



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín

Javier Orlando Marín Sánchez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín

Javier Orlando Marín Sánchez

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:
Doctora Julia Victoria Escobar Londoño

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015

A todas y cada una de las personas que hacen parte de mi familia:

Mis padres Leonardo y Carmen, a quienes amo con todo mi corazón.

Mi hija Laura Alejandra, a quien amo infinitamente.

Mi hermana Margarita, a quien admiro por ser una hija, madre, hermana y esposa maravillosa.

Mi cuñado, Gustavo una excelente persona y padre ejemplar

Mis sobrinos, Andrés y Valentina quienes siempre están en mi corazón.

A Verónica una mujer sin igual y toda su familia, que también son la mía.

A todo lo que me ha pasado en la tierra, y a todos los que he conocido, porque me han aportado en el proceso de formación, para ser lo que hoy soy.

Agradecimientos

Quiero agradecer a toda la comunidad educativa de la Institución Educativa San Agustín, especialmente a quienes han sido, son y serán mis estudiantes, a la Universidad de Antioquia, La Corporación Universitaria Lasallista, la Universidad Nacional de Colombia por la formación superior recibida y a la Maestra Julia Victoria Escobar Londoño, por sus conocimientos compartidos, su ejemplo y el apoyo durante la elaboración de este trabajo.

Resumen

Las grandes dificultades observadas en los estudiantes del grado X, al momento de enseñar trigonometría y física, motivaron la elaboración de esta propuesta de enseñanza en el aula, que se desarrollo utilizando la teoría del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión , cuya finalidad es que los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín, ubicada en el barrio Aranjuez, municipio de Medellín, trabajen el Teorema de Pitágoras desde una perspectiva diferente a lo tradicional, que les permita mejorar sus niveles de comprensión. Para ello se realiza una prueba diagnóstica de algunos de los conocimientos previos que debería tener el estudiante al iniciar su ciclo cuatro de educación, con la que obtuvieron resultados bastante bajos, y con base en estos y la fundamentación teórica del marco referencial y disciplinar, se procedió a la elaboración de la presente propuesta.

Gracias al estudio y aplicación del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión y la organización que facilita su diseño desde la interdisciplinariedad, se obtiene la presente propuesta de enseñanza en el aula, cuya finalidad es alcanzar la comprensión del estudiante del Teorema de Pitágoras, dando cumplimiento de los lineamientos curriculares y estándares de matemáticas, como camino para alcanzar los fines de la educación.

Palabras claves: Enseñanza para la Comprensión, Teorema de Pitágoras, Marco conceptual, Comprensión, Enseñanza, Aprendizaje.

X **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Abstract

The great difficulties observed in 10th grade students, when I develop teaching trigonometry and physics, led to the development of this proposed classroom teaching, which was developed using the theory of the conceptual framework of the Teaching for Understanding, the goal is that students of grade 8th of San Agustín high School, located in Aranjuez neighborhood, municipality of Medellin, work the Pythagorean Theorem to tradition from a different perspective, allowing them to improve their levels of understanding. To do a diagnostic test some of the background knowledge it should have the student to start his cycle fourth of education, with which they obtained very poor results, and based on these and the theoretical basis of the framework and discipline is performed, proceeded to the development of this proposal.

By studying and applying the conceptual framework of the Teaching for Understanding and the organization that facilitates interdisciplinary design it is obtained from the present proposal of classroom instruction, which aims to achieve student understands the Pythagorean Theorem, giving compliance with curriculum guidelines and math standards, as a way to achieve the goals of education.

Keywords: Teaching for Understanding, Pythagorean Theorem, Conceptual framework, Understanding, Teaching, Learning.

Contenido

<i>Agradecimientos</i>	<i>VII</i>
<i>Resumen</i>	<i>IX</i>
<i>Contenido</i>	<i>XI</i>
<i>Lista de figuras</i>	<i>XIV</i>
<i>Lista de tablas</i>	<i>XV</i>
<i>Introducción</i>	<i>17</i>
1. Aspectos Preliminares	19
1.1 Tema	19
1.2 Problema de Investigación	19
1.2.1 Antecedentes.....	19
1.2.2 Formulación de la pregunta.....	39
1.2.3 Descripción del problema	40
1.3 Justificación	50
1.4 Objetivos	53
1.4.1 Objetivo General.....	53
1.4.2 Objetivos Específicos	53
2. Marco Referencial	54
2.1 Marco Teórico	55
2.2 Marco Disciplinar	56
2.3 Marco Legal	81

XII **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

2.4	Marco Espacial.....	84
3.	<i>Diseño metodológico</i>	86
3.1	Tipo de Investigación: Profundización de corte monográfico	86
3.2	Método	87
3.3	Cronograma.....	133
4.	<i>Trabajo Final</i>	138
4.1	Desarrollo y sistematización de la propuesta	138
4.1.1	Tópico generativo	138
4.1.2	Metas de comprensión	139
4.1.3	Desempeños de comprensión	140
4.1.4	Evaluación diagnóstica continua.....	144
5.	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	150
5.1	Conclusiones.....	150
5.2	Recomendaciones.....	152
	<i>Referencias</i>	154
	<i>Anexo A: PRUEBA DIAGNÓSTICA</i>	161
	<i>Anexo B: FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS 1</i>	166
	<i>Anexo C: FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS 2</i>	169
	<i>Anexo D: EL TRIANGULO</i>	173
	<i>Anexo E: EL TRIANGULO 2</i>	175
	<i>Anexo F: ÁREAS DEL COLEGIO Y DE LA CASA</i>	183
	<i>Anexo G: EL RELOJ DE PARED</i>	191

Anexo H: EL GRAN PITÁGORAS 195

Anexo I: VEAMOS A PITÁGORAS Y SUS DISCÍPULOS EN ACCIÓN 203

XIV **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Lista de figuras

<i>Figura 1: Demostración teorema de Pitágoras.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2: Enfoque pedagógico Colegio Montessori.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 3: Plan de estudios Maestría en Pedagogía. Universidad de la Sabana...</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4: Demostración del Teorema de Pitágoras.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 5: Marco conceptual de la EpC.</i>	<i>80</i>

Lista de tablas

<i>Tabla 1: % Estudiantes Institución Educativa San Agustín no promovidos</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 2: Puntajes promedio y desviación estándar en matemáticas. PISA 2012.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 3: Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6; nivel 2 e inferiores al nivel 2. En PISA 2012.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4: La dimensión del conocimiento</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 5: La dimensión de los métodos.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 6: La dimensión de los propósitos</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 7: La dimensión de las formas de comunicación.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 8: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 1</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 9: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 2.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 10: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 3.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 11: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 4.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 12: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 5.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 13: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 6.....</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 14: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 7.....</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 15: Preguntas desde el marco conceptual de la EpC, para el diseño de una propuesta de enseñanza en el aula</i>	<i>131</i>

Introducción

Con esta propuesta de enseñanza en el aula se busca alcanzar una aplicación del marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión, que permita en una etapa posterior, trascenderla a la práctica permanente de la enseñanza-aprendizaje del Teorema de Pitágoras en la que se ven inmersos maestros y estudiantes.

La educación cada vez exige nuevas propuestas en las aulas, los avances realizados desde los aspectos teóricos y prácticos, llevan a que quienes se encuentran relacionados con la educación, se preocupen por el mejoramiento de sus prácticas, con el fin de alcanzar altos niveles de aprendizaje, para este caso concreto, niveles de comprensión, concepto que será desarrollado más adelante.

Para lograr lo anterior se hace necesario realizar: primero, una revisión del desarrollo que ha tenido el Teorema de Pitágoras con el paso del tiempo, teniendo en cuenta que su esencia aún se conserva; segundo, estudiar el trabajo realizado por un grupo de maestros e investigadores pertenecientes a la Escuela de Graduados de Educación de la Universidad de Harvard que estaban asociados con el Proyecto Cero, cuya labor fue dedicada a la investigación sobre el progreso del aprendizaje en niños y adultos, liderados por David Perkins y Howard Gardner; tercero, realizar una prueba diagnóstica que permita evaluar los conocimientos previos de las estudiantes al llegar al grado octavo; cuarto, la

18 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

elaboración de la propuesta de enseñanza en el aula; quinto, las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado y finalmente las referencias utilizadas

Es importante resaltar que son varios los trabajos que se han realizado, por algunos maestros en la enseñanza de temas específicos, utilizando para ello los planteamientos realizados desde la Enseñanza Para la Comprensión, especialmente el trabajo realizado por Martha Stone Wiske (Compiladora) “La enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica” y que fue complementado por Tina Blythe y sus colaboradores en “La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docente” y que hoy en día son material esencial para quien desee trabajar desde este marco conceptual.

1.Aspectos Preliminares

1.1 Tema

El tema que se va a trabajar en este proyecto es el Teorema de Pitágoras y su enseñanza desde el marco conceptual de la Enseñanza Para la Comprensión (EpC) en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

1.2 Problema de Investigación

1.2.1 Antecedentes

Esta investigación tiene dos componentes fundamentales, el Teorema de Pitágoras y su enseñanza desde el marco conceptual de la Enseñanza para la comprensión, es por ello que se realiza una revisión documental inicial sobre lo que se ha planteado en otras investigaciones y trabajos de monografía.

Es de aclarar que el teorema de Pitágoras, es uno de los más antiguos en el mundo de la matemática y por ende uno de los más estudiados a lo largo de la historia académica de la humanidad, sin embargo lo que se busca con esta investigación es encontrar la forma desde la teoría planteada en el marco

20 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

conceptual de la EpC, de enseñarlo a los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín para que alcancen su comprensión.

Sobre el Teorema de Pitágoras se han realizado muchos trabajos, que lo abordan desde diferentes aspectos. A continuación se hacen referencia a algunos que se han consultado como referente para la realización de este proyecto, de igual forma trabajos realizados sobre la Enseñanza Para la Comprensión, teoría relativamente nueva, si tenemos presente que se está trabajando desde la última década del siglo pasado, cuando un grupo de docentes universitarios de la universidad de Harvard, liderados por Howard Gardner, David Perkins y Vito Perrone, en conjunto con un grupo de investigadores y docentes de escuelas cercanas decidieron realizar una investigación sobre una pedagogía encaminada a la comprensión.

▪ **Sobre el Teorema de Pitágoras**

Una breve historia sobre Pitágoras, que fue obtenida de (De Guzman, 2007) y (Luque, Núñez, & Pérez, 2008) resumiendo y parafraseando lo que ellos plantean en sus trabajos, podemos decir que: Pitágoras nació en Samos aproximadamente en el año 560 antes de nuestra era, su madre Phytails y su padre Mnesarco, este ultimo comerciante destacado en la ciudad de Samos, contaba con los recursos suficientes para garantizar la educación de sus hijos, y fue Hermodamas el encargado en los primeros años de esta labor. La influencia académica de Pitágoras conto con maestros como Anaxímenes, Anaximandro, Tales de Mileto, Ferésides de Siro y varios sacerdotes de Asia menor y Egipto donde permaneció

por más de 10 años y donde finalmente fue expulsado, al parecer por la intolerancia de sus maestros al alto nivel de sabiduría que demostraba su estudiante.

En el año 529 ANE, regresa a Samos y funda su primera comunidad educativa denominada semicírculo, en la que recibió estudiantes de toda gracia. Once años más tarde debió salir de Samos por persecuciones de sus enemigos, llegando a Crotona donde fundó una nueva sociedad comunitaria, donde ya era reconocido como Filósofo.

De Crotona fue expulsado junto a sus discípulos en el año 500 ANE, dada la preocupación que generaba en los políticos de la época por su creciente número de seguidores y sus enseñanzas, huyeron al Metaponto en donde murió en el año 495 ANE, dejando sus enseñanzas en aritmética, religión, filosofía, cosmología, medicina, política y ética a la Hermandad Pitagórica.

Pese a que no se conoce con exactitud el origen del que hoy conocemos como teorema de Pitágoras, se cree que este surgió de los trabajos que realizó Pitágoras en Egipto donde observó que los albañiles utilizaban una cuerda con 12 nudos equidistantes, con marcas en el nudo número 3 y en el nudo número 7, mediante las cuales lograban obtener un triángulo de lados 3, 4 y 5 y cuyo ángulo formado por los lados más pequeños era recto.

Con el paso del tiempo son muchas las demostraciones que se han realizado del teorema, en (González, 2008) se realiza un recuento de las que denomina como más importantes y acá se relacionan: En el año 300 la demostración de Pappus; las demostraciones de Thâbit Ibn Qurra (826-901); La demostración de Bhaskara (1114-1185); La demostración de Leonardo da Vinci (1452-1519); La

22 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

demostración de Anaricio–Göpel (hacia 1824); La demostración de Perigal (hacia 1830). E.S. Loomis (1852-1940) realizó una recopilación de 370 pruebas o demostraciones, que clasificó así: 109 pruebas algebraicas, basadas en relaciones entre lados y segmentos; 255 pruebas geométricas, basadas en comparación de áreas; 4 pruebas dinámicas, basadas en los conceptos de masa, velocidad, fuerza, etc.; 2 pruebas cuaterniónicas, basadas en operaciones vectoriales

Para (González, 2008) en su trabajo tiene representada una de las últimas demostraciones geométrico-algebraico del teorema de Pitágoras realizada por Josep Maria Lamarca. IES Sant Josep de Calassanç. Barcelona, así:

“De acuerdo con la figura adjunta, dado el triángulo rectángulo de hipotenusa a y catetos b y c , consideremos un rectángulo compuesto por los cuadrados construidos sobre los lados del triángulo dado: a , b y c , junto con diez triángulos rectángulos congruentes con el dado.”

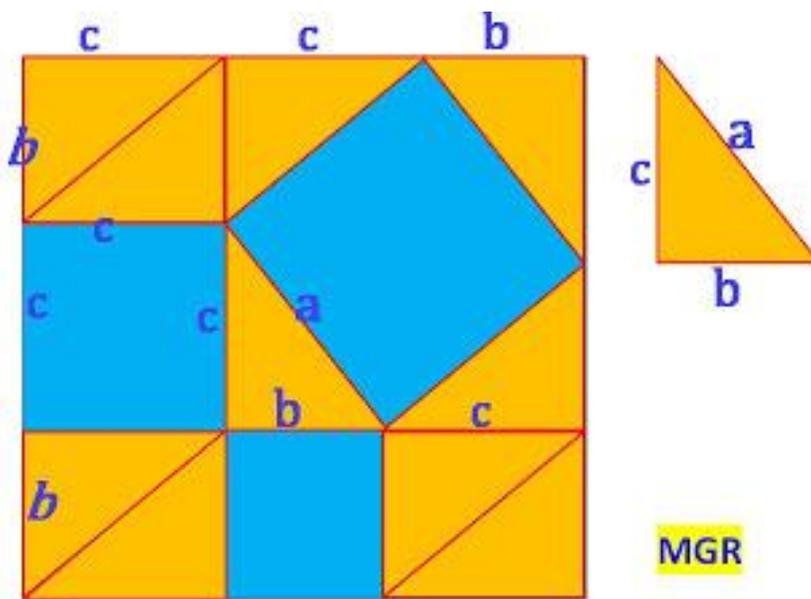


Figura 1: Demostración teorema de Pitágoras

Recuperada de: http://juegos-de-mates-manuel.blogspot.com/2014_07_01_archive.html (Fecha de consulta: 21 febrero de 2015)

Lo que hace es calcular el área del rectángulo obtenido, de dos formas diferentes: la primera calculando la base por la altura; y la segunda sumando el área de los tres cuadrados y de los 10 triángulos.

Luego mediante un proceso de igualación de las dos ecuaciones algebraicas, y su respectiva simplificación, se obtiene que $a^2 = b^2 + c^2$

Al final de su artículo (González, 2008) se pregunta ¿Es ésta la última demostración del archifamoso teorema? Y la respuesta sin lugar a dudas es no.

24 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Siendo el Teorema de Pitágoras uno de los más famosos de la historia, son muchos los trabajos que se pueden encontrar sobre el, y los que se continúan realizando, algunos de ellos son:

(Torres, Grisales, & Montes, 2009) Que trabajaron EL Teorema de Pitágoras desde el aprendizaje significativo, teoría que comparte algunos aspectos con el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión y que titularon “El Teorema de Pitágoras como un Aprendizaje Significativo”.

(Barreto, 2010) En la revista Números la didáctica de las matemáticas, escribió el artículo titulado “Deducción y extensión más general del teorema de Pitágoras” que el autor lo resume como:

“En este trabajo expresamos de manera deductiva otras explicaciones en torno al Teorema de Pitágoras tomando en consideración la idea de área, las cuales tratándolas desde un punto de vista didáctico pueden ayudarnos en el proceso de enseñanza. Pasaremos de un caso particular en el cual los lados del triángulo rectángulo tienen cuadrados sobre sus lados, a un caso un poco general en el cual sean triángulos equiláteros, pentágonos, otros polígonos, semicírculos, lúnulas, etc.”.

(Osorio, 2011) Con su propuesta de tesis presentada a la Facultad de Estudios Sociales y Empresariales de la Universidad Autónoma de Manizales, para optar al título de Magister titulado: Representaciones semióticas en el aprendizaje del teorema de Pitágoras; En el que se realiza una revisión de los resultados

obtenidos en las pruebas saber del 2006 y 2009 y con detalle en el componente métrico geométrico, y por ello realizan su investigación la cual describen así:

“Para efectos de esta investigación se ha tomado como objeto matemático de estudio el Teorema de Pitágoras, considerando que este campo conceptual cuenta con la propiedad de vincular y unificar un gran número de proposiciones de las matemáticas en general, no sólo de la geometría, sino también de la trigonometría y la geometría analítica, involucrando otros aspectos que no sólo son geométricos, sino también de tipo variacional, aleatorio, métrico y numérico.”

(Luque, Núñez, & Pérez, 2008) Desarrollan concretamente el Teorema de Pitágoras, desde la parte geométrica, manejo de los triángulos y otros polígonos, para llegar al Pitagorismo, en su trabajo “Pitágoras y el Pitagorismo (Didáctica Pitagórica)”.

(García & Buitrago, 2012) De igual forma se cuenta con el trabajo que titularon “Estrategia de intervención para desarrollar el pensamiento espacial con la intención de lograr un Aprendizaje Significativo del Teorema de Pitágoras” los autores se refieren a su trabajo como:

“En este documento se presenta el diseño e implementación de una serie de situaciones didácticas referentes a el desarrollo del pensamiento espacial y el aprendizaje significativo de el teorema de Pitágoras en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán.”

26 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

(López, Botero, Valencia, Rivera, & García, 2012) Con aspectos relacionados a la argumentación y el aprendizaje del Teorema de Pitágoras y que lo expresan de la siguiente forma:

“Constituye un proyecto de aula dirigido al grado noveno del Colegio María Auxiliadora de La Ceja del Tambo; con el propósito de fortalecer la competencia argumentativa de las estudiantes se diseñan dos unidades didácticas compuestas cada una de cuatro situaciones didácticas que propenden por el aprendizaje del Teorema de Pitágoras.”

Al igual que el estudio realizado por (Cardona, Rave, & Muñoz, 2012) donde profundizan las experiencias del manejo de la geometría en el aula de clase, específicamente en el Centro Formativo de Antioquia CEFA y que titularon “La geometría en el aula, una propuesta para la interpretación de conceptos e ideas matemáticas y físicas” en el que evidenciaron algunas problemáticas relacionadas con la geometría.

▪ **Desde la Teoría de la Enseñanza Para la Comprensión (EpC)**

Una de las preocupaciones que se han tenido en los diferentes miembros de la comunidad educativa, a lo largo de la historia, ha sido el que sus estudiantes comprendan lo estudiado, al respecto (Stone, 1999) manifiesta “Casi todos coinciden en que los alumnos que están en la escuela deben desarrollar la comprensión, no sólo memorizar hechos y cifras.”

Entre el año 1988 y 1989 Howard Gardner, David Perkins y Vito Perrone, conjuntamente con otros colegas que trabajaban en la universidad y en escuelas decidieron iniciar una investigación sobre lo que definieron como la pedagogía de la comprensión.

Los integrantes de este grupo, que pertenecían a la universidad, estaban trabajando en el Proyecto Cero, eran miembros de la Escuela de Graduados de Educación en Harvard, que se dedicaban al estudio de la cognición humana, en busca de mejorar el pensamiento de la enseñanza y del aprendizaje en diferentes contextos educativos. (Stone, 1999) Se refiere al grupo de investigadores como “Se encontraron con un grupo de investigadores interesados en el aprendizaje, la pedagogía, el desarrollo de los docentes y el mejoramiento de la escuela.”

Durante el proceso de investigación desarrollaron un marco preliminar de la enseñanza para la comprensión, el cual fue divulgado entre docentes de varias escuelas y se les explico cómo utilizarlo para el diseño de unidades curriculares, lo que les permitió evidenciar lo complejo que era el comprender y el enseñar para comprender, llevándolos a realizar un trabajo más intensivo con cuatro docentes, de cuatro escuelas y materias diferentes, durante los años 1993 y 1994.

Luego de ello, con los resultados obtenidos, lograron determinar el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, realizar su divulgación a muchos docentes en Estados Unidos y en otros países, desde entonces un gran número de docentes se han comprometido con la revisión de sus prácticas en el aula a partir del marco conceptual.

