matemático de situaciones problematizadas dificulta el proceso de aprendizaje.				
12. Observa los mismos impedimentos en las distintas secciones en que imparte clases.				
13. El docente vincula los problemas relacionados al teorema de Pitágoras con situaciones aprendidas en cursos anteriores.				
15. Incluye problemas que resulten de interés para los estudiantes.				
16. Realiza sus clases con recursos tecnológicos (simulaciones).				

Anexo # 4. Ficha de observación de clases para el área de matemática que se le realizará en primer grado del nivel secundario de la Escuela Elvira de Mendoza.

Objetivo: Evaluar la práctica docente en el tema del teorema de Pitágoras.

Valoraremos la información proporcionada. Gracias por su colaboración.

FICHA DE OBSERVACIÓN CLASES.

NOMBRE: _____ GRADO: _____

FECHA: _____

Instrucciones: Al lado de cada enunciado coloque un cotejo () que corresponde a la valoración en que usted le asigne a cada afirmación. El significado de los números es el siguiente:

EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	PÉSIMO				
5	4	3	2	1	0				
VALORACIÓN RESPECTO AL AMBIENTE CREADO EN EL AULA									
CRITERIOS DE VALORACIÓN			PUNTUACIÓN						
			5	4	3	2	1	0	
1.	El maestro está vestido de manera presentable.								
2.	El docente trabaja en un clima de respeto y armonía.								
3.	Presenta planificación previa a la clase.								
4.	Manifiesta una actitud dinámica.								
5.	Conserva el orden en el desarrollo la clase.								
6.	Mostro seguridad con respecto al tema.								
7.	Fue coherente en las respuestas ofrecidas a las interrogantes hechas por los estudiantes.								
8.									
9.	Se expresó de forma clara y correcta durante la clase.								
10	Utiliza regla, cartabón y compás en el								

	desarrollo del tema.						
11	Comienza la clase investigando los saberes previos en los estudiantes.						
12	Da a conocer las competencias específicas que se aspira lograr con la enseñanza del tema.						
13	Sitúa el tema en el contexto social de los estudiantes.						
14	Plantea el tema con situaciones de la vida cotidiana.						
15	Sigue un orden lógico en el desarrollo del tema.						
16	Explica de forma clara y precisa cada variable.						
17	Maneja adecuadamente los recursos.						
18	Aplica la resolución de problemas durante sus clases y asignaciones.						
19	Es creativo durante la clase.						
20	Procura la participación de los estudiantes.						
21	Refuerza los conceptos o procedimientos durante la clase.						
22	Muestra dominio de los conceptos a impartir.						
23	Motiva a los estudiantes a trabajar en clase.						
24	Promueve e incentiva el trabajo en grupo.						
25	Resume los aspectos de mayor importancia durante el cierre.						

Anexo # 5. Encuesta para los/as estudiantes de matemática de primer grado del nivel secundario de la Escuela Elvira de Mendoza.

Objetivo: Determinar posibles dificultades en la metodología de enseñanza utilizada por el docente al impartir el tema del teorema de Pitágoras.

Pedimos que ustedes nos ofrezcan la información solicitada. Agradecemos su contribución.

Instrucciones: Responda cada apartado escribiendo los números del 1 al 4 según usted considere la afirmación. Los números tienen la siguiente equivalencia:

	1- Siempre	2- Con frecuencia	3- Rara Vez	4- Nunca
Enunciados	1	2	3	4
1. El docente explica los propósitos e instruye sobre los contenidos, la evaluación y demás elementos del proceso educativo.				
2. Vincula tu profesor el teorema de Pitágoras con situaciones de la vida cotidiana y con otras asignaturas.				
3. Piensas que tu profesor usa las expresiones matemáticas del teorema de Pitágoras correctamente.				
4. Al iniciar el tema del teorema de Pitágoras tu maestro realiza una indagación de los conocimientos previos.				
5. Tu maestro utiliza estrategias de enseñanza que favorecen la dinámica y motivación de la clase durante el tema del teorema de Pitágoras.				