28 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Dos de los investigadores principales del Proyecto Cero, Howard Gardner y David Perkins, desarrollaron trabajos complementarios, Gardner como uno de los pioneros de esta teoría con su texto “Inteligencias Múltiples” que fue uno de los primeros pasos que dio en la formulación del marco conceptual de la EpC. Al igual que el trabajo realizado por Perkins “La Escuela Inteligente” en el que el autor ya planteaba una definición para la comprensión.

Sobre el trabajo realizado por los dos autores anteriores y todo su equipo de trabajo, desde la Escuela de Graduados de Educación de Harvard, (Stone, 1999) realiza la labor de compiladora y escribió “La enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica” y este producto luego sirvió de fuente para ser complementado por (Blythe, 1999) quien se encargó de la realización del texto “La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docente” y que hoy en día son material esencial para quien desee trabajar desde este marco conceptual, en la práctica docente.

En Buenos Aires Argentina, la profesora de pregrado y posgrado en educación Inés Aguerro de la universidad de San Andrés y sus colaboradoras, escribieron la trilogía denominada “La escuela del futuro I, II y III”, trabajo con el cual buscan nuevas alternativas en los procesos educativos. En su segundo volumen “Como planifican las escuelas que innovan” el capítulo III “Enseñanza para la comprensión. Un marco para innovar en la intervención didáctica” está dedicado al marco conceptual de la EpC y al respecto dicen (Aguerrondo, Lugo, Pogre, Rossi, & Xifra, 2002) en sus reflexiones finales:

“reconocimos la necesidad de saber más de la disciplina que enseñamos. Enseñar para la comprensión implica comprensión por parte de los docentes. Es muy difícil poder diseñar tópicos generativos, metas y desempeños sin comprender *el qué* de la enseñanza. Esto sitúa al maestro en la necesidad de continuar aprendiendo, investigando sobre los contenidos que va a enseñar, buscando ampliar relaciones disciplinares y multidisciplinares, por lo que no sólo los estudiantes sino también los docentes se ven exigidos a ir “mas allá”.”

Posterior a este trabajo, uno de las que trabajara como colaboradora, continuo desarrollando los planteamientos del marco conceptual de la EpC, (Pogré & Lombardi, 2004) escribieron el texto “escuelas que enseñan a pensar: enseñanza para la comprensión, un marco teórico para la acción” y en el cual describen lo siguiente:

“La propuesta de Enseñanza para la Comprensión (EpC) no tiene la pretensión de ser una innovación radical, y menos aún implica deshacer todo lo que se hace en la escuela actual. **La premisa no es enseñar de un modo completamente nuevo y totalmente diferente, sino otra más ambiciosa y crucial: enseñar más y mejor.**

Si este desafío se responde a conciencia y espíritu crítico, la conclusión es que los sistemas educativos necesitan re-inventarse a sí mismos, re-fundarse con otras expectativas, otro contrato fundacional y otras herramientas, que la ciencia y los científicos han puesto al servicio del conocimiento. Re-fundar nuestras escuelas se traduce en revisar y tal vez hacer de un modo radicalmente diferente, lo que se ha

30 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

tenido por sabido durante doscientos años de administración educativa.

Significa plantearse el desafío de una educación para todos, pero mejor.” (Negrillas fuera del texto original)

Lo resaltado en negrilla refleja la pretensión de este trabajo al desarrollar su objetivo general, ya que el marco conceptual de la EpC le puede permitir al docente desarrollar con los estudiantes un tema que se ha trabajado desde siempre, y que se continuara trabajando por siempre como lo es el Teorema de Pitágoras, pero que se espera lograr enseñarlo más y mejor.

Otros autores han realizado investigaciones, en las que se ha incluido el marco conceptual de la EpC de forma particular y desarrollada a diferentes niveles, en áreas como: física, química, biología, matemáticas. La gran mayoría en educación media, pero también se encuentra en la educación universitaria. Es de aclarar que ninguno de estos trabajos desarrolla específicamente el Teorema de Pitágoras. Sus autores y trabajos se listan a continuación:

(Mejía, 2011) Con su trabajo en la Facultad de Ciencias Humanas en la Universidad Nacional de Colombia en la sede de Bogotá, para optar al título de Magister en Educación y que título “El marco de la enseñanza para la comprensión aplicado al aprendizaje del concepto de campo eléctrico en estudiantes de ingeniería de sistemas”

(Quijano, 2011) Con su investigación en la facultad de Ciencias, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá para el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, que tiene como título “Diseño de una cartilla sobre biodiversidad integrando el modelo constructivista y la enseñanza para la comprensión”

(Rodríguez, 2011) Quien realizó la investigación titulada “Propuesta didáctica para la enseñanza de las propiedades de la materia a partir del estudio de las esmeraldas colombianas” como requisito para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, con la Universidad Nacional de Colombia, en la sede de Bogotá.

(Velasquez, 2012) Con su investigación titulada “Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión” realizada en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

(Silva, 2012) Con su investigación titulada “¿Para qué sirve la biodiversidad? Una propuesta de indagación para estudiantes de ciclo 3” realizado en la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, como requisito para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

(Giraldo, 2012) Que realizó el trabajo titulado “Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín” con el cual optó al

32 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

(Mesa, 2013) Quien para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín desarrollo la investigación titulada “LA EVALUACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO. ESTUDIO DE CASOS PARA EL TEMA DE SEGUNDA LEY DE NEWTON” en la que desarrollo el marco conceptual de la EpC.

(Rodríguez A. , 2014) con su investigación titulada “Unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos dirigida a estudiantes de grado undécimo bajo el enfoque de enseñanza para la comprensión” la cual desarrollo en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

(Cano, 2014) Con su tesis en la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, la cual tituló “Diseño de una estrategia para la comprensión de los procesos de nutrición humana con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa José Antonio Galán” para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

(Londoño, 2014) Con su investigación titulada “SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE LA MECÁNICA DE FLUIDOS EN ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO” la cual fue presentada en

la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Trabajo en el cual desarrolla los conceptos fundamentales del marco conceptual de la EpC.

(Cardenas, 2014) Quien para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, desarrollo la investigación titulada “LOS NEUROTRANSMISORES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO HUMANO Y LAS EMOCIONES. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA ESTUDIANTES DE CICLO IV”

(Lemus, 2014) desarrollo la investigación titulada “Propuesta de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de interferencia y difracción de la luz, dirigida a estudiantes de grado once del Colegio El Verjón” con la cual opto al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Esto nos muestra, tan solo, un pequeño panorama de la utilización que ha venido teniendo el marco conceptual de la EpC en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la utilidad que le ve el docente para llegar a los estudiantes de formas diferentes que les permitan alcanzar diferentes niveles de comprensión.

En la ciudad de Medellín se encuentra el Colegio Montessori, fundado en 1976, que actualmente contempla dentro de su enfoque pedagógico, el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, como se puede observar en la siguiente Figura:

Enfoque pedagógico Colegio Montessori

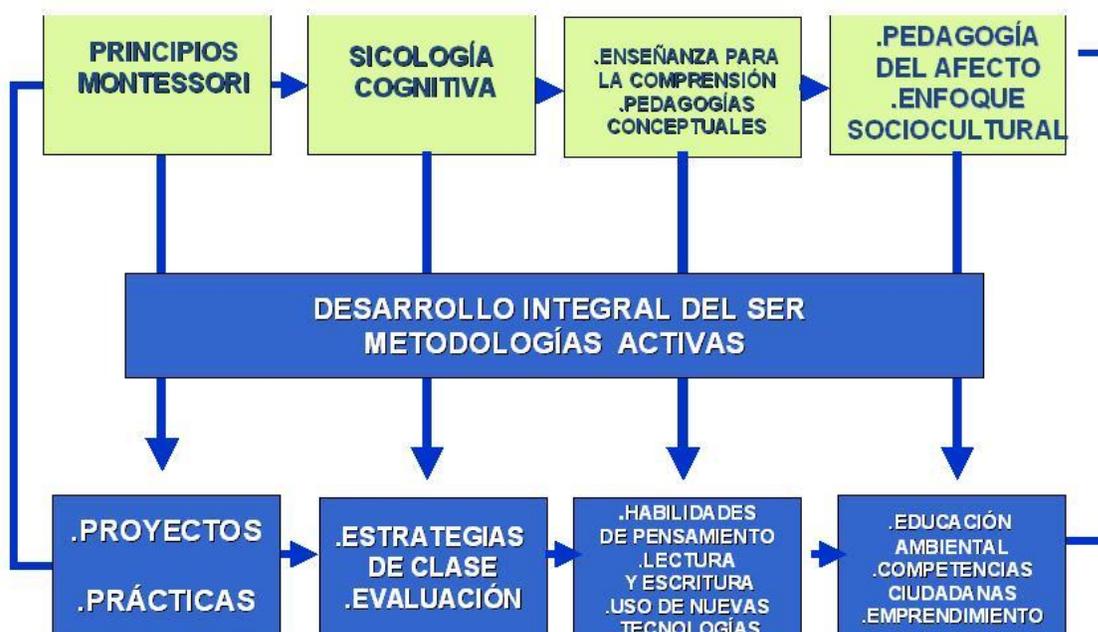


Figura 2: Enfoque pedagógico Colegio Montessori

Recuperada de:

http://www.montessori.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=64&lang=es (Fecha de consulta 20 de Febrero de 2015)

De acuerdo a (Colegio Montessori, 2008), dentro de su concepción curricular contemplan, para el área de matemáticas “La fortaleza en la formación matemática, lo que posibilita el mejoramiento de la capacidad analítica y la estructuración del pensamiento matemático desde la interpretación, la modelación, la solución y comunicación de la información.”

Y haciendo referencia a este y otros elementos describen la evaluación continua como un aspecto fundamental, dice (Colegio Montessori, 2008) que:

“Todos estos elementos se enmarcan en un proceso en el que la evaluación tiene una presencia continua y un carácter de integralidad que brinda oportunidades para la atención a la individualidad, sello diferenciador del Colegio y base del establecimiento de acciones de mejora continua que aseguran una educación con Calidad, cuyo centro es siempre la formación en el SER.”

Este aspecto está relacionado directamente, con el marco conceptual de la EpC que contempla la evaluación diagnóstica continua, como un aspecto fundamental en la búsqueda de determinar que ha comprendido el estudiante.

En la Ciudad de Bogotá, la Universidad de la Sabana, en el plan de estudios de la Maestría en Pedagogía, de la cual la Dra. Rosa Julia Guzmán es la directora, contempla dentro de sus cursos de fundamentación Conceptual, el de Enseñanza para la comprensión, con una valoración de 3 créditos, como lo podemos observar en la siguiente Figura:

36 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

		<h1>MAESTRÍA</h1>			
		<h2>en Pedagogía</h2>			
Código SNIES 53938		FACULTAD DE EDUCACIÓN			
FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	Educabilidad 2 Créditos	Epistemología de la pedagogía 2 Créditos	Identidad inclusión y educación 2 Créditos	Ética 2 Créditos	22 Créditos
	Desarrollo del Pensamiento 3 Créditos	Principios de didáctica 2 Créditos	Enseñanza para la comprensión 3 Créditos		
	La institución educativa e instituciones sociales 2 Créditos	Comunicación y educación 2 Créditos	Gestión E Learning 2 Créditos		
ENFASIS I	La institución universitaria 4 Créditos	Estrategias de docencia universitaria 4 Créditos	Políticas de calidad en la Educación Superior 2 Créditos	La escritura académica 2 Créditos	12 Créditos
ENFASIS II	Contextos de desarrollo y aprendizaje 4 Créditos	Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento 4 Créditos	Política e innovación educativa 2 Créditos	Desarrollo de competencias ciudadanas 2 Créditos	12 Créditos
INVESTIGACIÓN	Seminario Taller 1 (metodológico) 2 Créditos	Seminario Taller 2 (metodológico) 2 Créditos	Seminario Taller 3 (desarrollo de proyecto) 4 Créditos	Seminario Taller 4 (desarrollo de proyecto) 4 Créditos	12 Créditos
13 Créditos		12 Créditos		8 Créditos	
ENFASIS I: Pedagogía universitaria ENFASIS II: Docencia para el desarrollo del pensamiento en educación inicial, básica y media				Total Créditos: 46	
Informes e inscripciones: FACULTAD DE EDUCACIÓN Tel.: 861 5555 / 861 6666 Exts: 2251 / 2103 / 2245 Celular: 313 470 4414 maestria.pedagogia@unisabana.edu.co			 Universidad de La Sabana		

Figura 3: Plan de estudios Maestría en Pedagogía. Universidad de la Sabana.

Recuperada de:

http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Maestria_en_Pedagogia/Plan_deEstudiosMaest-Pedagogia.pdf (Recuperada el 22 de febrero de 2015)

Al consultarle a la Dra. Rosa Julia Guzmán ¿Desde cuándo y porque se determina en la Universidad de la Sabana, tener el curso de “Enseñanza para la comprensión” dentro del plan de estudios de la Maestría en Pedagogía? Vía E-mail la respuesta que ella brinda es:

“Lo que es central al marco de la EpC es la búsqueda de comprensión en los aprendices, para lo que se vale de la definición de los tópicos generativos (y no de temas), que tienen como características principales:

1. Ser centrales a la disciplina que se enseña
2. Articular varias disciplinas
3. Convocar el interés de los aprendices
4. Tener relación con la práctica

Luego de definir los tópicos generativos, se definen las metas de comprensión, que se constituyen en etapas en el proceso y que están articuladas con los hilos conductores, que son metas más generales.

A partir de ellas se plantean los desempeños de comprensión (y no actividades), que son trabajos (individuales y grupales) que van adelantando los estudiantes, con el propósito de desarrollar sus comprensiones.

Uno de los aspectos más importantes de este marco es la manera en que plantea la valoración continua, puesto que es a través de ella que el profesor y el estudiante pueden comprender qué es lo que está comprendiendo el estudiante y cómo ha llegado a ese punto, para que juntos, puedan hacer ajustes al proceso, promoviendo en el estudiante la metacognición.

38 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Otro de los aspectos que me parecen muy valiosos es el de la comunicación de resultados, porque los aprendices pueden mostrarla no solamente valiéndose del lenguaje verbal, sino del numérico, del gráfico, del corporal, del artístico, etc.

Como puedes ver, en este marco es posible trabajar con diversas metodologías, siempre y cuando resulten significativas para los estudiantes y desarrollen su comprensión. Lo importante es que los aprendices desarrollen su pensamiento y aprendan a pensar como lo hacen los expertos en la disciplina.

Creo que la exposición anterior responde en parte a la pregunta de por qué se incluye en la Maestría en Pedagogía de la Universidad de La Sabana. Es un marco que realmente apunta a lo que necesitamos para desarrollar comprensiones en nuestros estudiantes y por consiguiente, a mejorar la calidad de la educación.

Además de lo anterior, la documentación del proceso (en la que participan estudiantes y profesores) favorece el desarrollo de las habilidades de investigación en unos y en otros. Esto responde a nuestro interés central en la maestría, que es el de formar profesores investigadores que tengan un impacto real en sus prácticas de enseñanza.

Además de esta asignatura, tenemos otra que la complementa. Se llama "Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento". En ella trabajamos el desarrollo de las rutinas de pensamiento en los estudiantes y cómo hacerlo visible, que es una línea de trabajo que ha

venido desarrollándose dentro del Proyecto Cero y en el que tenemos varias investigaciones.”¹¹

Es de resaltar que el marco conceptual de la EpC, poco a poco, viene teniendo mayor cobertura en el ámbito de la educación, los maestros que de una u otra forma vamos conociéndola, encontramos en ella muchos puntos en común, frente a nuestro deseo de mejorar nuestras prácticas educativas, y poder enseñar más y mejor.

Por ello este trabajo tiene el propósito de elaborar una propuesta de enseñanza, para el teorema de Pitágoras, de acuerdo a los parámetros que se establecen en el marco conceptual de la EpC y que el estudiante logre su comprensión.

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Cómo lograr enseñar el Teorema de Pitágoras para que los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín alcancen su comprensión?

¹¹ Entrevista desestructurada con la Dra. Rosa Julia Guzmán vía correo electrónico E-mail rosa.guzman@unisabana.edu.co, en la cual emitió esta respuesta.

La Dra. Rosa Julia Guzmán, tiene formación académica como: Normalista superior del Instituto Pedagógico Nacional, es Psicóloga Educativa de la Universidad de la Sabana; con Maestría en Investigación y desarrollo educativo del Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano; Doctora en educación de la Universidad Nova de Lisboa. Actualmente es Investigadora y Directora de la Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana.

1.2.3 Descripción del problema

Luego de realizar una revisión de diferentes aspectos que generan dificultades en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa San Agustín, específicamente en el área de matemáticas, se determina que tienen una gran incidencia en estas dificultades, cuatro actores principales, como lo son: La Institución, Los Maestros, Los Padres de Familia y/o acudientes, Los Estudiantes.

Cada uno de ellos tiene una participación activa en las causas de dicha problemática y que conllevan a que se presenten efectos poco deseados, que se enuncian a continuación de manera sintética.

Institución: Aplicación de políticas Estatales que favorecen una educación cada vez más flexible; sistema de evaluación institucional que permite que los estudiantes aprueban el año con un área perdida; Institución con una intensidad horaria en matemáticas de 4 horas semanales. Esto se refleja en bajos resultados en pruebas aplicadas a nivel institucional, nacional e internacional; retiro de estudiantes que buscan un mejor nivel académico; porcentajes muy altos en la pérdida del año escolar de los estudiantes.

En el caso particular de la Institución Educativa San Agustín, el porcentaje de estudiantes que no han sido promovidos, por no alcanzar las competencias en dos o más áreas, con respecto al total de estudiantes que finalizaron el año, se

presentan a continuación, de acuerdo a la información suministrada por las directivas de la Institución:

Tabla 1: % Estudiantes Institución Educativa San Agustín no promovidos

ESTUDIANTES IESA

AÑO	PROMOVIDOS	NO PROMOVIDOS	TOTAL	% ESTUDIANTES NO PROMOVIDOS
2010	784	154	938	16,4%
2011	735	143	878	16,3%
2012	678	139	817	17,0%
2013	753	143	896	16,0%
2014	749	230	979	23,5%



Grafico 1: % Estudiantes Institución Educativa San Agustín no promovidos

42 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Como se puede ver los porcentajes de estudiantes no promovidos, reflejan la necesidad de tomar acciones, por parte de toda la comunidad educativa en pro de mejorar la calidad de la educación y poder así, lograr que los estudiantes alcancen las competencias.

De igual forma los resultados obtenidos en la pruebas PISA del año 2012 por parte de Colombia fueron bastante preocupantes, concretamente en el área de matemáticas como los podemos ver en la siguiente tabla (Ministerio de Educación, 2013)

Tabla 2: Puntajes promedio y desviación estándar en matemáticas. PISA 2012

PAISES	MATEMATICAS	
	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
Chile	423	81
México	413	74
Uruguay	409	89
Costa Rica	407	68
Brasil	391	78
Argentina	388	77
Colombia	376	74
Perú	368	84
Promedio OCDE	494	92
Shanghái – China	613	101

Colombia con un puntaje promedio de 376 en matemáticas ocupó el puesto 62 entre los 65 países participantes, a nivel de los países latinoamericanos solo logró superar a Perú quien obtuvo un puntaje promedio de 368.

Pero este tipo de pruebas realiza una caracterización de acuerdo a los niveles de competencia de la siguiente forma: para PISA el nivel 5 y 6 tiene un desempeño superior; el nivel 2 que es considerado el nivel de competencia básico; y aquellos que no alcanza ese nivel 2. Como lo podemos observar en la siguiente tabla (ICFES, 2013)

Tabla 3: Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6; nivel 2 e inferiores al nivel 2. En PISA 2012

PAISES	MATEMATICAS		
	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)
Chile	1,6	25,3	51,5
México	0,6	27,8	54,7
Uruguay	1,4	23,0	55,8
Costa Rica	0,6	26,8	59,9
Brasil	0,8	20,4	67,1
Argentina	0,3	22,2	66,5
Colombia	0,3	17,8	73,8
Perú	0,6	16,1	74,6
Promedio OCDE	12,6	22,5	23,0
Shanghái – China	55,4	7,5	3,8

44 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Como se puede observar, solo tres de cada mil estudiantes colombianos se encuentran en el nivel 5 y 6 considerado el nivel superior y diez y ocho de cada cien estudiantes logran un nivel básico, lo que deja a la gran mayoría, en este caso setenta y cuatro estudiantes de cada cien en un nivel por debajo del básico, lo que nos permite evidenciar lo mal que nos encontramos en comparación con los demás países participantes. Una descripción más detallada de la información que nos suministra la tabla la encontramos en (ICFES, 2013):

“En matemáticas, el 74% de los estudiantes colombianos se ubicó por debajo del nivel 2 y el 18%, en el nivel 2. Esto quiere decir que solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos; además, emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas de números enteros, e interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. En contraste, apenas 3 de cada mil alcanzaron los niveles 5 y 6. Quienes están en estos niveles tienen pensamiento y razonamiento matemático avanzados: pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias de resolución de problemas; conceptúan, generalizan y utilizan información; aplican conocimientos en contextos poco estandarizados; reflexionan sobre su trabajo y pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.”

Es posible que los malos resultados obtenidos en pruebas internacionales, sean el fruto de unas políticas públicas que materializan un interés particular por no tener individuos pensantes y reflexivos, obteniéndose simplemente una mano

de obra barata, al respecto (De Zubiría, 2013) refiriéndose a la escuela tradicional dice “una escuela que no ha formado individuos creativos, ni ha desarrollado en los niños y jóvenes la inteligencia práctica, el análisis, el conocimiento de sí mismo o la argumentación, pero que sí ha sido muy eficaz para formar individuos obedientes, cumplidores y adecuados para realizar trabajos mecánicos y repetitivos.”

Maestros: Falta de una metodología pedagógica para la enseñanza; utilización de métodos de la escuela tradicional que no se van actualizando con los cambios sociales, omisión del tema en la enseñanza por no tener un dominio de este; se da el tema en un espacio de tiempo corto, no se contextualiza o no se vuelve hacer referencia del mismo. Cuando estas situaciones se presentan en los grados anteriores, para el caso concreto que se está planteando en este trabajo, es recurrente el encontrar dificultades para abordar temas específicos del grado X en trigonometría y física; por lo que se presenta la necesidad de explicar desde lo más básico los temas, lo que no permite una buena optimización del tiempo y dificulta que el estudiante profundice en su conocimiento.

La labor docente, tal vez una de las más antiguas y bonitas de la historia de la humanidad, también ha sido una de las más cuestionadas, el docente siempre se encuentra en la mira de la sociedad como uno de los grandes responsables del futuro de sus jóvenes, pese a que esto no es del todo cierto, si es claro que se tiene una gran influencia y responsabilidad, por ello es necesario buscar siempre estar a la par con los cambios sociales, políticos, económicos y culturales que contextualizan el que hacer del maestro.

46 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Si no se trabaja en pro de lo anterior, se puede caer en el error de no lograr transmitir el conocimiento de forma asertiva y quedarnos en un estado anacrónico, como lo manifiesta (De Zubiría, 2013) quien afirma:

“Así mismo, la escuela homogenizante, rutinaria, descontextualizada, mecánica, fragmentaria y repetitiva no se corresponde con un mundo social y económico cada vez más flexible, global, incierto y cambiante. Un mundo en el que la vida económica, política y social se tornó altamente diversa y flexible, no se corresponde con una escuela que enseña lo mismo a todos, y que lo hace de manera tan rutinaria. Más exactamente, la escuela actual no se corresponde con el mundo actual. El mundo es flexible, cambiante y diverso, y la escuela sigue siendo rutinaria, inflexible, descontextualizada y estática. El mundo exige flexibilidad y creatividad para adaptarse a una vida profundamente cambiante, y la escuela asume currículos fijos delimitados desde siglos atrás. Unos jóvenes que vivirán en el Siglo XXI formados con maestros del siglo XX, pero con modelos pedagógicos y currículos del siglo XIX.”

El maestro tiene la responsabilidad de estar constantemente reevaluando su función, evitando de esta forma encasillarse en rutinas ortodoxas de enseñanza, que posiblemente fueron funcionales en otro tiempo, pero que hoy en día requieren ser contextualizadas al tiempo y espacio en el que nos encontremos, y que deben tener como principal finalidad al estudiante, que se convierta efectivamente en un ser autónomo, o en palabras de (De Zubiría, 2013) “...ya que

el objetivo de todo maestro es el que su alumno aprenda a aprehender, para que cuando él no esté presente sigan teniendo impacto sus enseñanzas.”

Los resultados obtenidos en las pruebas PISA 2012, deben ser una campana de alerta para comprender que hay mucho camino por recorrer, pero que no podemos continuar haciéndolo de la misma forma y debemos buscar alternativas que nos permitan mejorar. Sobre los resultados de las pruebas PISA 2012 dijo (De Zubiría, 2013) “Ante este oscuro panorama adquiere importancia preguntarse por los nuevos desafíos que deberá enfrentar la educación en las próximas décadas, y pese a lo complejo e incierto de dicho ejercicio resulta indispensable que los maestros asumamos con compromiso la tarea de repensar el sentido y la función de la escuela en la época actual.”

Padres de Familia y/o acudientes: Con dificultades para la matemática en su época de estudiante y justifican de esta forma las dificultades que presentan sus hijos; bajos niveles de escolaridad y no pueden servir de ejemplo y apoyo a sus hijos, por diferentes razones consideran pertinente el delegar toda la función de educación a las instituciones educativas, que en el peor de los casos generan problemas económicos cuando el estudiante reprueba el año escolar; se incrementan sus dificultades al no ver resultados en la formación académica de sus hijos; un pleno convencimiento de que las matemáticas son un tema muy difícil y que solo unos pocos tiene habilidades para su estudio, con respecto a ello el pasado 06 de enero (Editorial El Mundo, 2015) se publicó:

“...los padres de familia tienen un compromiso y una responsabilidad indelegable en el acompañamiento del proceso educativo de sus hijos. No hay política pública que sustituya la corresponsabilidad de los padres y acudientes en el proceso formativo, pues la educación no es

48 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

algo que se pueda delegar de manera absoluta en una institución. Para los padres de familia, que en términos reales se matriculan junto con sus hijos, existen espacios de formación que entregan las herramientas para que en el hogar se potencien las estrategias pedagógicas. Si el reto del Estado está en aumentar y mantener la cobertura, y el de las instituciones es alcanzar la excelencia en la calidad, el de los padres de familia debe ser el de hacerse parte, cada vez más estrecha, del proceso formativo de sus hijos.”

Estudiantes: Con dificultades sociales, económicas, políticas y culturales, a quienes el estudio no les interesa; llegan de otras instituciones donde la enseñanza era diferente; no se siente agrado por el tema; han aprobado los años con el área de matemáticas perdida; estudiantes con otros talentos, que definitivamente no logran armonizar con el estudio de la matemática y que ven en sus barrios como personas que no estudian logran obtener dinero fácilmente. Todo lo anterior se refleja al no alcanzar las competencias requeridas para aprobar el área y el grado; estudiantes convencidos que el estudio de la matemática es algo imposible; no logran alcanzar objetivos propuestos en sus proyectos de vida; al momento de cambiar el sistema de evaluación de la institución tendrán grandes dificultades y lo que tal vez sea más crítico hoy en día es el reclutamiento de jóvenes y niños que se da en los barrios, frente a esta problemática publico (Ministerio de Educacion, 2015) las siguientes cifras:

“Según Ciprunna, 108 municipios del país han sido priorizados con riesgo. Los departamentos con mayor número de zonas afectadas son Antioquia, Caquetá, Cauca, Nariño, Norte de Santander y Putumayo.

Por otro lado, 169 municipios fueron categorizados en riesgo superior medio y 272 en superior bajo. En conclusión, **549 municipios** (49% del territorio nacional) **tienen riesgo superior y alto de reclutamiento.**”

Como se puede ver es una problemática a nivel nacional, de la cual ninguna institución educativa puede ser ajena y por lo cual se debe trabajar con los estudiantes en pro de mejorar las condiciones educativas, por ello los diferentes esfuerzos realizados desde el Ministerio de Educación resumidos de la siguiente forma (Ministerio de Educación, 2015)

"Gracias a algunas estrategias que adelantamos en temas de acceso, permanencia, calidad y pertinencia se busca reducir los factores de reclutamiento y utilización. Por ejemplo, buscamos **ampliar la cobertura educativa en zonas** "urbano-marginales" que reportan riesgo, a través de proyectos como infraestructura, jornada escolar complementaria, alimentación escolar, modelos educativos flexibles, entre otros", explicó la subdirectora de Permanencia Escolar del Ministerio de Educación, Martha Elena Herrera.

De lo anterior se puede extraer una diversidad de problemas, todos de gran importancia, pero abarcar todas las problemáticas y todos los actores sería una labor bastante compleja, por ello para el caso concreto de este proyecto, en busca del cumplimiento de su objetivo y con un enfoque en los estudiantes y maestros se determina como problema a trabajar, el hecho de que los estudiantes de la Institución Educativa San Agustín, llegan al grado X sin una comprensión del Teorema de Pitágoras, como uno de los temas básicos en el estudio de la matemática y específicamente en trigonometría y con varias aplicaciones para la física.

1.3 Justificación

Durante los años 2011 y 2012 en la Institución Educativa San Agustín se trabajó bajo la asesoría de la escuela del Maestro en la elaboración de los planes de área, programa denominado Jaibana y en el que participaron más de 50 instituciones educativas del municipio de Medellín.

Fruto de ello fue la Wiki de la Institución, en la que se pueden encontrar todos los planes de área de los diferentes componentes el comunicativo, técnico científico y de formación humana y de los diferentes ciclos de formación.

En el componente técnico científico, en el que se incluye el área de matemáticas, contempla para el ciclo 4, que corresponde a los grados VIII y IX, de acuerdo a (Institución Educativa San Agustín, 2012) y en concordancia con (Ministerio de Educación, 2006) se establece en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, que el estudiante al terminar el grado IX “Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales)”

Es por ello que desde el primer momento en el que se estudia el Teorema de Pitágoras en el grado VIII en la Institución Educativa San Agustín, se hace necesario lograr alcanzar un nivel alto de comprensión sobre el mismo, puesto

que luego de ello, su utilización en las áreas de las ciencias exactas y naturales, es prácticamente inevitable en uno u otro momento.

Durante el desarrollo de programas académicos en el grado X este teorema tiene gran importancia para el estudio de la trigonometría en matemáticas y mucha aplicación en diversos aspectos a estudiar en la física, por ello es importante que el estudiante tenga unas buenas bases que le permitan comprender mejor los nuevos temas a los cuales se enfrenta en su proceso de formación.

Uno de los indicadores de desempeño para el primer periodo académico en la institución, de acuerdo a (Institución Educativa San Agustín, 2012) es “El estudiante construye triángulos rectángulos, mide sus lados y ángulos y verifica el teorema de Pitágoras en ellos.” Como primer paso para todo el estudio de la trigonometría y su aplicación en ciencias naturales, especialmente en física.

Desafortunadamente con frecuencia nos encontramos con realidades muy diferentes, cuando el docente pretende abordar los contenidos específicos del grado X, se da cuenta que esas bases no se tienen o se encuentran muy débiles, es allí donde, por lo general se toman dos caminos, el de retomar el tema prácticamente desde sus inicios en procura de lograr los objetivos propuestos, pero perjudicando en cierta medida a quienes efectivamente ya tienen una comprensión del tema; o explicar su tema asumiendo que el estudiante ya debe tener dicho conocimiento, que puede ser poco productivo en el proceso de educación de los estudiantes.

De igual manera sucede con otras asignaturas como la física misma, ya mencionada, o en estudios superiores de formación, como el técnico, tecnológico

52 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

o universitario en todos sus niveles, en los que si se está trabajando matemática, es muy común que de una u otra forma se mencione y utilice dicho Teorema.

Es por todo lo anterior que se ve la necesidad de buscar diferentes formas, mecanismos y herramientas que permitan brindar los recursos necesarios para lograr una enseñanza que permita la comprensión del teorema de Pitágoras en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín y así tengan la posibilidad de aplicarlo posteriormente, en los diferentes aspectos que se presenten académica, laboral o personalmente.

Por ello se espera que sean los estudiantes, los más beneficiados con esta propuesta de enseñanza en el aula, pues la comprensión del Teorema de Pitágoras les podrá brindar un conocimiento, que posteriormente deberán aplicar en sus estudios. De forma similar se beneficiara el docente, al alcanzar uno de sus objetivos primordiales en el proceso de enseñanza, como lo es la comprensión por parte de sus estudiantes y le facilitara la posibilidad de poder ahondar más en otros temas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar cuales son los conocimientos previos que tienen los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín, sobre el triángulo rectángulo, concepto de área, manejo de radicales y exponentes.
- Proponer estrategias metodológicas y el material de apoyo para la enseñanza del Teorema de Pitágoras en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.
- Analizar los resultados obtenidos en las diferentes etapas del proceso a la luz del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión.

2.Marco Referencial

Con este trabajo se busca aplicar un método de enseñanza del Teorema de Pitágoras en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín, pero realizado bajo un esquema que permita su comprensión, para ello se utilizara el conocimiento que se tiene y elementos de diferentes trabajos que se han realizado sobre el Teorema de Pitágoras, que se especifican en el marco teórico, tomando de ellos los aspectos relevantes en la educación básica de acuerdo a los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación y el contexto en el que se encuentra la Institución.

Lo anterior se concatenará con el resultado obtenido, luego del trabajo de varios años, de un grupo de maestros e investigadores pertenecientes a la Escuela de Graduados de Educación de la Universidad de Harvard que estaban asociados con el Proyecto Cero, cuya labor fue dedicada a la investigación sobre el progreso del aprendizaje en niños y adultos, liderados por David Perkins y Howard Gardner, y que posteriormente a finales de la década de 1980 e iniciando la de 1990 se unió a ellos Vito Perrone, quienes convocaron a otros colegas y maestros de escuelas, para que trabajaran en una investigación tendiente a la búsqueda de una pedagogía de la comprensión.

Su finalidad era el mejorar las actividades pedagógicas, los procesos de aprendizaje, el desarrollo de la escuela y los docentes. El proceso de investigación que en total fue de cinco años, donde se consolidó el proyecto de la Enseñanza para la Comprensión y se dio a conocer lo que denominaron el marco conceptual de la EpC, y que será la base teórica de este trabajo, buscando así que los estudiantes logren una comprensión del teorema de Pitágoras.

2.1 Marco Teórico

Como ya se ha mencionado, los temas centrales a desarrollar serán el Teorema de Pitágoras, en el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la utilización del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, siendo este último el eje central de la propuesta, en la búsqueda de mejorar los procesos de enseñanza en pro de que el educando logre la comprensión de lo estudiado, en concordancia con lo planteado por (Congreso de la República de Colombia, 1994) en la Ley 115 de 1994, el artículo 5 en la que se plantean los fines de la educación, y específicamente los numerales 5, 9 y 13 que dicen:

“5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico, y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural, y de la calidad de la vida de la

población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

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

Teniendo en cuenta que no todas las personas son iguales, y que debemos partir de esas diferencias, siempre ha existido una preocupación en los diferentes ámbitos académicos y en sus diferentes niveles, lo que nos lleva a buscar nuevas estrategias para que todos los estudiantes aprendan lo enseñado; para que el maestro al enseñar se haga comprender; para que los estudiantes logran resolver situaciones análogas a otras ya resueltas; entre muchas otras que nos llevan a replantear el cómo proceder durante la labor de enseñanza.

Con algunos interrogantes como los antes planteados, un gran grupo de docentes investigadores de la Escuela de Graduados de la Universidad de Harvard, partiendo de un trabajo denominado Proyecto Cero, crearon el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), que es la base para el desarrollo de este trabajo.

2.2 Marco Disciplinar

Se hace necesario para el desarrollo de este trabajo determinar conceptos como teorema, teorema de Pitágoras, enseñanza, aprendizaje, enseñanza para la comprensión, unidad didáctica, propuesta de aula. Por ello se procede a describir cada uno de ellos.

- **Sobre el teorema de Pitágoras**

Teorema: es una proposición que tiene la posibilidad de ser demostrada a partir de otros teoremas o axiomas, en el área de matemáticas son de gran aplicación y generalmente se llega a ellos partiendo de una hipótesis.

Una definición de Teorema, tomada de internet, del diccionario de la lengua española (Real Academia Española, 2012) dice “Proposición demostrable lógicamente partiendo de axiomas o de otros teoremas ya demostrados, mediante reglas de inferencia aceptadas.”

El teorema de Pitágoras, es tal vez uno de los más antiguos y conocidos teoremas en el estudio de las matemáticas, se denomina así, por su atribución al filósofo y matemático griego Pitágoras de Samos y puede ser enunciado de la siguiente forma: En un triángulo rectángulo, el cuadrado de su lado más largo llamado hipotenusa, es igual a la suma de los cuadrados de sus lados más pequeños llamados catetos.

En la siguiente Figura, podemos observar una representación del teorema de Pitágoras, para un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide cinco unidades, y sus catetos miden tres unidades y cuatro unidades.

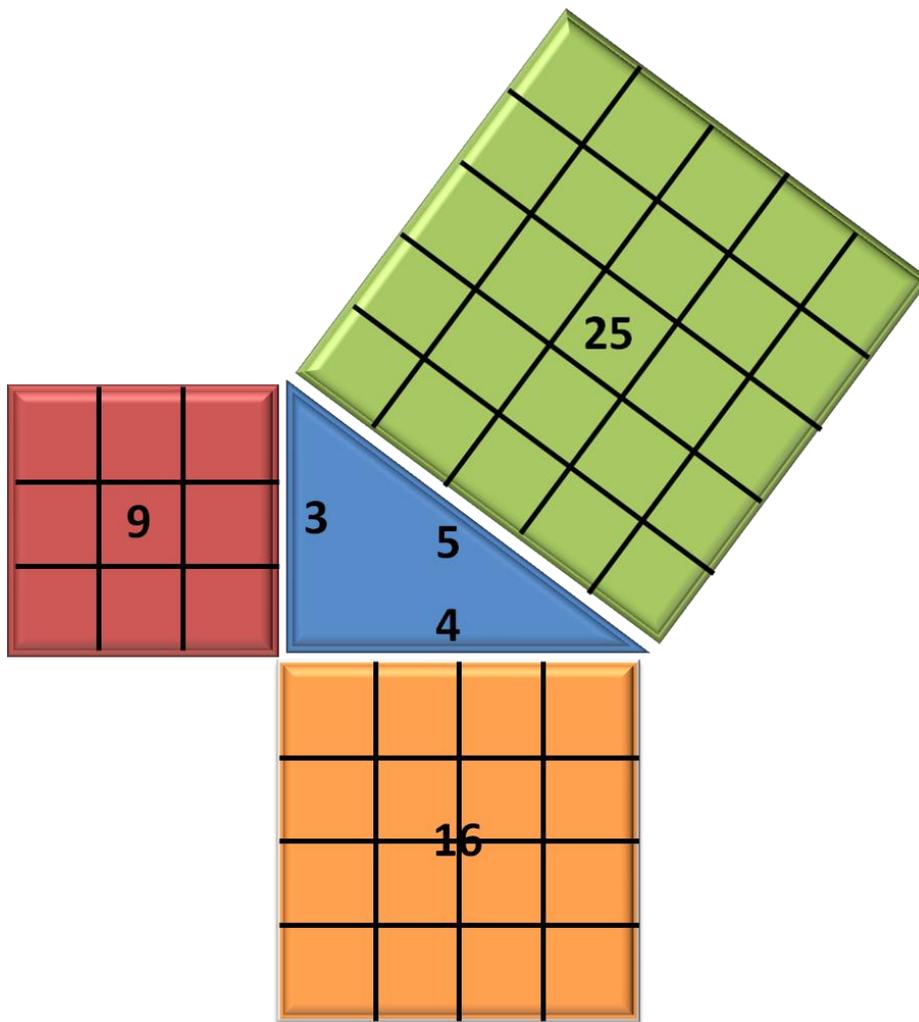


Figura 4: Demostración del Teorema de Pitágoras

Recuperada de:

<https://teoremadepitagorasgeneralizado.files.wordpress.com/2012/10/imagen4.png> (Recuperada el 26 de febrero de 2015)

La definición anterior contiene lo esencial, al profundizar más en el tema, existen otro tipo de detalles que deben ser abordados durante el desarrollo de este trabajo, de igual forma una serie de variantes que ha tenido la demostración del teorema, con el paso de la historia y su respectivo estudio.

- **Sobre el marco conceptual de la EpC**

Sobre la enseñanza y el aprendizaje se puede decir que el primero, es el proceso mediante el cual una persona trasmite a otro u otros, un conocimiento, actividad u oficio específico, en general cuando una persona comparte un saber específico con otro, podemos decir que está enseñando, y allí se da, por la o las personas que reciben ese saber, lo que denominamos aprendizaje.

Estos dos procesos son una pareja que funciona de manera ideal cuando van de la mano, cuando se presenta algún factor que les permite estar unidos, su mayor grado de aprovechamiento se obtiene cuando se presenta de manera reciproca, que quienes intervienen estén dispuestos a enseñar y aprender, de lo contrario se convierten en dos procesos valiosísimos, pero inocuos.

La definición que encontramos de estos términos es: para la enseñanza (Real Academia Española, 2012) “1. f. Acción y efecto de enseñar. 2. f. Sistema y método de dar instrucción. 3. f. Ejemplo, acción o suceso que sirve de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos. 4. f. pl. Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc., que se enseñan a alguien.” Para el aprendizaje encontramos en (Real Academia Española, 2012) “1. m. Acción y efecto de aprender algún arte, oficio u otra cosa. 2. m. Tiempo que en ello se emplea. 3. m. Psicol. Adquisición por la práctica de una conducta

duradera.” Se hace necesario concatenarlos, de lo contrario el proceso solo se dirige en un sentido y se pierde la retroalimentación necesaria para determinar su efectividad.

Pero con este trabajo se espera poder llegar un poco más a fondo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que el resultado final en el estudiante, genere un factor diferenciador en su conocimiento, para que le impacte de manera positiva, por ello hablaremos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión.