6. Te parece interesante el estudio del teorema de Pitágoras.				
7. Mostraste una actitud activa en las clases del teorema de Pitágoras.				
8. En tu opinión el docente imparte de forma fácil y sencilla los contenidos relacionados al teorema de Pitágoras.				
9. Presentaste algún inconveniente en la resolución de problemas relacionados con el teorema de Pitágoras.				
10. Consideras que tu maestro/a tiene dominio del tema el teorema de Pitágoras.				
11. Despejo el profesor/a tus que inquietudes en el desarrollo de los conceptos del teorema de Pitágoras.				
12. Tu profesor/a conserva el orden, respeto y colaboración dentro del salón de clase.				
13. Despiertan tu interés los materiales, recursos didácticos y tecnológicos que usa tu maestro al dar el tema del teorema de Pitágoras.				
14. Tus padres o tutores participan del proceso de enseñanza-aprendizaje ayudándote a realizar las prácticas que señala el/ la profesor/a de matemática para la casa.				

**Anexo #6 Prueba diagnóstica para el tema del teorema de Pitágoras a los estudiantes de primer grado de secundaria
Escuela Elvira de Mendoza**

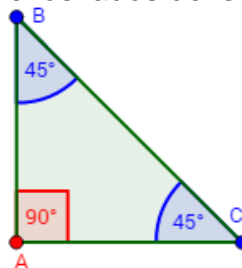
Nombre: _____ Fecha _____

1- Clasifica los siguientes ángulos en agudos, obtuso o recto.



2- ¿Cuál es la característica que distingue los triángulos rectángulos?

3- Escribe el nombre a cada uno de los lados del siguiente triángulo.



4- Completa las siguientes expresiones:

a) El teorema de Pitágoras solo se cumple para

b) Los catetos son los lados que forman

c) El ángulo recto es aquel que mide

d) Construye el triángulo rectángulo ABC que sus lados miden 3cm, 4 cm y 5cm.

5- Halla el valor de X:

a) $X + 8 = 20$

b) $X^2 + 6 = 31$

Anexo #7 Prueba de conocimiento sobre el Teorema de Pitágoras

Escuela Elvira de Mendoza

Nombre: _____ Fecha _____

Escoge la respuesta correcta en cada caso.

- El teorema de Pitágoras solo se aplica a:
 - triángulos isósceles
 - triángulos agudos
 - triángulos rectángulos
- Los lados que forman el ángulo recto de un triángulo rectángulo reciben el nombre de:
 - catetos
 - hipotenusa
 - vértices
- El lado más largo de un triángulo rectángulo recibe el nombre de:
 - cateto opuesto
 - cateto adyacente
 - hipotenusa
- ¿Cuál es la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 9 y 12 respectivamente?
 - 21
 - 15
 - 13
- ¿Cuánto mide la diagonal de un cuadrado cuyos lados miden 5 cm?
 - 12
 - 36
 - $\sqrt{72}$
- La base de un triángulo rectángulo que tiene de altura 3cm y su hipotenusa mide 5cm mide:
 - 6 cm
 - 4 cm
 - 8 cm

7. La altura de un triángulo isósceles cuyos lados iguales miden 10 cm y tiene de base 12 cm es:

- a) 8 cm
- b) 6 cm
- c) 14 cm

8. Si tengo una escalera se encuentra a una distancia de 6 metros de la pared y la pared tiene una altura de 8 metros, ¿Cuál es la longitud de la escalera? a) 14 cm

- b) 12 cm
- c) 10 cm

9. Los números 6, 8 y 12 corresponde a un triángulo rectángulo:

- a) verdadero
- b) falso

10. Un poste de 12 metros de altura se sujeta a 5 metros de la base, ¿Cuánto metros de cable se necesita?

- a) 13 metros
- b) 15 metros
- c) 18 metros

Anexo 8 Rubrica para evaluar la participación en clases.

Criterios	5	4	3	2	1
Se interesa en el tema					
Participa de la clase					
Sus argumentos son pertinentes					
Formula preguntas adecuadas					
Muestra respeto					
Es tolerante con sus compañeros					
Demuestra iniciativa y creatividad					
Se identifica como parte del grupo					

Anexo 9 Lista de cotejo para evaluar el cuaderno

INDICADORES	Si	No
Están estipuladas las fechas correspondientes a las clases		
Están registrados los aprendizajes esperados		
Los títulos están subrayados		
Los contenidos son registrados con letra clara y legible		
Las actividades están totalmente desarrolladas El cuaderno se observa limpio y ordenado Entrega el cuaderno a tiempo para la evaluación		

Anexo 10 Actividades recomendadas para la enseñanza del teorema de Pitágoras.