Antes debemos definir qué se entiende por comprensión, ya que no se trata simplemente de tener una serie de datos o de información en nuestra cabeza, sin descartar que ello tiene su grado de importancia, pero lo más relevante es que se hace con dicha información, o que se puede lograr hacer con ella, como se trasciende a un nivel mayor de abstracción de los conceptos adquiridos, que no se quede solo en conocimiento y habilidad, de acuerdo a los conceptos de Perkins que encontramos en la compilación realizada por Martha Stone (Stone, 1999) este define “el conocimiento es información a mano” y sobre las habilidades “... las habilidades son desempeños de rutina a mano”.

Por ello la comprensión es mucho más que tener ese conocimiento y esa habilidad, al respecto Perkins lo expresa en palabras simples, tomado de (Stone, 1999), como: “... comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” y esto es lo que frecuente buscamos como docentes en el aula, le pedimos a nuestros estudiantes que una vez se tiene el concepto,

piensen un poco más, que utilicen los conocimientos adquiridos, en algo que podríamos describir como una invitación a dar un paso a delante con seguridad, y que lo apliquen no solo en su quehacer académico, que también lo hagan en cada una de las acciones que toman en su vida cotidiana.

En sentido contrario, para Perkins la falta de comprensión, tomado de (Stone, 1999) se da: “cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión.” Hecho que es muy frecuente ver en los estudiantes durante su formación básica y media.

Verónica Voix Mansilla y Howard Gardner, durante su trabajo en el desarrollo del marco conceptual de la EpC, categorizaron los niveles de comprensión como: Ingenuo, De Principiante, De Aprendiz y De Maestría, los cuales están definidos en (Stone, 1999) y que se describen en las siguientes tablas, de acuerdo a las dimensiones del conocimiento, de los métodos, de los propósitos y de las formas de comunicación.

Tabla 4: La dimensión del conocimiento

NIVEL	DESCRIPCIÓN
INGENUO	Faltan conceptos disciplinarios; prevalecen las creencias intuitivas, folklóricas o míticas. Fragmentos o partes del conocimiento parecen aburridos, borrosos o no diferenciados. Los ejemplos y generalizaciones están desconectados. Incluso cuando se los insta, los alumnos ven los problemas desde el punto de vista de ejemplos específicos o de generalizaciones amplias.
DE PRINCIPIANTE	Ecléctico. Los alumnos mezclan creencias intuitivas con

62 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

	<p>fragmentos de conocimiento disciplinario, pero siguen dominando las visiones intuitivas.</p> <p>Los alumnos afirman conexiones simples, frágiles o ensayadas entre conceptos o ideas.</p> <p>Los alumnos se extienden en ejemplos pero no son capaces de vincularlos con generalizaciones o marcos del dominio. Cuando se los insta, los alumnos pueden pasar de ejemplos específicos a generalizaciones más amplias en formas ensayadas.</p>
DE APRENDIZ	<p>Prevalecen las teorías y los conceptos disciplinarios. Pueden aparecer algunas creencias intuitivas.</p> <p>El conocimiento disciplinario sigue considerándose no vinculado con el sentido común.</p> <p>Los alumnos demuestran una fértil red de ideas o puntos de vista dentro de un dominio. Aunque pueden aparecer algunas brechas o contradicciones, se mueven espontáneamente entre ejemplos específicos y generalizaciones de la disciplina.</p> <p>Los alumnos todavía no demuestran la capacidad de razonar creativamente dentro de estos marcos disciplinarios</p>
DE MAESTRÍA	<p>Prevalecen los conceptos disciplinarios.</p> <p>Los alumnos reconocen la importancia del conocimiento disciplinario para refinar las creencias del sentido común y la importancia del sentido común para inspirar, desarrollar y</p>

	<p>criticar el conocimiento disciplinario.</p> <p>Los alumnos muestran redes altamente organizadas de ideas o puntos de vista dentro de un dominio.</p> <p>Los alumnos demuestran movimientos fluidos entre una rica variedad de ejemplos específicos y generalizaciones disciplinarias amplias.</p> <p>Los ejemplos y generalizaciones son usados reflexivamente para apoyarse unos a otros.</p> <p>Los alumnos crean nuevas asociaciones, ejemplos, interpretaciones o respuestas que son coherentes con marcos e ideas disciplinarias.</p>
--	---

Tabla 5: La dimensión de los métodos

NIVEL	DESCRIPCIÓN
INGENUO	<p>Conocimiento y mundo no se distinguen. Es incuestionable porque es el mundo. Los alumnos ven el mundo como inmediatamente captable, por lo tanto ningún método específico es necesario para probar las afirmaciones.</p> <p>Ningún método de construcción del conocimiento es evidente más allá del ensayo y el error.</p> <p>Ningún criterio de convalidación es evidente. Las cosas se ven como verdaderas por propia evidencia, aceptables moralmente o agradables estéticamente “porque es así”.</p> <p>Los criterios de convalidación están ausentes o siguen siendo mágicos o míticos.</p>
DE PRINCIPIANTE	El conocimiento es información sobre el mundo. El

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

	<p>escepticismo no es muy evidente. Los alumnos ven la necesidad de respaldar sus afirmaciones, sin embargo es cuestión de demostrar que están acertados, no de averiguar si sus creencias son correctas.</p> <p>Los alumnos empiezan a comprender que los métodos son útiles para construir conocimiento, pero aplican mecánicamente los procedimientos.</p> <p>Los alumnos empiezan a ver la importancia de convalidar el conocimiento, los valores morales o los juicios estéticos. Sin embargo, la validez está basada en la autoridad externa como el libro de texto, expertos o docentes, a quienes se los ve como fuentes de información correcta.</p> <p>La convalidación o justificación tiende a centrarse en la experiencia inmediata o en afirmaciones autorizadas no vinculadas con reglas o tradiciones del dominio.</p>
DE APRENDIZ	<p>El conocimiento es humanamente construido. Con apoyo, los alumnos pueden dudar y ser autocríticos o escépticos acerca de lo que piensan, saben, oyen, leen y toman por contenido disciplinario.</p> <p>En la mayoría de los casos las críticas son escasas o ensayadas. Los alumnos centran su escepticismo en simples métodos o procedimientos. Pueden aparecer contradicciones o malas concepciones.</p> <p>A veces el escepticismo de los alumnos se vuelve nihilista, poniendo así en cuestión cualquier creencia o conocimiento</p>

	<p>disciplinario.</p> <p>Los alumnos ven el valor de los métodos para construir conocimiento confiable.</p> <p>“El conocimiento es construido humanamente por medio de métodos”</p> <p>Los alumnos tienden a usar un solo y simple método o procedimiento para construir conocimiento en el dominio.</p> <p>Los alumnos ven la importancia de convalidar el conocimiento, los valores morales o los juicios estéticos. Perciben métodos aislados y procedimientos de convalidación.</p> <p>Cuando se los enfrenta con métodos alternativos valorados en el dominio, fácilmente caen en un relativismo total: “todas las afirmaciones están hechas humanamente y por lo tanto son igualmente justificables”.</p> <p>Algunos usan normas y procedimientos de convalidación en el dominio pero mecánicamente, sin percibir su relación con marcos más amplios o tradiciones del dominio.</p> <p>Los procedimientos de convalidación se ven como ciertos e incuestionables.</p>
DE MAESTRÍA	<p>El conocimiento es humanamente construido, racionalmente discutible, guiado por un marco y provisorio.</p> <p>Los alumnos dudan y son autocríticos o escépticos acerca de lo que piensan, saben, oyen, leen y toman por contenido disciplinario.</p> <p>Sus críticas por lo general se refieren a la base sobre la cual se construye el conocimiento disciplinario, es decir, perciben</p>

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

	<p>y usan múltiples métodos y procedimientos en un dominio e implícitamente reconocen las limitaciones de los métodos solos.</p> <p>Cuando se les presentan nuevas pruebas, teorías o interpretaciones, los alumnos pueden centrar el escepticismo en la naturaleza provisoria del conocimiento disciplinario los objetivos que impulsan la construcción del conocimiento o los usos o consecuencias del conocimiento.</p> <p>Los alumnos usan una variedad de métodos efectivamente o usan métodos simples en forma sofisticada.</p> <p>Algunos alumnos perciben que los métodos emergen a través de una discusión pública y racional.</p> <p>Los alumnos convalidan el conocimiento, los valores morales y los juicios estéticos refiriéndose a múltiples métodos o procedimientos y a los cánones de convalidación del dominio.</p> <p>Algunos alumnos van más allá de su anterior relativismo para explicar cómo los métodos y criterios de convalidación se vinculan con marcos o puntos de vista más amplios. Ven cómo algunos pueden elegirse en lugar de otros por medio de argumentos racionales.</p> <p>Los estudiantes ven los criterios de convalidación como abiertos al cuestionamiento y la revisión a lo largo del tiempo.</p>
--	--

Tabla 6: La dimensión de los propósitos

NIVEL	DESCRIPCIÓN
INGENUO	<p>Los alumnos no son conscientes de cuestiones y objetivos esenciales que impulsan la investigación en el dominio; es decir, no son conscientes del hecho de que aprenden lo que se les enseña.</p> <p>Los alumnos no exploran el potencial de lo que aprenden más allá de las tareas prescritas.</p> <p>Sus desempeños demuestran poca o ninguna relación entre lo que aprenden en la escuela y las experiencias de la vida cotidiana.</p> <p>El uso del conocimiento por parte de los alumnos requiere considerable apoyo y depende de la instrucción de la autoridad. No hay pruebas de un crecimiento durable.</p> <p>Los alumnos no ven el sentido o la necesidad de desarrollar una posición personal acerca de lo que aprenden.</p>
DE PRINCIPIANTE	<p>Los alumnos son conscientes de que cuestiones esenciales guían la investigación en el dominio, pero estas cuestiones y objetivos no se vinculan claramente o se lo hace mecánicamente con la investigación en el dominio.</p> <p>Los alumnos exploran el potencial de lo que aprenden en la escuela cuando se supone que lo hagan. Los usos del conocimiento que identifican están atados estrechamente a rituales y tareas escolares, como hacer presentaciones o escribir ensayos.</p> <p>Con apoyo, los alumnos empiezan a conectar lo que aprenden en la escuela con las experiencias cotidianas. Las</p>

68 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

	<p>conexiones pueden seguir siendo ensayadas.</p> <p>Los alumnos no examinan las consecuencias de usar el conocimiento más allá de las paredes de la escuela.</p> <p>Al principio, los alumnos necesitan ayuda para usar el conocimiento en situaciones nuevas pero luego son capaces de hacerlo solos.</p> <p>Cuando los ayudan, los alumnos ven los intereses y posiciones de los autores o especialistas. Sin embargo, siguen tendiendo a verlos como no vinculados con una posición personal sobre el tópico que están aprendiendo.</p>
DE APRENDIZ	<p>Con apoyo, los alumnos pueden identificar cuestiones y objetivos esenciales que impulsan la construcción de conocimiento y lo usan para reflexionar sobre la importancia de lo que aprenden en la escuela.</p> <p>Con apoyo, los alumnos usan lo que aprenden en la escuela de muchas formas originales en la vida cotidiana para resolver problemas prácticos, generar explicaciones, interpretarse a sí mismos y a los demás y modificar situaciones.</p> <p>Esponáneamente reinterpretan la experiencia cotidiana a través de lentes aprendidas en la escuela; por ejemplo, los valores que orientan las decisiones están claramente informados por las visiones del mundo aprendidas en la escuela. Con apoyo, algunos alumnos examinan consecuencias prácticas, lógicas, sociales y morales de usar</p>

	<p>el conocimiento apoyando, por ejemplo, una posición o visión del mundo y generando una reacción o un cambio no intencional.</p> <p>Los alumnos usan lo que han aprendido libremente, pero sus realizaciones siguen sin considerar las perspectivas e intereses de los demás.</p> <p>Algunos alumnos perciben cómo las posiciones, objetivos e intereses personales afectan la forma en que se construye el conocimiento. Advierten que, como los expertos, también tienen intereses y objetivos para aprender. También se dan cuenta de que, como éstos, pueden desarrollar posiciones personales acerca de lo que aprenden. Sin embargo, los alumnos siguen percibiendo que estos intereses impulsan caprichosamente las motivaciones de la gente.</p> <p>Algunos alumnos desarrollan posiciones acerca de lo que aprenden pero siguen sin tomar en cuenta puntos de vista alternativos.</p>
DE MAESTRÍA	<p>Los alumnos buscan espontáneamente e identifican cuestiones y objetivos esenciales que guían la investigación humana y reflexionan acerca de la importancia de los que aprenden.</p> <p>Algunos alumnos reconocen estas cuestiones como parte significativa de su propia vida.</p> <p>Otros cuestionan el objetivo de la construcción de conocimiento en un dominio por las consecuencias potencialmente negativas de su uso.</p> <p>Los alumnos espontáneamente usan el conocimiento de maneras nuevas y múltiples. Claramente perciben al</p>

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

	<p>conocimiento como una herramienta para predecir y controlar la naturaleza, orientar la acción humana o mejorar su entorno social o el mundo físico.</p> <p>Los alumnos espontáneamente reinterpretan las experiencias de la vida cotidiana a través de las lentes aprendidas en la escuela y las usan para interpretar lo que aprenden; por ejemplo, los valores que orientan sus decisiones están claramente informadas por visiones del mundo aprendidas en la escuela.</p> <p>Algunos evalúan espontáneamente las consecuencias prácticas, lógicas, sociales y morales de usar el conocimiento: por ejemplo, apoyando una posición o cosmovisión y generando una reacción o cambio no intencional.</p> <p>Los alumnos demuestran que son dueños de lo que han aprendido. Se sienten más poderosos para usar el conocimiento al margen de las preocupaciones autoritarias o las relaciones de poder. Lo hacen considerando cuidadosamente múltiples perspectivas y preocupaciones.</p> <p>Algunos perciben cómo las posiciones, objetivos e intereses personales afectan la forma en que se construye el conocimiento. Se dan cuenta de que, al igual que los expertos, ellos también tienen intereses y objetivos para aprender. También se dan cuenta de que, como éstos, pueden desarrollar posiciones personales acerca de lo que</p>
--	--

	aprende. Los intereses y las posiciones personales no se consideran más caprichosas sino arraigadas en visiones del mundo, marcos o antecedentes.
--	---

Tabla 7: La dimensión de las formas de comunicación

NIVEL	DESCRIPCIÓN
INGENUO	<p>Los géneros o tipos de desempeños con los cuales los alumnos comunican sus ideas parecen poco importantes para ellos.</p> <p>Los alumnos no son conscientes de que los géneros tienen reglas específicas.</p> <p>Los sistemas de símbolos se usan sin reflexión, lo que da como consecuencia representaciones chatas y poco claras. No hay ninguna intención comunicativa o estética evidente.</p> <p>La comunicación es egocéntrica. Los públicos y contextos no se toman en cuenta.</p> <p>No es posible ninguna conciencia, es evidente la incomunicación.</p>
DE PRINCIPIANTE	<p>Los alumnos siguen los cánones de desempeños específicos ritualmente; por ejemplo, las representaciones son asunto de seguir ciertas pautas e instrucciones.</p> <p>Cuando se los insta, los alumnos pueden seguir con éxito instrucciones para desempeñarse en el nuevo género.</p> <p>Los alumnos muestran una familiaridad inicial con el sistema de símbolos en cuestión: por ejemplo, usando metáforas comunes, movimientos simples o diseños equilibrados.</p>

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

	<p>Estos alumnos tienden a usar un solo sistema de símbolos para expresar lo que han aprendido.</p> <p>La audiencia se toma en cuenta pero con lentes egocéntricas; se espera que el público se adecue a la presentación y que asuma la carga de entenderla. La comunicación iguala a la transmisión.</p> <p>No se presta atención a las formas específicas en las cuales el contexto puede estar configurando la comunicación.</p> <p>Las fallas en la comunicación se ven como falta de atención por parte del público o como aspectos técnicos de la comunicación, como términos o ilustraciones usadas sin que se las entienda.</p>
DE APRENDIZ	<p>Los alumnos se comprometen en ricos desempeños de comprensión y se mueven con flexibilidad y expresivamente dentro del género o tipo de realización en cuestión.</p> <p>Los alumnos demuestran conciencia de las reglas cuando empiezan a explorar nuevos géneros.</p> <p>Los alumnos demuestran un dominio flexible y fácil de un sistema de símbolos: metáforas expresivas y analogías o cuidadosos movimientos corporales, por ejemplo.</p> <p>El centro de atención está en el propio sistema de símbolos; los alumnos exploran colores, términos y movimientos, pero con una atención que a menudo interfiere con el objetivo representativo del desempeño.</p>

	<p>Cuando se los insta, los alumnos usan más de un sistema de símbolos y deciden cuál es el más poderoso par el objetivo que tiene en mente.</p> <p>Con apoyo, los alumnos toman en cuenta al público, es decir, son sensibles a diferencias tales como género, intereses, necesidades, nivel de conocimiento y antecedentes culturales. Sin embargo, todavía no se perciben a sí mismos como público de otros.</p> <p>Los alumnos demuestran una conciencia inicial de algunas formas en que los contextos pueden afectar la comunicación, pero manejan mecánicamente los factores contextuales, si lo hacen.</p> <p>Los alumnos todavía no tienen un sentido realista de las dificultades de la comunicación. Para ellos, la comunicación es asunto de intención; se cree que querer comunicar es lograrlo.</p>
DE MAESTRÍA	<p>Los alumnos emprenden ricos desempeños de comprensión y se mueven con flexibilidad y expresividad dentro del género o tipo de desempeño en cuestión.</p> <p>Algunos alumnos introducen nuevos y aceptables cambios en formas típicas de desempeñarse en cada género o combinan con éxito géneros de manera aceptable.</p> <p>Algunos alumnos demuestran dominio del género al manifestar un claro estilo o voz personal al desempeñarse en ese género.</p> <p>Cuando exploran nuevos géneros, los alumnos espontáneamente buscan desempeño dentro de las reglas.</p>

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

	<p>Los alumnos demuestran un fácil acceso y un dominio flexible o grácil en diferentes formas de representación de los que saben o una elevada maestría en un sistema de símbolos específico</p> <p>Los alumnos muestran una conciencia estética en su uso de los sistemas de símbolos -un atractivo uso de metáforas y analogías, originalidad, parsimonia o elegancia. En cada caso usan símbolos para apoyar metas representativas.</p> <p>Cuando es necesario, los alumnos espontáneamente usan más de un sistema de símbolos, integrándolos con flexibilidad y sentido estético de formas que sirven al objetivo que tienen en mente.</p> <p>Los alumnos toman en cuenta al público mostrándose sensibles a diferencias tales como género, intereses, necesidades, nivel de conocimiento y antecedentes culturales. También se ven como público de otros y son capaces de ofrecer una retroalimentación reflexiva.</p> <p>Algunos alumnos también son conscientes de las diversas exigencias que pueden imponer los contextos a la comunicación y pueden hábilmente usar factores contextuales para reforzar la comunicación.</p> <p>Los alumnos son claramente conscientes de las dificultades de la comunicación. Comunicarse con otros a menudo entraña comprender y afectar la visión del mundo, los marcos de referencia y las creencias de otros.</p>
--	--

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta que el solo proceso de enseñanza ya es bastante complejo y que la comprensión trasciende más allá de tener conocimientos y habilidades, al hablar de enseñanza para la comprensión se aborda este marco conceptual con una guía sugerida por (Stone, 1999) en cuatro preguntas “¿Qué tópicos vale la pena comprender?; ¿Qué aspectos de estos tópicos deben ser comprendidos?; ¿Cómo podemos promover la comprensión?; ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?”

Los interrogantes anteriores, en el desarrollo de la investigación en la que se definió el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, dio como resultado cuatro elementos, que facilitan la búsqueda de la respuesta y en su orden son: (Stone, 1999) “Tópicos generativos; metas de comprensión; desempeños de comprensión; evaluación diagnostica continua.”

Tópicos generativos

Los tópicos generativos hacen referencia a lo que los docentes deben identificar y desarrollar, dentro de un abanico de posibilidades, que despierte interés en el docente y estudiante, que se considere como prioritario, que se pueda identificar en ese tópico generativo algo que realmente se quiera enseñar, a un nivel tal, que el estudiante logre alcanzar una comprensión, dice (Stone, 1999) que los tópicos generativos suelen estar correctamente identificados: “cuando es central para el dominio de la disciplina, es accesible e interesante para los alumnos, excita las pasiones intelectuales del docente y se conecta fácilmente con otros tópicos tanto dentro como fuera del dominio disciplina particular”.

76 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Por ello es de vital importancia este primer paso, identificar cuáles son, esos tópicos generativos sobre los cuales debemos organizar el currículo, teniendo en cuenta que deben generar curiosidad e interés en el alumno, lo que permitirá mejorar la labor docente y desarrollar los niveles de comprensión del estudiante, sin forzarlo y permitiéndole realizar análisis y conexión con otros tópicos o disciplinas.

El tópico generativo es el resultado de una buena planificación e identificación a partir de una serie de ideas inicialmente planteadas, las cuales se ordenan y de donde se buscan interacciones en común, lo que permite facilitar el proceso de identificación de un buen tópico.

Una recomendación emitida por (Blythe, 1999) es: “Busque tópicos capaces de suscitar polémicas, que admitan múltiples y diferentes perspectivas, que no se presten a una “única” respuesta y que exijan a los alumnos formular sus propias opiniones” y esto puede llevar en algunos casos a que de la misma clase surjan otros tópicos o que el que se viene trabajando sea modificado y/o reemplazado, en pro de mejorar la comprensión.

Metas de comprensión

Las metas de comprensión deben ser definidas por el docente y pueden ser establecidas desde particularidades, que permitan marcar un camino que lleve a ciertas generalidades, para (Stone, 1999) las metas tienen tres aspectos

fundamentales, esto es que deben ser: “Explicitas y publicas; Dispuestas en una estructura compleja; Centrales para la materia”.

La ventaja de que las metas sean públicas, radica en que si tanto el docente, como el estudiante, e incluso padres de familia, colegas y directivas, podrán caminar hacia un mismo norte, o surgir aportes valiosos que ayuden a que estas sean redefinidas.

El hecho de que se encuentren en una estructura compleja, permite interrelacionar algunos ejercicios particulares, con objetivos generales de los diferentes cursos, de esta forma se puede obtener una variedad de metas que permitirán mejorar los niveles de comprensión en el estudiante.

Que sean centrales para la materia es fundamental, deben estar enfocadas para que docentes y alumnos se encaminen hacia lo esencial del trabajo y se alejen de aspectos que sean superficiales.

Un aspecto primordial de las metas de comprensión es que debe quedar claramente identificado que es lo que se espera que el estudiante llegue a comprender, y ello será fundamental al momento de definir la respectiva valoración de los desempeños del estudiante y los criterios de evaluación.

Desempeños de comprensión

Los desempeños de comprensión, son considerados como el punto más relevante dentro de todo el marco de la EpC, puesto que la comprensión se desarrolla y demuestra durante la práctica, es allí donde el docente podrá

78 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

evidenciar si efectivamente, o no, el estudiante refleja una comprensión sobre lo planificado en cada una de las metas, al respecto dice (Stone, 1999):

“La concepción de la comprensión como un desempeño más que como un estado mental subyace a todo el proyecto de investigación colaborativa en el cual está basado el marco. La visión vinculada con el desempeño subraya la comprensión como la capacidad e inclinación a usar lo que uno sabe cuando actúa en el mundo.”

Pero estos deben estar diferenciados de algunas actividades que se desarrollan en el aula de clase, en las cuales no se fija una meta de comprensión o simplemente no llevan a que el estudiante se exija mentalmente.

Los desempeños de comprensión efectivos son resumidos por (Stone, 1999) así: “Se vinculan directamente con metas de comprensión; Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica; Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión; Promueven un compromiso reflexivo con tareas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar; Demuestran la comprensión” lo que los distingue de diferentes actividades que se desarrollan en la clase.

Evaluación diagnóstica continua

La evaluación diagnóstica continua, es necesaria para evidenciar los avances y niveles adquiridos en el proceso, por lo que permite evaluar y reforzar el proceso de aprendizaje, pero es tal vez una de las tareas más difíciles que se plantea en la EpC, ya que solo se puede hacer si se tiene completamente claro los tres elementos anteriores, los tópicos generativos, las metas de comprensión y los desempeños de comprensión, para poder realizar una acertada evaluación diagnóstica continua.

Para ello es importante tener presente que estas evaluaciones pueden ser realizadas o diseñadas por docentes y alumnos, individual o conjuntamente, y que para (Stone, 1999) deben tener las siguientes características “Criterios relevantes, explícitos y públicos; Evaluaciones diagnósticas continuas; Múltiples fuentes; Estimar el avance y configurar la planificación.” No se debe temer a que el estudiante participe como evaluador de sus compañeros y que a la vez sea evaluado por sus pares, se debe ver como una oportunidad para que se incremente la responsabilidad en su proceso de aprendizaje. Al respecto, manifiesta (Blythe, 1999) que:

“Integrar el desempeño y la retroalimentación es justamente lo que necesitan los alumnos cuando trabajan en el desarrollo de la comprensión de un tópico o concepto específico. En el Marco Conceptual de la Enseñanza para la Comprensión esto se denomina “evaluación diagnóstica continua” y no es sino el proceso de brindar respuestas claras a los desempeños de comprensión de los alumnos, de modo tal que les permita mejorar sus próximos desempeños”

Finalmente el marco conceptual de la EpC agrupa sus cuatro elementos, pero no necesariamente estos tienen que ser aplicados en ese orden, es

80 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

decir el docente podrá definir su ruta de trabajo, por ejemplo: iniciar su planificación, definiendo unas metas de comprensión y sus desempeños de comprensión, luego con base en ello definir los tópicos generativos a trabajar y posteriormente establecer cuál será la evaluación diagnóstica continua. (Blythe, 1999) Agrupa en la siguiente figura un resumen del marco conceptual de la EpC.



Figura 5: Marco conceptual de la EpC.

Recuperada de:

<http://digitalliteracypaic.blogspot.com/> (Fecha de consulta: 13 marzo de 2015)

2.3 Marco Legal

Este acápite se realiza tomando como base lo planteado en la normatividad colombiana vigente, la cual se recopila a continuación de manera sucinta y cronológica

Para el marco legal debemos partir de la norma de normas, nuestra Carta Política de 1991 y sus reformas, que en el artículo 67 dice “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

Posteriormente en el año de 1994, el Congreso de la Republica en cumplimiento de sus funciones expide la ley 115, Ley General de Educación que en su artículo 1 dice “Objeto de la ley. La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.” (Congreso de la Republica de Colombia, 1994) Y que en esta misma ley el artículo 4 contempla “Calidad y cubrimiento del servicio. Corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento.”. Posteriormente el artículo 22 de la misma ley consagra los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria y en el artículo 23 “Áreas obligatorias y fundamentales” se encuentra en el numeral 8 Matemáticas, por lo que se da el carácter de obligatoriedad para esta área.

82 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

En agosto de 1994, mediante decreto 1860 el Ministerio de Educación, reglamento parcialmente la ley 115, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. (Ministerio de Educación Nacional, 1994).

En este mismo sentido la Ley 715 de 2001, sobre las competencias de la Nación en lo referente a la educación, en su artículo 5, numeral 5.5 dice “Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía de las instituciones educativas y de la especificidad de tipo regional.” (Congreso de la Republica de Colombia, 2001) En lo que se debe tener presente la parte donde dice “sin perjuicio de la autonomía de las instituciones educativas” aspecto bien importante, especialmente por la diversidad de nuestro país y los diferentes contextos en los que nos encontramos.

Frente a las normas técnicas curriculares planteadas en la ley anterior debemos hablar de los Lineamientos curriculares y Estándares básicos de competencias, que como maestros debemos conocer, y no es ninguna excepción el caso del área de matemáticas, adicionalmente a su conocimiento debemos tener un compromiso con su aplicación didáctica y reflexión en nuestro que hacer pedagógico.

Desde el año de 1998 el Ministerio de Educación Nacional publico los Lineamientos Curriculares en Matemáticas, en los que nos encontramos con una serie de principios filosóficos del área, que permiten al maestro mediante

prácticas didácticas llevar al estudiante una serie de planteamientos, formulados a partir de conocimientos básicos, situaciones problemas contextualizadas, aplicación de proceso y evaluación, aspectos que contribuyen a la práctica docente y el enriquecimiento del estudiante en su educación y formación, desde el pensamiento matemático, el razonamiento lógico y la buena comunicación.

Frente al proceso evaluativo, actualmente regido por el Decreto 1290 de 2009 “Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.” (Ministerio de Educación Nacional, 2009) Que en su artículo primero, sobre la evaluación, en el numeral 3 dice “Institucional. La evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media, es el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes.” y que posteriormente determina las bases de la evaluación de las diferentes áreas y respeta la autonomía de cada Institución para que se realice dicha evaluación de acuerdo a sus necesidades y contextos.

Dentro de la evaluación formativa del educando, se retoma los Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas en la Guía número 6 del Ministerio de Educación, donde se contemplan aspectos básicos de convivencia, para un individuo que se desarrolla dentro de una sociedad, en las que la escuela juega un papel fundamental en la formación del ciudadano.

Se destaca la parte de la autonomía de la institución, ya que cada una deberá tener presente las condiciones particulares de su comunidad educativa y el contexto en la que se encuentra, direccionando estas variables desde el consejo académico y teniendo presente lo contemplado en el documento de Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas creado por el Ministerio de Educación en

el 2006 y que las describen como: “Por ello, las Competencias Ciudadanas son el conjunto de conocimientos y de habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, articulados entre sí, hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en la sociedad democrática” (Ministerio de Educación Nacional, 2012) donde se establecen una serie de aspectos básicos para que una persona se desarrolle como ciudadano dentro de la sociedad, y en la que la escuela juega un papel fundamental en ese proceso de formación.

2.4 Marco Espacial

Se debe tener presente que los estudiantes de la Institución Educativa San Agustín, cuyo lema es “FORMANDO EN VALORES”, de acuerdo al perfil definido en (IESA, 2014) es:

“La Institución Educativa San Agustín busca el desarrollo integral de sus estudiantes; con respecto a lo cual, el estudiante:

Propende por la autorregulación de su aprendizaje, demostrando una motivación intrínseca para el mismo y es consciente de la importancia de reconocer sus propios conocimientos previos.

Reconoce la importancia del trabajo colaborativo en la construcción del aprendizaje.

Es propositivo, conciliador y proactivo en la resolución de problemas que contribuyan al mejoramiento de la convivencia escolar.

Es responsable consigo mismo, con los demás y con el medio ambiente;

Los estudiantes del grado octavo se encuentran en un rango de edad entre los 12 y 17 años, con un número muy similar de niñas y niños y de un estrato socioeconómico uno, dos y tres, siendo la gran mayoría del estrato dos, que viven en la comuna cuatro del municipio de Medellín, principalmente en Aranjuez, Moravia y Santa Cruz.

En los resultados de las pruebas saber para el grado noveno, de acuerdo a la clasificación realizada en insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado, para los años de 2009, 2012 y 2013 los mayores porcentajes se han encontrado entre los niveles de insuficiente y mínimo, cuya suma han representado respectivamente el 91%, 75% y 85%; y en el nivel satisfactorio los resultados representan el 8%, 18% y 16%

Para el grado once, los resultados generales obtenidos en el área de matemáticas, durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014 fueron respectivamente 45,23%; 46,76%; 46,11% y 51,88%

3. Diseño metodológico

La metodología que se utilizara en la realización de esta investigación en profundización, corresponde a los requerimientos de una monografía de compilación, se basaran en la revisión de trabajos realizados sobre el Teorema de Pitágoras y de igual forma a los trabajos realizados en diferentes ámbitos académicos con la utilización del marco de la Enseñanza para la Comprensión, teniendo como resultado final una propuesta de enseñanza en el aula.

3.1 Tipo de Investigación: Profundización de corte monográfico

Sobre la monografía se debe decir que la definición que encontramos, de acuerdo a (Real Academia Española, 2012) es: “(De mono- y -grafía). 1. f. Descripción y tratado especial de determinada parte de una ciencia, o de algún asunto en particular.”

Al respecto (Torres S. , 2013) dice sobre la monografía de compilación “en ellas el autor analiza lo expuesto por otros autores sobre el tema. Expone los

distintos puntos de vista y luego de una exhaustiva revisión da su visión personal sobre el tema”

Desde una visión académica, con una monografía de compilación se pretende buscar información sobre uno o varios temas específicos, organizarla, analizarla, de tal forma que permita ampliar unos conocimientos que ya se tienen, y/o adquirir unos nuevos y mejorar incluso los niveles de comprensión de dicho tema, permitiendo en algunos casos generar nuevas ideas y propuestas académicas.

3.2 Método

La elaboración de la propuesta de enseñanza en el aula, se realizó con base en los siguientes pasos:

- Revisión bibliográfica de trabajos realizados sobre el Teorema de Pitágoras y el marco conceptual de la EpC.
- Realización de prueba diagnóstica y su respectivo análisis.
- Desde el marco de la EpC se desarrollara en su orden: Tópicos generativos, Metas de comprensión, Desempeños de comprensión, Evaluación diagnóstica continua.
- Elaboración de la propuesta de enseñanza en el aula, como estrategia metodológica y material de apoyo.

Revisión bibliográfica

Con respecto a la revisión bibliográfica, esta parte fue desarrollada en los antecedentes y complementada en el marco referencial y teórico, y es esta, la base que permite analizar las diferentes posturas que se han tenido con respecto a las dos grandes temáticas seleccionadas, Teorema de Pitágoras y el marco conceptual para la EpC, con lo cual posteriormente se realiza un instrumento de valoración cuantitativa, en la que se evalúa una serie de conocimientos previos que debe tener el estudiante y que fue materializado en primera instancia, por una prueba diagnóstica (Ver Anexo A)

Aplicación y análisis de la prueba diagnostica

Dicha prueba se aplico a un grupo de 29 estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín, 14 niñas y 15 niños, su análisis permita evidenciar cual es el punto de partida en la propuesta de enseñanza en el aula, en la cual se pretende acoplar la información relevante, como insumo principal en la respectiva propuesta y poder así incluir las estrategias metodológicas y el material de apoyo, para que los estudiantes logren comprender la temática planteada.

La prueba diagnóstica permite estimar los conocimientos previos en cuatro contenidos disciplinares y su integración con la competencia en lectoescritura, para ello se realizara una revisión cuantitativa de los resultados obtenidos (se determinara el porcentaje de resultados favorables sobre el total de estudiantes

participantes) y una cualitativa en la que se estimaran los vacíos y dificultades que manifestaron durante su realización (información suministrada textualmente por los estudiantes cuando presentaron dificultades para la solución del ejercicio planteado).

Para ello se revisa cada una de las preguntas formuladas en la prueba diagnóstica y las respuestas dadas por los estudiantes participantes, analizando paso a paso lo desarrollado por estos y valorando los diferentes avances que hayan tenido, categorizando de acuerdo al marco conceptual de la EpC, con respecto a los niveles de comprensión como: Ingenuo, De Principiante, De Aprendiz y De Maestría, que fueron desarrollados en el marco teórico.

En las siguientes tablas se tabulan los resultados

Tabla 8: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta Nº 1

RESULTADO CUANTITATIVO		RESULTADO CUALITATIVO
Ingenuo:	10,3%	Solo tres estudiantes manifiestan no saber hacer triángulos. Algunos estudiantes expresan no recordar el tema porque hace mucho tiempo lo vieron. Ningún estudiante realizo exactamente lo solicitado, se identifica dificultades para leer y comprender.
De principiante:	20,7%	
De aprendiz:	69,0%	
De maestría:	0,0%	
EVIDENCIAS		

90 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.

nose por que no me acuerdo

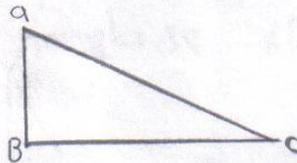
1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.

NO SE PORQUE NO LO ENTIENDO

1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.

No se

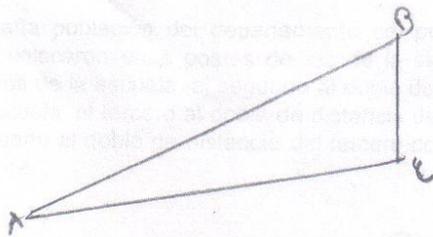
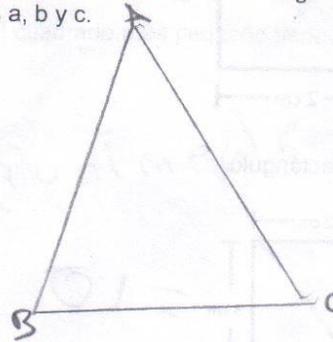
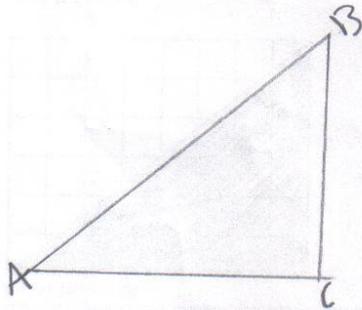
1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.



me la de por que me de
el Tema

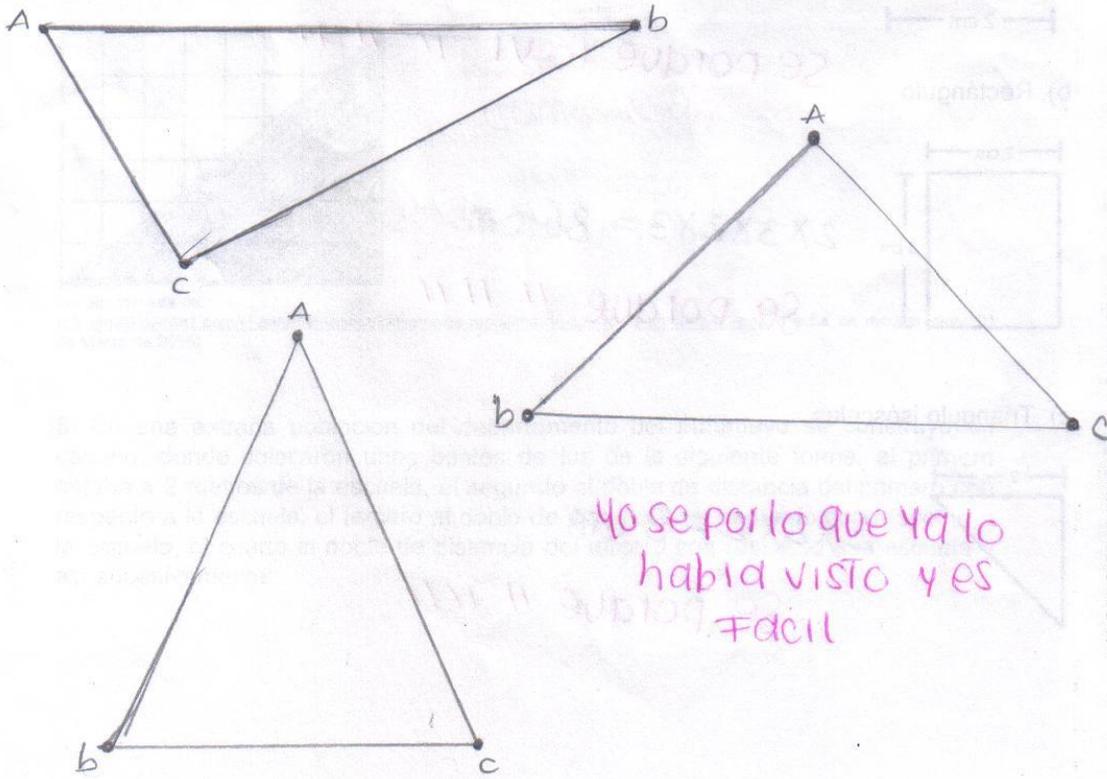
Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.



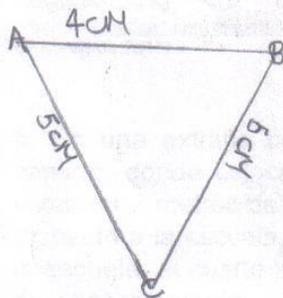
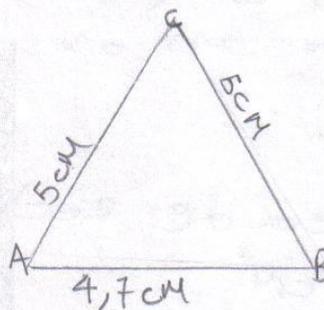
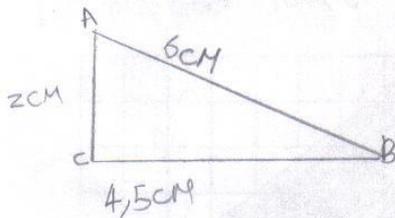
Resolvi esta por que si me acuerdo como se resuelve

1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.



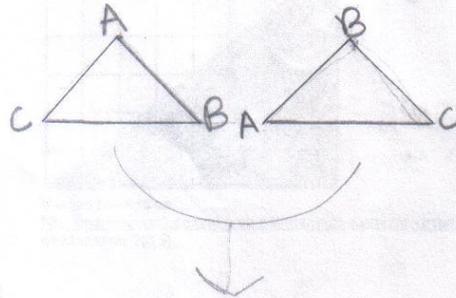
Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.

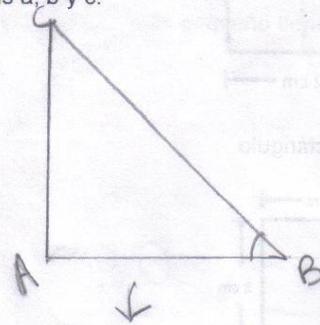


Yo respondí por que ya oia visto este tema y sabia hacer Los triangulos diferentes

1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.