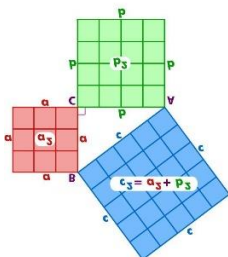
Actividad 1

Observación del video del teorema de Pitágoras. (Carrión, 2016)

Luego de observar el video los estudiantes redactaran en resumen del mismo, dando respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Quién es el personaje de que habla el video? ¿De qué habla?; ¿Cuál es el enunciado del teorema?

Actividad 2

En papel cuadriculado dibujar un triángulo con las dimensiones siguientes: 3, 4 y 5 unidades, y luego dibujar los cuadrados sobre los catetos y la hipotenusa respectivamente. Contar los cuadrados correspondientes a los catetos y la hipotenusa para comprobar que son iguales. Comentario por parte de los estudiantes de los hallazgos.



Tarea: Investiga cuáles son las aplicaciones del teorema de Pitágoras y cópialas en el cuaderno.

Actividad 3

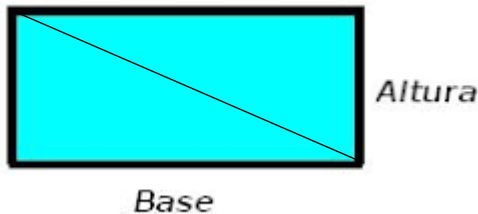
En grupo de tres estudiantes y utilizando rompecabezas comprobar que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. Un integrante del grupo dará su experiencia y la del grupo al formar el rompecabezas.

Actividad 4

Observación del video ¿Qué es el teorema de Pitágoras? (Aula 365, 2017)

Actividad 5

El docente explicará el cálculo de la hipotenusa de forma analítica utilizando un rectángulo con base 8 y altura 6, para hallar la diagonal.



Tarea:

- Determina la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos son 5 y 12.
- Resuelve el siguiente problema:

Dos hermanos compran un solar de forma rectangular, cuyas medidas son: 24 m y 43 m. El solar tiene a cada lado una calle y los hermanos desean que su parte le corresponda dos calles. ¿Qué cantidad de alambre se necesita para dividir el solar en dos partes iguales?

Actividad 6

Dado diferentes tipos de triángulos construir el cuadrado de los catetos y de la hipotenusa. De este modo comprobar que el teorema de Pitágoras solo se aplica a triángulo rectángulo. Esta será una actividad grupal.

Actividad 7

Demostración visual del teorema de Pitágoras. Para ello observar los videos: (De la Llave, 2012) y (Hrt, 2016)

Actividad 8

Explicación del cálculo de un cateto, a partir de la hipotenusa y el otro cateto. La explicación se hará en usando el siguiente problema:

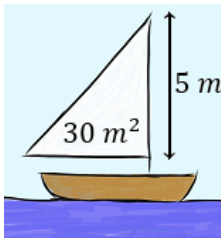
Si tengo un rectángulo que tiene como base 16 cm y su diagonal mide 20 cm. ¿Cuál es la altura del rectángulo?

Actividad 9

En pareja van a resolver los siguientes problemas:

a) Se quiere colocar un cable desde la cima de una torre de 24 metros altura hasta un punto situado a 18 metros de la base la torre. ¿Cuánto debe medir el cable? Realice el dibujo.

b) Hallar las medidas de los lados de una vela con forma de triángulo rectángulo si tiene un área de 30 metros al cuadrado y que uno de sus catetos mida 5 metros para que se pueda colocar en el mástil.



Actividad 10

Completar una tabla en la que se proporcionan longitudes correspondientes a los lados de diversos triángulos rectángulos. Comprobar la relación de los lados de los triángulos rectángulos.

Cateto menor	Cateto mayor	Hipotenusa
6	8	
9		15
	16	20