Los triángulos los hice sin regla porque no traje los hice con un pedazo de cartón que encontré. se hacen triángulos porque eso prácticamente uno lo sabe desde que nace



Creo que es un triángulo rectángulo yo sabía o más bien se como hacerlo lo que no me acordaba es que se llamaba triángulo rectángulo. se hacerlo porque me lo enseñaron a hacer

96 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

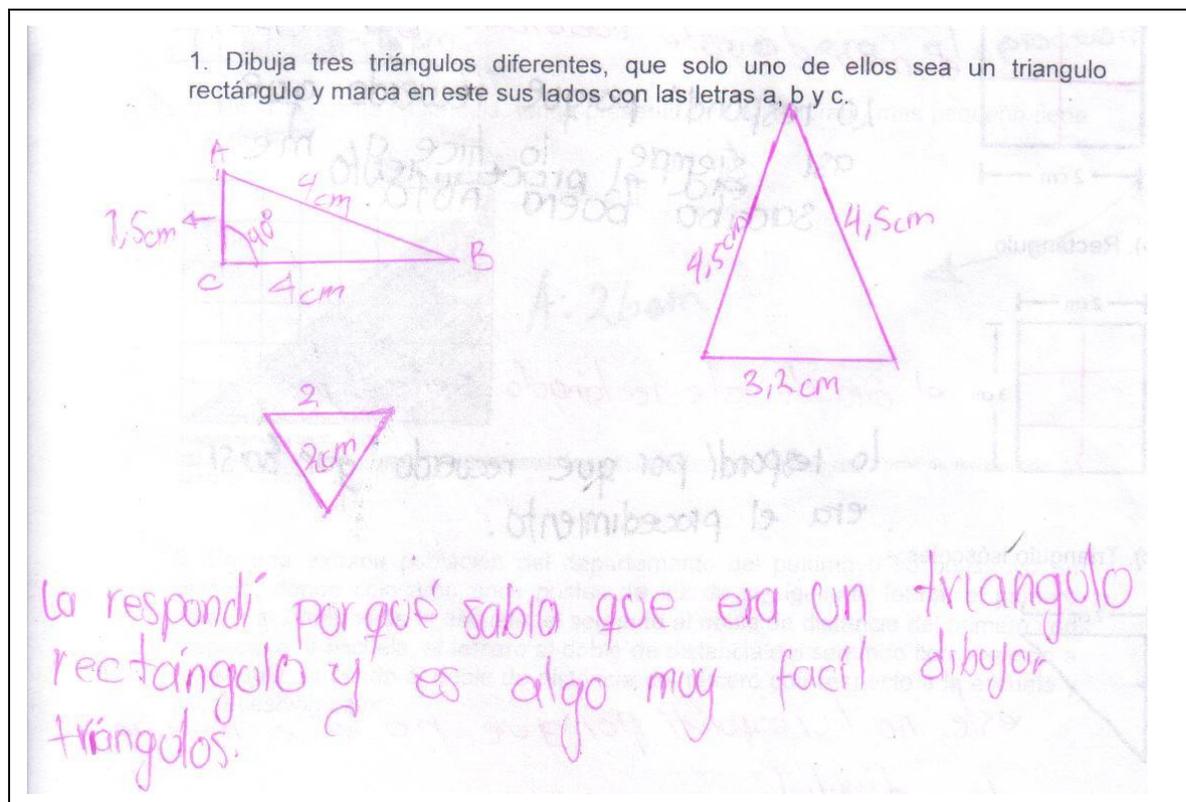


Tabla 9: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 2

RESULTADO CUANTITATIVO		RESULTADO CUALITATIVO
Ingenuo:	55,2%	Manifiestan no acordarse del tema o que se les olvido.
De principiante:	44,8%	Los que dibujaron el triangulo, expresan inseguridad al decir que no saben si es así.
De aprendiz:	0,0%	Los estudiantes no logran identificar los catetos y la hipotenusa en el triangulo rectángulo, la gran mayoría manifiesta no saber o no haber visto el tema.
De maestría:	0,0%	
EVIDENCIAS		

2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.

NO me se la respuesta por que no me acuerdo de el tema

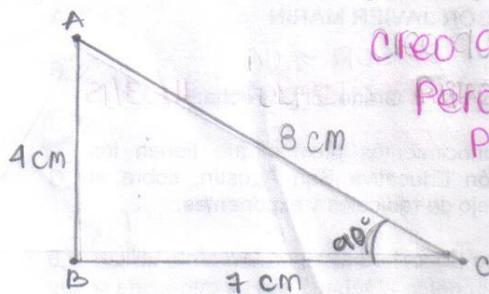
2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.

no me acuerdo, se me olvido

2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.

no se por que no me acuerdo

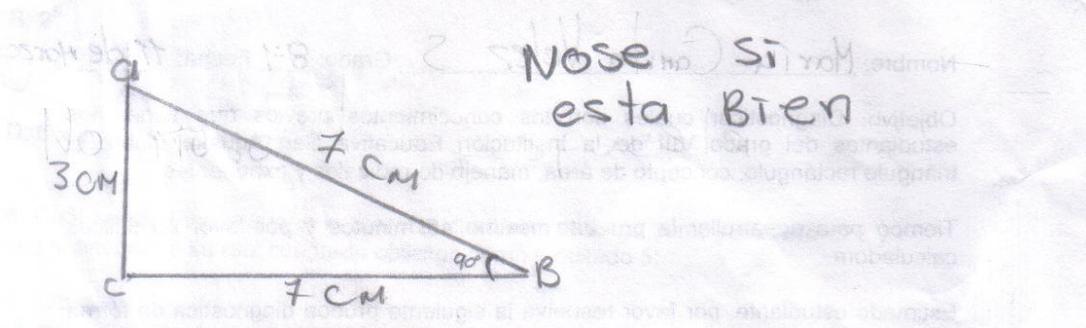
2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.



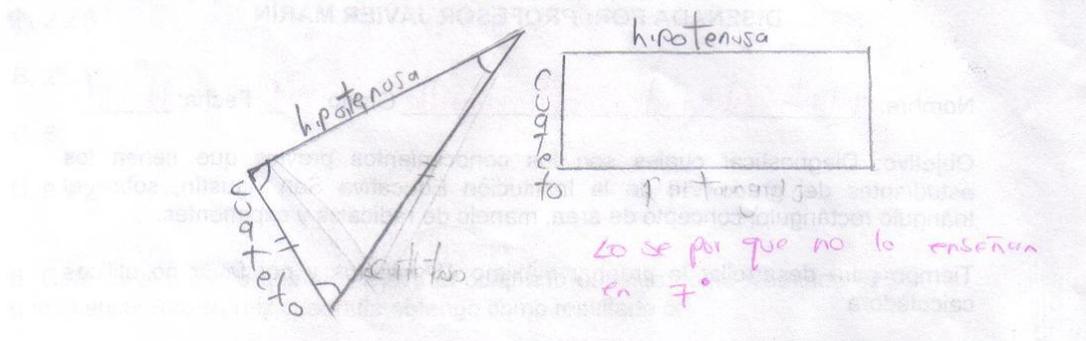
creo que es asi
Pero no estoy segura
Por que no recuerdo

98 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

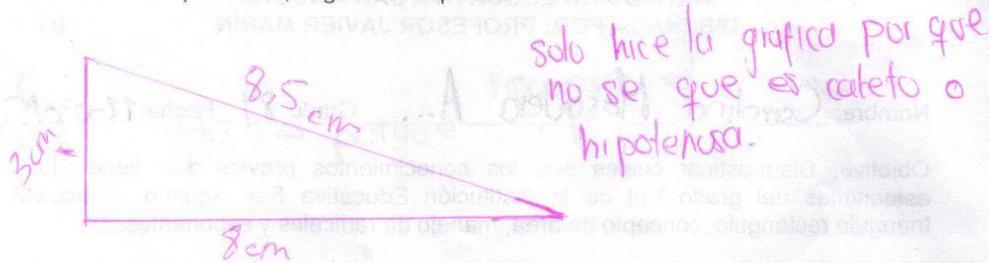
2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.



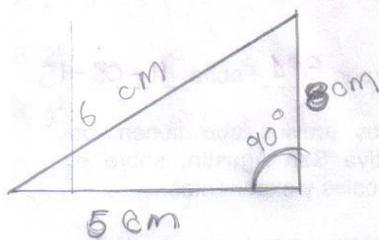
2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.



2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.

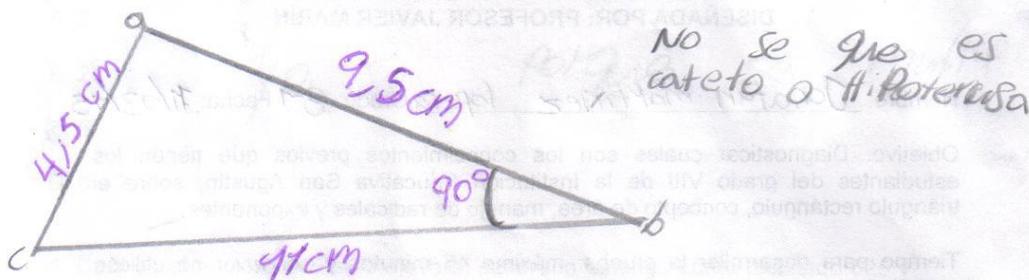


2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.



Yo No se que se indica cateto ó hipotenusa, porque nunca he visto ese tema.

2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.



100 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Tabla 10: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 3

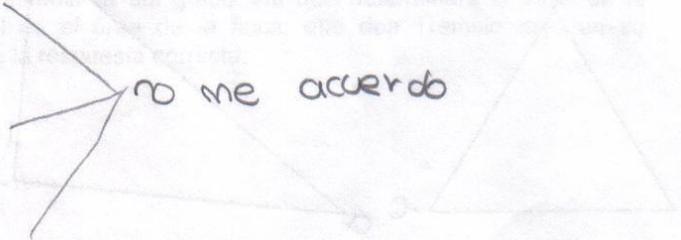
RESULTADO CUANTITATIVO	RESULTADO CUALITATIVO
Ingenuo: 75,9%	Manifiestan no saber o no acordarse del tema
De principiante: 24,1%	Se presenta una gran confusión entre el concepto de perímetro y área
De aprendiz: 0,0%	
De maestría: 0,0%	Algunos determinaron el área del rectángulo, unos pocos el del cuadrado, y ninguno el del triángulo.

EVIDENCIAS

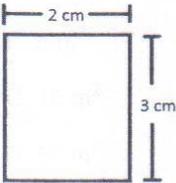
3. Para cada figura determina la medida de su área

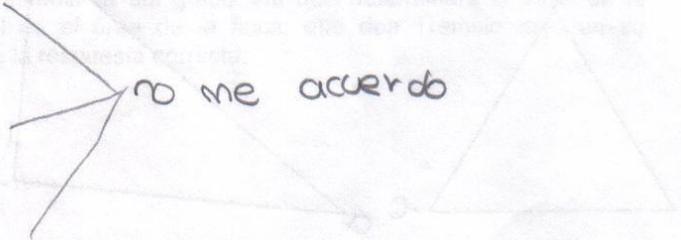
a). Cuadrado



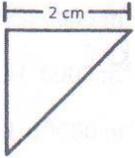


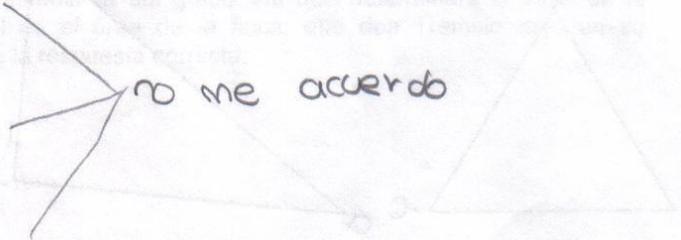
b). Rectángulo





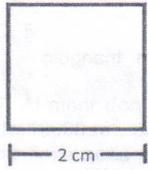
c). Triángulo isósceles





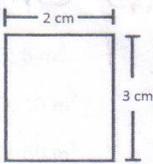
3. Para cada figura determina la medida de su área

a). Cuadrado



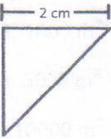
No me la se

b). Rectángulo



No me la se

c). Triangulo isósceles

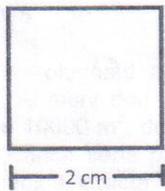


No me la se

102 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

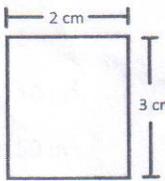
3. Para cada figura determina la medida de su área

a). Cuadrado



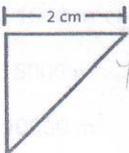
Yo no me acuerdo

b). Rectángulo



Yo no me acuerdo

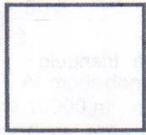
c). Triángulo isósceles



Yo no me acuerdo

3. Para cada figura determina la medida de su área

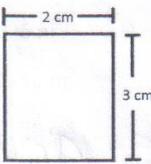
a). Cuadrado



$$P = 2\text{ cm} + 2\text{ cm} + 2\text{ cm} + 2\text{ cm} \\ = 8\text{ cm}$$

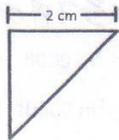
todavía me acuerdo mas o menos de este tema

b). Rectángulo



$$P = 2\text{ cm} + 2\text{ cm} + 3\text{ cm} + 3\text{ cm} \\ = 10\text{ cm}$$

c). Triángulo isósceles



$$P = 2\text{ cm} + 2\text{ cm} + 2\text{ cm} \\ = 6\text{ cm}$$

104 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

3. Para cada figura determina la medida de su área

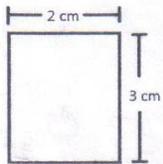
a). Cuadrado



= 8 cm Area

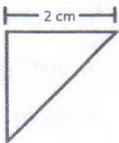
no lo enseñaron en 7°

b). Rectángulo



= 10 cm Area

c). Triángulo isósceles

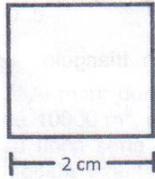


= 6 cm Area

||

3. Para cada figura determina la medida de su área

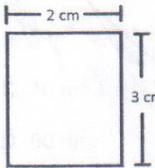
a). Cuadrado



$$= 6 \text{ cm}$$

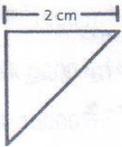
Ya Ma la habian enseñado

b). Rectángulo



$$= 10 \text{ cm}$$

c). Triángulo isósceles

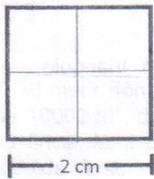


$$= 6 \text{ cm}$$

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

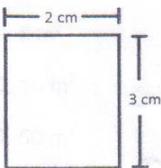
3. Para cada figura determina la medida de su área

a). Cuadrado



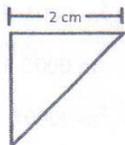
el area del cuadrado
es ó seria $4,5\text{cm}$
no lo entiendo muy Bien

b). Rectángulo



el area de Rectangulo
es ó 6cm^2

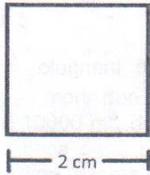
c). Triangulo isósceles



no Respondi Por que
no se como es.

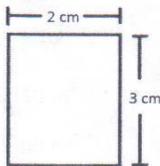
3. Para cada figura determina la medida de su área

a). Cuadrado



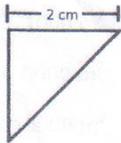
$$A = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}$$

b). Rectángulo



$$A = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}$$

c). Triángulo isósceles



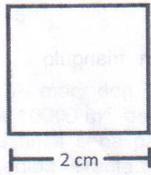
$$A = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}$$

por que entendí el tema
de hallar el area

108 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

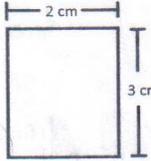
3. Para cada figura determina la medida de su área

a). Cuadrado



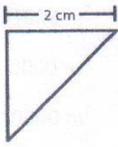
$A = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}$

b). Rectángulo



$A = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}$

c). Triángulo isósceles



$A = 2 \times 3 = 6 \text{ cm.}$

Por que entendi el tema de Hallar el area

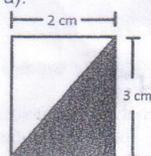
Tabla 11: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 4

RESULTADO CUANTITATIVO	RESULTADO CUALITATIVO
Ingenuo: 79,3%	<p>Manifiestan no saber resolverlo por no haber visto el tema, no recordarlo o no entender.</p> <p>Algunos dicen creer resolverlo, pero no tienen respuestas acertadas</p> <p>Algunos de ellos resuelven el literal b, solo uno de ellos resolvió el literal c y el literal a, pero no se tiene manejo de unidades.</p> <p>Se evidencian grandes vacíos en el concepto de área.</p>
De principiante: 20,7%	
De aprendiz: 0,0%	
De maestría: 0,0%	

EVIDENCIAS

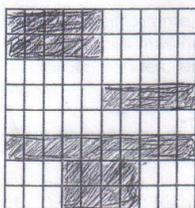
4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:

a).



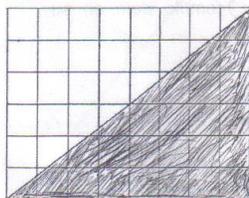
No lo acuerdo así
Sombreado.

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



No lo acuerdo así
Sombreado.

c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado



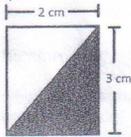
No lo acuerdo así
Sombreado.

Imagen tomada de:
<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

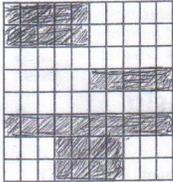
4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:

a).



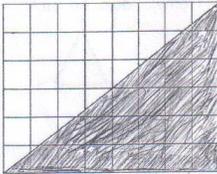
No me lasé porque no me acuerdo

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



No me lasé porque no me acuerdo

c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado

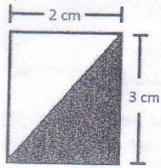


No me lasé porque no me acuerdo

Imagen tomada de:
<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

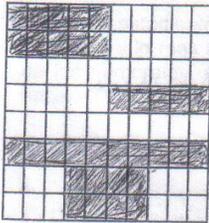
4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:

a).



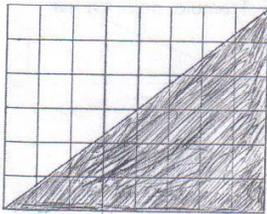
no me acuerdo del tema

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



no me acuerdo del tema

c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado



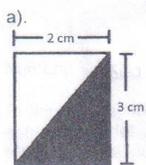
no me acuerdo del tema

Imagen tomada de:

<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

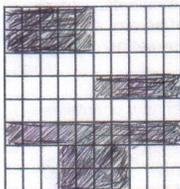
Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:



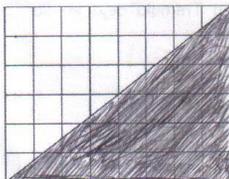
$$\begin{array}{r} 2 \\ 3,5 \\ 3,5 \\ \hline 4,5 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1,85 \\ \text{es el area} \end{array}$$

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



No me la se por que
no nos han explicado el
Tema

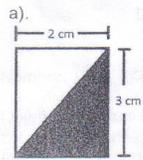
c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado



Tampoco me lo se

Imagen tomada de:
<http://matematica1.com/el-area-del-trianguulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

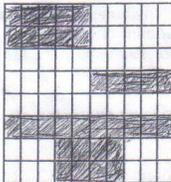
4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:



5,5

Medio sabía
pero no se
si esta bueno

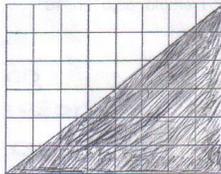
b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



21,5

LO MISMO

c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado



Nose, no la
entendi

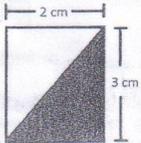
Imagen tomada de:
<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

114 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Yo lo hice por que yo me lo se

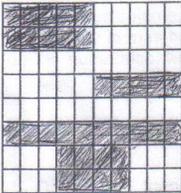
4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:

a).



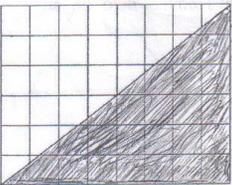
3,5 Yo lo hice por que yo me lo se

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



3,3 Yo lo hice por q' yo me lo se

c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado

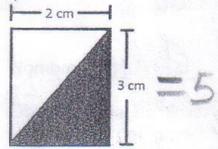


6,5 Yo lo hice por q' yo me lo se

Imagen tomada de: <http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

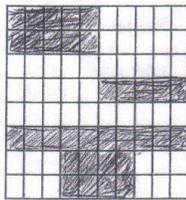
4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:

a).



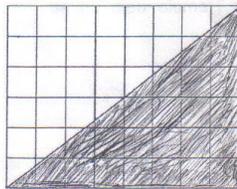
me la savia

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



iguualmente
=32

c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado



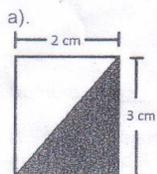
iguualmente
=28

Imagen tomada de:

<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

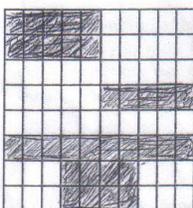
116 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:



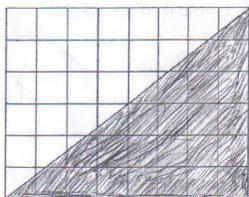
no se no lo entiendo

b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



Rf = 33 cm²

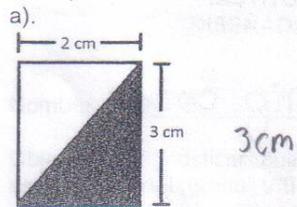
c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado



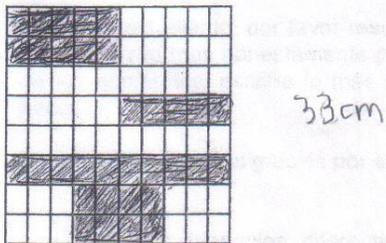
no se no lo entiendo

Imagen tomada de:
<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:



b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado

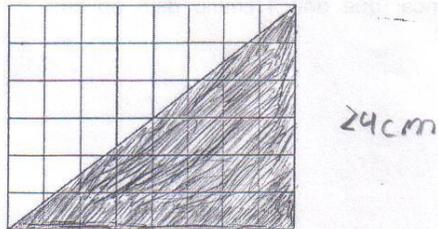


Imagen tomada de:
<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

118 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Tabla 12: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 5

RESULTADO CUANTITATIVO	RESULTADO CUALITATIVO
<p>Ingenuo: 93,1%</p> <p>De principiante: 6,9%</p> <p>De aprendiz: 0,0%</p> <p>De maestría: 0,0%</p>	<p>Manifiestan no saber la respuesta, por no haber visto el tema.</p> <p>Algunos manifiestan no entender la pregunta o evidencian dificultades al leerla y comprenderla.</p> <p>Algunos colocan una respuesta equivocada y manifiestan hacerlo porque saben multiplicar</p> <p>Solo dos estudiantes marcan la respuesta correcta y uno de ellos lo hace aleatoriamente, pues manifestó no saber.</p> <p>Se evidencian grandes dificultades en el manejo de las potencias.</p>
<p>EVIDENCIAS</p> <p>5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyo un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:</p> <p>De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:</p> <p>A. 2×6</p> <p>B. 2^6</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. 6^2</p> <p>D. 6×2</p> <p>no me la se por que no lo e visto</p>	

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyó un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

No se porque no entiendo

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyó un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

si me acorde del tema y se multiplicar

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyó un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

Por que se multiplica por el doble de la distancia

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyo un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

yo se porque se multiplicar

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyo un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

Lo se por logica y Ayuda en la lectura

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyo un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

yo se porque recuerde el tema

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyo un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

A. 2×6

B. 2^6

C. 6^2

D. 6×2

NO ME LA SE "CASI"

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyo un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

122 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

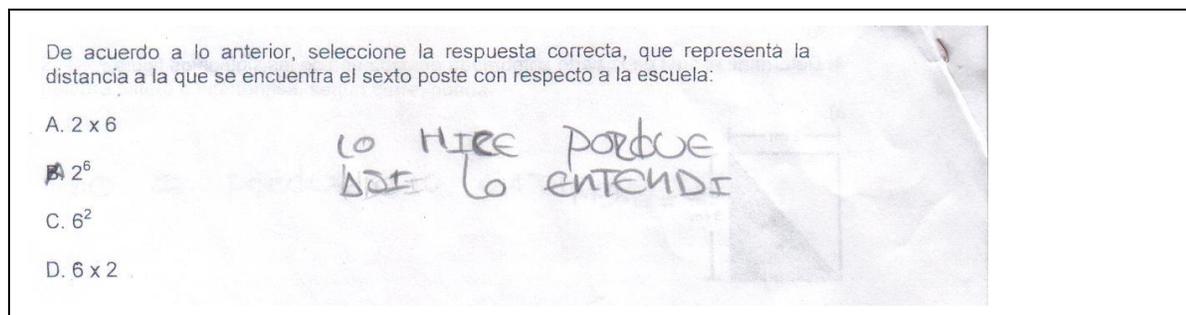


Tabla 13: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 6

RESULTADO CUANTITATIVO		RESULTADO CUALITATIVO
Ingenuo:	72,4%	Algunos manifiestan no saber, porque no entienden, no lo recuerdan o no lo han enseñado.
De principiante:	27,6%	Una estudiante manifiesta que no ha podido aprender raíz cuadrada
De aprendiz:	0,0%	Algunos de los que dan la respuesta correcta manifiestan hacerlo por recordar el tema de raíz cuadrada, pero no dicen nada frente al tema de la potencia.
De maestría:	0,0%	Algunos dan respuestas equivocadas y argumentan que es fácil. Algunos de los estudiantes dan la respuesta correcta, pero evidencian inseguridad. Solo un estudiante argumenta su respuesta correcta, refiriéndose al elevar el número con el exponente. Nuevamente se evidencia dificultades en concepto de potencia y de raíz cuadrada.

EVIDENCIAS

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

no se del tema

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

no me luce por que no e visto el Tema

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

No se porque no entiendo

124 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

No lo han enseñado

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

No la se →
por que no he podido
Aprender raíz cuadrada

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

solo estaba
facil

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

A. 625

B. 125

C. 25

D. 5

es facil creo

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

A. 625

B. 125

C. 25

D. 5

Creo que esta es la respuesta

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

A. 625

B. 125

C. 25

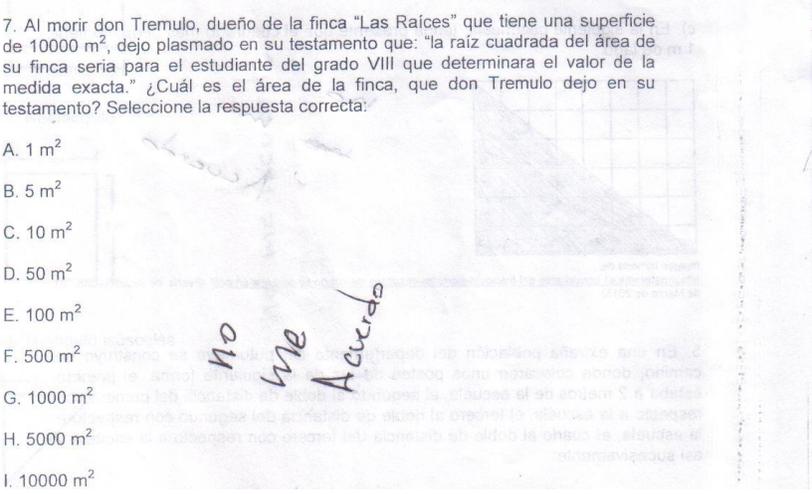
D. 5

Si lo elevo al exponente = 625

$$\sqrt{5} = 25$$

126 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Tabla 14: Resultados prueba diagnóstica. Pregunta N° 7

RESULTADO CUANTITATIVO	RESULTADO CUALITATIVO
<p>Ingenuo: 44,8%</p> <p>De principiante: 51,7%</p> <p>De aprendiz: 3,5%</p> <p>De maestría: 0,0%</p>	<p>Algunos manifiestan no saber, porque no entienden, no lo recuerdan o no lo han enseñado.</p> <p>Varios de los estudiantes que marcan la respuesta correcta, manifiestan no estar seguros de ella.</p> <p>Solo un estudiante justifica su respuesta, argumentando que si se eleva al cuadrado se obtiene la medida inicial.</p> <p>Se evidencia dificultad en el concepto de raíz cuadrada</p>
<p>EVIDENCIAS</p>  <p>7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m², dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:</p> <p>A. 1 m²</p> <p>B. 5 m²</p> <p>C. 10 m²</p> <p>D. 50 m²</p> <p>E. 100 m²</p> <p>F. 500 m²</p> <p>G. 1000 m²</p> <p>H. 5000 m²</p> <p>I. 10000 m²</p> <p><i>Handwritten notes: NO ME Acuerdo</i></p>	

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m^2
- B. 5 m^2
- C. 10 m^2
- D. 50 m^2
- E. 100 m^2
- F. 500 m^2
- G. 1000 m^2
- H. 5000 m^2
- I. 10000 m^2

No se porque no entiendo

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m^2
- B. 5 m^2
- C. 10 m^2
- D. 50 m^2
- E. 100 m^2
- F. 500 m^2
- G. 1000 m^2
- H. 5000 m^2
- I. 10000 m^2

es facil pero no se esta bueno.

128 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m^2
- B. 5 m^2
- C. 10 m^2
- D. 50 m^2
- E. 100 m^2
- F. 500 m^2
- G. 1000 m^2
- H. 5000 m^2
- I. 10000 m^2

Creo que esta es la respuesta

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m^2
- B. 5 m^2
- C. 10 m^2
- D. 50 m^2
- E. 100 m^2
- F. 500 m^2
- G. 1000 m^2
- H. 5000 m^2
- I. 10000 m^2

No estoy segura de que sea esta la respuesta correcta

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m^2
- B. 5 m^2
- C. 10 m^2
- D. 50 m^2
- E. 100 m^2
- F. 500 m^2
- G. 1000 m^2
- H. 5000 m^2
- I. 10000 m^2

Por que entendi el tema.

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m^2
- B. 5 m^2
- C. 10 m^2
- D. 50 m^2
- E. 100 m^2
- F. 500 m^2
- G. 1000 m^2
- H. 5000 m^2
- I. 10000 m^2

Lo se porque recuerdo el tema.

130 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

A. 1 m^2
B. 5 m^2
C. 10 m^2
D. 50 m^2
 E. 100 m^2
F. 500 m^2
G. 1000 m^2
H. 5000 m^2
I. 10000 m^2

La respondí porque yo repasé en la casa y como dicen uno aprenden sin el profesor, y lo que se practica no se olvida.

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca "Las Raíces" que tiene una superficie de 10000 m^2 , dejó plasmado en su testamento que: "la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta." ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

A. 1 m^2
B. 5 m^2
C. 10 m^2
D. 50 m^2
 E. 100 m^2
F. 500 m^2
G. 1000 m^2
H. 5000 m^2
I. 10000 m^2

al elevar no al cuadrado = 10000 m^2

Con estos resultados, se procede entonces a la siguiente etapa.

Desarrollo del marco conceptual para la EpC

La parte teórica referida a este acápite, fue desarrollada en el marco teórico, pero es de suma importancia al momento de definir los tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua, para la propuesta de aula, seguir los lineamientos propuestos por (Blythe, 1999) como herramientas para la planificación y la enseñanza, en la que se formulan una serie de preguntas que deben ser revisadas por el docente, al momento de elaborar la propuesta de enseñanza en el aula, como es en este caso, y que se consolidan en la siguiente tabla.

Tabla 15: Preguntas desde el marco conceptual de la EpC, para el diseño de una propuesta de enseñanza en el aula

TÓPICOS GENERATIVOS
<p>¿Es central para una o más disciplinas o dominios?</p> <p>¿Es interesante y estimulante para los alumnos?</p> <p>¿Es interesante y estimulante para usted?</p> <p>¿Proporciona a los alumnos oportunidades de establecer conexiones con otras clases y con la vida fuera de la escuela?</p> <p>¿Hay recursos y materiales relacionados con el tópico que facilitan su acceso a los alumnos?</p>
METAS DE COMPRENSIÓN
<p>¿Enfocan los aspectos centrales del tópico generativo?</p> <p>¿Aprehenden lo que a su criterio es lo más importante que deben comprender los alumnos sobre el tópico generativo?</p> <p>¿Están formuladas como preguntas y enunciados?</p>
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN
<p>¿Exigen que los alumnos demuestren las comprensiones enunciadas en las metas de comprensión?</p>

132 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

- ¿Requieren que los alumnos apliquen el aprendizaje a situaciones nuevas?
- ¿Permiten a los alumnos construir y demostrar la comprensión?
- ¿Ponen en tela de juicio las concepciones erróneas de los alumnos, sus estereotipos y su tendencia a pensar de un modo esquemático?
- ¿Están organizados de tal modo que los alumnos puedan comprometerse en ellos durante la unidad, desde el principio hasta el fin?
- ¿Permiten a los alumnos demostrar su comprensión de distintas maneras (trabajos escritos, representaciones artísticas, etc.)?

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CONTINUA

- ¿Incluye criterios claros y públicos?
 - ¿Usa criterios estrechamente relacionados con las metas de comprensión?
 - ¿Proporciona frecuente retroalimentación durante los desempeños de la unidad?
 - ¿Proporciona una retroalimentación que les permita saber a los alumnos hasta qué punto lo están haciendo bien o cómo hacerlo mejor?
 - ¿Ofrece oportunidades para el uso de diversas perspectivas?
- El docente evalúa al alumno.
Los alumnos se evalúan entre sí.
Los alumnos se evalúan a sí mismos.
- ¿Proporciona una mezcla formal e informal de realimentación?

Desde el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión y sus cuatro elementos esenciales, los tópicos generativos, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua, se puede encontrar diversos puntos en común, con lo planteado en la Ley General de Educación, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares de Matemáticas, que permiten comprender claramente la viabilidad de trabajar bajo

Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.

	Marco teórico, marco conceptual y disciplinar, y marco legal							X	X	X							
Metodología	<p>Selecciona el método o los procedimientos necesarios para realizar la investigación en profundización</p> <p>Redactar a partir de citas cuáles son las características teóricas de una investigación en profundización</p>									X	X				X		

4. Trabajo Final

4.1 Desarrollo y sistematización de la propuesta

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, se debe iniciar esta etapa con una actividad que permita desarrollar un mejor dominio en los cuatro contenidos disciplinares, que se consideran esenciales, como conocimiento previo, estos son: el triángulo rectángulo, concepto de área, manejo de radicales y exponentes y proseguir de esta forma en la enseñanza del Teorema de Pitágoras.

Para ello se plantea lo siguiente

4.1.1 Tópico generativo

En la búsqueda de un tópico generativo que permita integrar algunas disciplinas, que al momento de plantearse a los estudiantes les parezca interesante y estimulante, al igual que al docente, y que por medio de este se trabaje individual y colectivamente la matemática, pero de igual forma se genere

una integración con la historia y el arte, ya que se ha evidenciado en la Institución el empeño que estos aplican a las puestas en escena, con la utilización de materiales y recursos que no son de difícil acceso, se plantea finalmente el tópico generativo a trabajar, como: “***En las chanclas de Pitágoras, aprendiendo y enseñando***”

4.1.2 Metas de comprensión

Teniendo en cuenta que estas se deben enfocar en los aspectos centrales del tópico generativo, en la búsqueda de que el estudiante aprehenda y comprenda aspectos fundamentales alrededor del Teorema de Pitágoras y que se caracterizan por estar formulándolas como enunciado o pregunta, se plantean las siguientes metas de comprensión:

- Los estudiantes desarrollaran la comprensión sobre cuáles son las características básicas de un triángulo y diferenciaran el triángulo rectángulo.
- Los estudiantes desarrollaran la comprensión de la forma en que pueden calcular el área de algunas figuras planas.
- ¿Cómo puedo relacionar la potenciación y la radicación?

- ¿Cuál es y como compruebo el Teorema de Pitágoras?

4.1.3 Desempeños de comprensión

Para el planteamiento de los desempeños de comprensión, se hace necesario que estos estén directamente relacionados con las metas de comprensión y brinden la posibilidad de que los estudiantes demuestren lo que han comprendido, aplicándolo a situaciones nuevas para ellos, que se den cuenta de cómo avanza su comprensión y que mejoren sus saberes previos.

Se desarrollaran en el mismo orden que las metas de comprensión, para que se pueda evidenciar un compromiso por parte del estudiante, frente al avance en sus niveles de comprensión, evitando al máximo que se desmotive y permitiéndole llegar a la etapa final, mediante la cual, con la generación de un guion y una representación artística grupal, pueda desarrollar todo el trabajo realizado y demostrar unos altos niveles de comprensión.

Para ello se debe tener en cuenta que los desempeños de comprensión, deben ser clasificados como: desempeños preliminares, desempeños de investigación guiada, y proyectos finales de síntesis, en su orden son:

- **Primer desempeño de comprensión**

Es un desempeño preliminar, mediante el cual el estudiante y el profesor podrán identificar en qué punto se encuentran, para ello se suministrara una prueba con una serie de preguntas que el estudiante resolverá individualmente y sin ningún material de apoyo (Ver Anexo B), una vez elaborado se recoge el documento para análisis del docente.

Luego se deberá entregar un documento, que contiene las mismas preguntas y otros ítems mas a desarrollar, para que lo elaboren utilizando material de apoyo en sus casas (Ver Anexo C) y traerlo para la próxima clase, donde se socializara en grupos de tres o cuatro estudiantes, comparando y complementando con lo que tienen los compañeros, esto es aprendiendo y enseñando.

- **Segundo desempeño de comprensión**

Este segundo desempeño es de investigación guiada, se desarrollara resolviendo unos interrogantes planteados por el docente para que los estudiantes lo resuelvan en su cuaderno (Ver Anexo D) en el que se determinan las características generales de los triángulos y su clasificación de forma individual.

Posteriormente en documento de triángulos (Ver Anexo E) se suministra la información que le permitirá al estudiante confrontar sus respuestas y cuestionarse sobre lo que creía que era correcto, propiciando un espacio para la comparación y reflexión y motivándolo a que en este proceso mejore sus niveles de comprensión.

▪ **Tercer desempeño de comprensión**

Es un desempeño de investigación guiada, el docente realizara una exposición magistral sobre el concepto de exponente, de área y la forma de determinar el área de figuras planas como el cuadrado, rectángulo y triangulo, para luego aplicar lo solicitado en la guía Áreas del colegio y de la casa (Ver Anexo F)

▪ **Cuarto desempeño de comprensión**

Para este cuarto desempeño de comprensión, se espera que el estudiante logre terminar con un producto, reloj de pared, para su casa o habitación (esto será opcional porque se requiere de un poco de presupuesto), será de investigación guiada, con una exposición magistral del docente explicando el concepto de raíz cuadrada, con ello el estudiante debe apropiarse del concepto y lograr relacionarlo con de exponente. Se pretende integrar el trabajo con el área de artística en la elaboración y decoración del reloj (Ver Anexo G).

▪ **Quinto desempeño de comprensión**

Este es un desempeño de investigación guiada, el estudiante realizara una consulta previa de: Breve biografía de Pitágoras, que es un teorema y cuál es el Teorema de Pitágoras. Con base en ello se realizan una serie de actividades en

la clase, que buscan la apropiación y comprensión de dicho teorema por parte de los estudiantes. (Ver Anexo H)

- **Sexto desempeño de comprensión**

Este último desempeño de comprensión es de proyecto final de síntesis, y en él, se busca consolidar las cuatro dimensiones del Marco Conceptual de la EpC y las metas planteadas para esta propuesta de enseñanza en el aula.

Para ello los estudiantes deberán escribir una pequeña obra de teatro, para luego representarla, realizando la puesta en escena, con sus respectivos vestuarios y en la que representaran al Maestro Pitágoras enseñando a sus alumnos y estos últimos deberán formular interrogantes a resolver, todo enfocado en la conceptualización y aplicación del Teorema de Pitágoras (Ver Anexo I).

Esta actividad será integrada con el área de Artística por la puesta en escena y Lengua Castellana con la elaboración de los guiones.

El docente podrá suministrar la bibliografía y cibergrafía referenciada en los respectivos antecedentes y marco disciplinar de este trabajo.

4.1.4 Evaluación diagnóstica continua

Es de suma importancia que el proceso de evaluación se realice de manera continua, verificando como es el avance del estudiante, y que sea el mismo el más informado e interesado en conocer su proceso.

Por ello debe incluir unos criterios claros e informados previamente, que se enfoquen en alcanzar las metas de comprensión y constantemente se esté retroalimentando al estudiante sobre sus avances cualitativa y cuantitativamente, permitiéndole a el mismo darse cuenta de sus errores y formas de corregirlos, con una evaluación diversificada, que no sea únicamente la valoración del docente y se incluya un trabajo de pares, para que ellos mismos se coadyuven e incluso se autoevalúen.

Por ello se propone como evaluación continua para cada uno de los desempeños de comprensión, lo siguiente:

- **La evaluación diagnóstica continua para el primer desempeño de comprensión.**

El docente debe recoger y revisar el trabajo inicial e individual que realizaron los estudiantes, de tal forma que identifique las condiciones iniciales de conocimiento de sus estudiantes.

El trabajo deberá conservarlo hasta que realicen nuevamente la actividad con medios de consulta y la socialización grupal, luego de ello se los devuelve, para que sea el mismo estudiante quien se auto evalúe de acuerdo al avance logrado.

- **La evaluación diagnóstica continua para el segundo desempeño de comprensión.**

En este caso primero se da una autoevaluación del estudiante, comparando sus respuestas iniciales con respecto a lo desarrollado luego de estudiar y aplicar lo contenido en la guía (Ver Anexo E) donde tendrá la oportunidad de confrontar sus propios conceptos y avances.

Luego el docente deberá realizar una revisión del documento, analizar cómo va el avance de cada estudiante, y regresarle el documento con la respectiva retroalimentación y la asignación de una nota.

Se recomienda abrir un espacio en la clase, para que los estudiantes analicen la retroalimentación del docente y se planteen dudas para ser aclaradas por el grupo.

- **La evaluación diagnóstica continua para el tercer desempeño de comprensión.**

Una forma de mejorar los conceptos aprendidos, se puede dar al momento de revisar el trabajo realizado por otros compañeros, por ello al finalizar la actividad, se debe intercambiar los documentos para que los estudiantes se evalúen entre sí, el docente debe estar atento a que esta evaluación se realice de manera muy

objetiva y evidenciando que tanto los estudiantes que lo realizaron, como los que la están revisando evidencien mejoras en sus niveles de comprensión.

▪ **La evaluación diagnóstica continua para el cuarto desempeño de comprensión.**

En esta evaluación es muy importante que el docente preste mucha atención a lo escrito por los estudiantes, en la relación que hacen de los exponentes con los radicales, y se permita durante la socialización que sean ellos mismos quienes determinen cuales eran los criterios errados que tenían y como llegan a corregirlos.

La comunicación previa con el docente de artística, para que este conozca del proyecto y de su aval para trabajarlo conjuntamente y que se deje claro a los estudiantes los parámetros a evaluar en el producto final.

▪ **La evaluación diagnóstica continua para el quinto desempeño de comprensión.**

El estudiante se autoevaluara, de acuerdo al desarrollo de las actividades propuestas, el resultado de la representación grafica de la terna pitagórica y su nivel de comprensión en la solución de los rompecabezas, mediante un escrito argumentativo, en el que haga referencia a lo que comprendía cuando realizo la consulta y lo que comprende una vez terminada la actividad

▪ **La evaluación diagnóstica continua para el sexto desempeño de comprensión.**

Con la revisión de los guiones elaborados por los estudiantes, la selección de vestuario y ambientación, y los resultados obtenidos en la puesta en escena, los tres docentes (Artística, Lengua Castellana y Matemáticas) evaluarán a cada grupo, dando un igual porcentaje a los tres aspectos anteriores y asignando la respectiva nota grupal.

Finalmente, de acuerdo a al SIE de la Institución Educativa San Agustín, donde por periodo académico se pueden tomar hasta nueve notas de seguimiento y una más de autoevaluación por parte del estudiante, para un total de 10 notas que representan el 80% de la nota del periodo, y el otro 20% se obtiene por la aplicación de una prueba tipo ICFES de diez preguntas con respuesta única de selección múltiple, diseñada por el docente. De acuerdo a lo anterior cada una de las seis evaluaciones diagnósticas continuas para los desempeños de comprensión, pueden hacer parte del seguimiento correspondiente al 80% ponderado en un promedio aritmético con la autoevaluación que realice el estudiante y cualquier otra evaluación adicional que se considere pertinente por parte del docente y que determine niveles de comprensión.

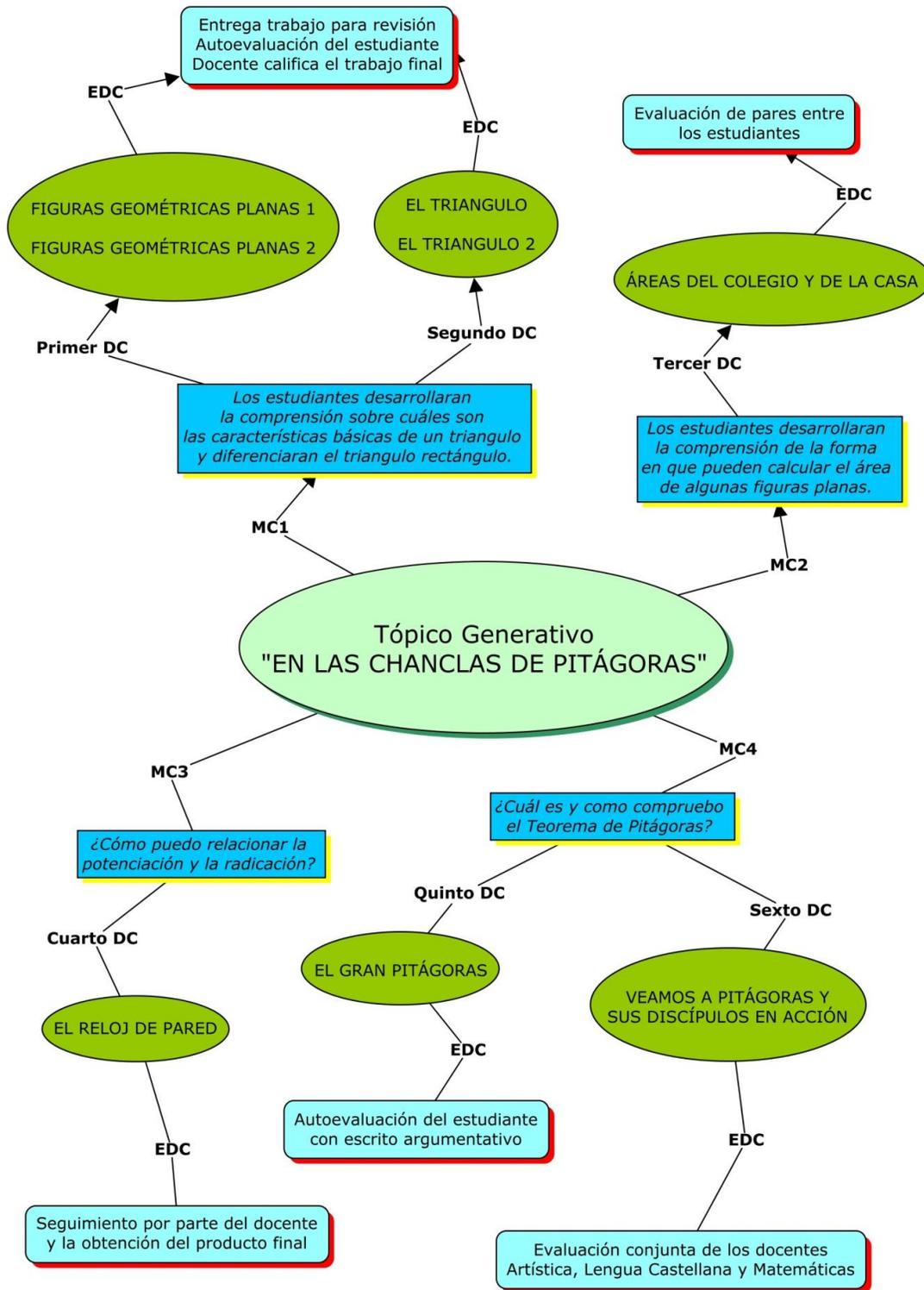
80% SEGUIMIENTO										20%	100%
E.D.	E.D.	E.D.	E.D.	E.D.	E.D.	Nota	Nota	Nota	AE	Examen	Nota
1	2	3	4	5	6	7	8	9		Parcial	Definitiva

E.D: Evaluación Diagnóstica

AE. Autoevaluación

148 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

En el siguiente esquema se plantea de forma resumida la propuesta, incluyendo los cuatro elementos del marco conceptual de la EpC y las estrategias metodológicas para la enseñanza del Teorema de Pitágoras, como una forma amable de visualizar el trabajo:



MC: Meta de Comprensión; DC: Desempeño de Comprensión; EDC: Evaluación Diagnóstica Continua.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Con el diseño y aplicación de la prueba diagnóstica, se evidencio una gran falencia en los conocimientos previos que, se supone, deberían tener los estudiantes en el grado VIII., sobre aspectos como el triangulo rectángulo, área, radicales y exponentes, que generan grandes interrogantes sobre el proceso de comprensión que vienen teniendo los estudiantes en sus años académicos anteriores.

El análisis de la prueba diagnóstica, permite cualificar cuantitativa y cualitativamente los resultados de la prueba, en niveles de ingenuo y aprendiz, a la gran mayoría de estudiantes, desde una visión del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, equiparando estos conceptos a la escala nación de valoración como niveles bajos y básicos, lo que debe generar una alerta en la institución educativa, para reevaluar desde el consejo académico el permitir que los estudiantes aprueban el año con un área perdida.

Se observa una necesidad inmediata de revisar y tomar acciones de mejoramiento, en las practicas de enseñanza y aprendizaje que se viven en las aulas de la institución, para que los estudiantes alcancen de manera efectiva, los logros planteados en el currículo, por lo que se propone una estrategia de enseñanza, con el respectivo material de apoyo, elaborado desde el marco conceptual de la EpC, en este caso concreto para el Teorema de Pitágoras, pero que puede ser extensivo a otros tópicos generativos o disciplinas.

Se elabora una propuesta de enseñanza en el aula, para los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín, desde el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, con la finalidad de que los estudiantes logren aprender y comprender, más y mejor, el Teorema de Pitágoras.

El marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, propicia a quien decide trabajar con él, los elementos necesarios para elaborar una propuesta de enseñanza, bajo unos parámetros estructurados, que si se llevan a cabo, podrán permitir al estudiante mejorar sus niveles de comprensión, y al docente le brinda las herramientas para poder enseñar más y mejor.

Como docente se debe tener claro que no hay comprensiones completas, que lo que debemos buscar en los estudiantes, son acercamientos a la comprensión.

Es preocupante el bajo nivel reflejado por los estudiantes en la prueba diagnóstica, debe ser una alerta para que la Institución Educativa reevalúe su que hacer académico y trabaje bajo esquemas educativos que permitan alcanzar altos niveles de comprensión en los estudiantes.

Si lo que realmente importa, es la transformación del sujeto, es tarea del docente comprender como comprenden sus estudiantes, para poder potenciar la evolución de los individuos a niveles mayores, logrando determinar si hay un progreso individual, ya que esto es más importante que debatir sobre la aprobación o reprobación de un curso.

5.2 Recomendaciones

Antes de aplicar esta propuesta de enseñanza, se hace necesario que el docente se familiarice con la fundamentación teórica del Marco Conceptual de la EpC, para lograr llevar a cabo los desempeños de comprensión y alcanzar las metas de comprensión establecidas, realizando los ajustes y mejoras que se consideren necesarios.

Esta propuesta está elaborada bajo toda la fundamentación teórica del Marco Conceptual de la EpC y los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, por ello es fundamental que el docente aplique la prueba diagnóstica y con base en el análisis de los resultados obtenidos, realice los ajustes necesarios a las metas y desempeños de comprensión.

Se debe socializar con el o los grupos a trabajar, los aspectos generales de la propuesta de aula, como lo son el tópico generativo, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la evaluación continua, si es posible publicándolo en el aula, teniendo claro los puntos de partida y de llegada.

Es fundamental que el docente motive a los estudiantes con habilidades y dificultades para la matemática, invitándolos a que todos aprendamos y todos enseñemos.

El desempeño de comprensión preliminar, se debe realizar de manera individual, independiente de que no logren hacerlo acertadamente, ya que luego de repetir la actividad podrán reflexionar sobre sus propios avances y muy especialmente al finalizar la aplicación de toda la propuesta.

Durante la realización de las diferentes actividades y practicas el interés del docente no debe ser el de calificar los trabajos y productos, sin restarle importancia a ello, pero centrándose más en la evaluación del mejoramiento de los niveles de comprensión.

Para el docente que determine trabajar bajo esta propuesta de enseñanza en el aula, se hace necesario complementar los puntos en común que tienen los cuatro elementos del marco conceptual de la EpC, con los planteamientos que encontramos en la Ley General de Educación, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los Estándares de Matemáticas, y fundamente su aplicación, que para nada difiere con las exigencias planteadas desde el Ministerio de Educación, pero que debe tener claro ante cualquier interrogante generado desde la comunidad educativa.

Referencias

- Aguerrondo, I., Lugo, M., Pogre, P., Rossi, M., & Xifra, S. (2002). *LA ESCUELA DEL FUTURO II. CÓMO PLANIFICAN LAS ESCUELAS QUE INNOVAN*. Buenos Aires: EDUCACION PAPERS EDITORES.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Barreto, J. (Noviembre de 2010). *NÚMEROS Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2014, de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/75/Articulos_01.pdf
- Blythe, T. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Cano, R. (2014). Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *Diseño de una estrategia para la comprensión de los procesos de nutrición humana con estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa José Antonio Galán*. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cardenas, L. (2014). Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *LOS NEUROTRANSMISORES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO HUMANO Y LAS EMOCIONES. PROPUESTA DIDÁCTICA*

-
- PARA ESTUDIANTES DE CICLO IV* . Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cardona, S., Rave, J., & Muñoz, J. (2012). La geometría en el aula "Una propuesta para la interpretación de conceptos e ideas Matemáticas y físicas". Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Colegio Montessori. (2008). *Página oficial Colegio Montessori*. Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de <http://www.montessori.edu.co/>
- Congreso de la Republica de Colombia. (08 de Febrero de 1994). Ley 115 de 1994. *Ley General de Educación*. Bogotá, Colombia.
- Congreso de la Republica de Colombia. (21 de Diciembre de 2001). Ley 715 de 2001. Bogotá, Colombia.
- De Guzmán, M. (26 de Septiembre de 2007). *Cátedra UCM Miguel de Guzmán*. Recuperado el 19 de Febrero de 2015, de <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/historia/pitagoricos/pitagoras>
- De Zubiría, J. (Julio de 2013). *EDITORIAL REVISTA REDIPE 825 JULIO DE 2013*. Recuperado el 16 de Febrero de 2015, de El maestro y los desafíos a la educación del siglo XXI: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-327345_recurso_1.pdf
- Editorial El Mundo. (6 de Enero de 2015). *El mundo.com*. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de Educación a la mano: http://www.elmundo.com/portal/opinion/editorial/educacion_a_la_mano.php#.VN5eDvmG9Wp
- García, S., & Buitrago, J. (2012). TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADOS EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA. *ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO ESPACIAL CON LA INTENCIÓN DE LOGRAR UN APRENDIZAJE*

156 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

SIGNIFICATIVO DEL TEOREMA DE PITÁGORAS . El Carmen de Viboral, Colombia: Universidad de Antioquia.

Giraldo, H. (2012). Tesis de maestría presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín* . Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

González, P. (2008). EL TEOREMA LLAMADO PITÁGORAS. UNA HISTORIA GEOMÉTRICA DE 4.000 AÑOS. *SIGMA* , 103-130.

ICFES. (2013). *COLOMBIA EN PISA 2012 Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo*. Bogotá D.C.: ICFES.

IESA. (2014). *Institución Educativa San Agustín*. Recuperado el 19 de Marzo de 2015, de <http://www.iesanagustin.edu.co/>

Institución Educativa San Agustín. (2012). *WIKI Institución Educativa San Agustín*. Recuperado el 13 de Febrero de 2015, de <http://iesanagustin.wikispaces.com/>

Lemus, N. (2014). Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *Propuesta de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de interferencia y difracción de la luz, dirigida a estudiantes de grado once del Colegio El Verjón*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

-
- Londoño, D. (2014). Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: MAGISTER EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES . *SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS SOBRE LA MECÁNICA DE FLUIDOS EN ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO* . Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- López, Y., Botero, L., Valencia, A., Rivera, L., & García, M. (2012). Trabajo de Investigación para Optar el Título de Licenciado en Matemáticas y Física. *Proyecto de Aula: La Argumentación en el Aprendizaje del Teorema de Pitágoras* . Carmen de Viboral, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Luque, C., Núñez, R., & Pérez, J. (2008). *Pitágoras y el Pitagorismo (Didáctica Pitagórica)*. Recuperado el 19 de Febrero de 2015, de <http://www.usergioarboleda.edu.co/semicirculo/documentos/pitagorasypitagorismo.pdf>
- Mejía, C. (2011). Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Magíster en Educación UNAL. *El marco de la enseñanza para la comprensión aplicado al aprendizaje del concepto de campo eléctrico en estudiantes de ingeniería de sistemas* . Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Mesa, M. (2013). Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *LA EVALUACIÓN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO. ESTUDIO DE CASOS PARA EL TEMA DE SEGUNDA LEY DE NEWTON* . Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación. (12 de Febrero de 2015). *Centro Virtual de Noticias de la Educación*. Recuperado el 16 de Febrero de 2015, de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-348904.html>

158 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Ministerio de Educación. (3 de Diciembre de 2013). *Colombia en PISA 2012*. Recuperado el 8 de Febrero de 2015, de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-336001_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación. (Mayo de 2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Recuperado el 2 de Febrero de 2015, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (16 de Abril de 2009). Decreto 1290 de 2009. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (03 de Agosto de 1994). Decreto 1860 de 1994. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (25 de Junio de 2012). *Minieducacion*. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de Competencias Ciudadanas: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-235147.html>

Osorio, L. (2011). Propuesta de Tesis presentada a la Facultad de Estudios Sociales y Empresariales de la Universidad Autónoma de Manizales, para optar al título de Magister. *REPRESENTACIONES SEMIOTICAS EN EL APRENDIZAJE DEL TEOREMA DE PITÁGORAS*. Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.

Pogré, P., & Lombardi, G. (2004). *Escuelas que enseñan a pensar: enseñanza para la comprensión, un marco teórico para la acción*. Buenos Aires: Papers Editores.

Quijano, L. (2011). Trabajo de Grado Presentado Como Requisito Parcial Para Optar al Título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *Diseño de una cartilla sobre biodiversidad integrando el modelo*

-
- constructivista y la enseñanza para la comprensión* . Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Real Academia Española. (2012). *Real Academia Española*. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de <http://lema.rae.es/drae/>
- Rodríguez, A. (2014). Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *Unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos dirigida a estudiantes de grado undécimo bajo el enfoque de enseñanza para la comprensión*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, S. (2011). Trabajo de grado como requisito para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *Propuesta didáctica para la enseñanza de las propiedades de la materia a partir del estudio de las esmeraldas colombianas*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Silva, K. (2012). Trabajo de grado como requisito parcial para optar el Título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *¿Para qué sirve la biodiversidad? Una propuesta de indagación para estudiantes de ciclo 3* . Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Stone, M. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- Torres, I., Grisales, J., & Montes, D. (2009). Memoria para optar al título de Licenciado en Educación Básica con énfasis en matemáticas. *El teorema de Pitágoras como un aprendizaje significativo* . Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Torres, S. (Mayo de 2013). *Pautas para hacer una monografía*. Recuperado el 18 de Marzo de 2015, de Biblioteca Leopoldo Marechal Universidad Nacional de la Matanza: http://biblioteca.unlam.edu.ar/descargas/44_Cmohacerunamonografa.pdf

160 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Velásquez, S. (2012). Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. *Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión* . Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Anexo A: PRUEBA DIAGNÓSTICA

PRUEBA DIAGNÓSTICA ESTUDIANTES GRADO VIII

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Nombre: _____ Grado: ____ Fecha: _____

Objetivo: Diagnosticar cuales son los conocimientos previos que tienen los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín, sobre el triángulo rectángulo, concepto de área, manejo de radicales y exponentes.

Tiempo para desarrollar la prueba: máximo 45 minutos y por favor no utilices calculadora

Estimado estudiante, por favor resuelva la siguiente prueba diagnóstica de forma individual y lo mas honestamente posible, en caso de no poder solucionar alguno de los numerales, escriba lo más detalladamente posible el por qué no lo pudo hacer.

De antemano muchas gracias por su colaboración.

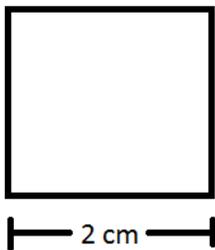
1. Dibuja tres triángulos diferentes, que solo uno de ellos sea un triángulo rectángulo y marca en este sus lados con las letras a, b y c.

162 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

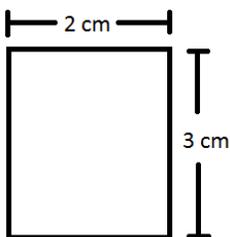
2. Dibuja un triángulo que sea escaleno y rectángulo, y escribe en sus lados la palabra cateto o hipotenusa, según corresponda.

3. Para cada figura determina la medida de su área

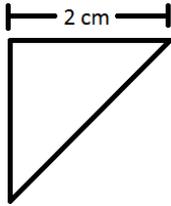
a). Cuadrado



b). Rectángulo

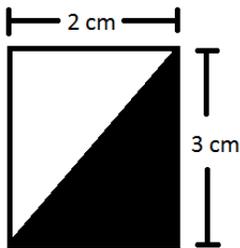


c). Triangulo isósceles

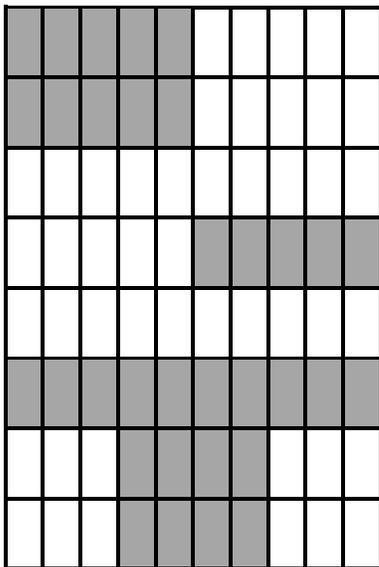


4. Determine el área de la parte sombreada en cada una de las siguientes figuras:

a).



b). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 cm de lado



c). En la siguiente cuadrícula, tenga presente que el cuadrado más pequeño tiene 1 m de lado

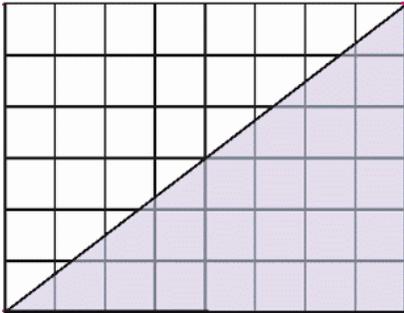


Figura tomada de:

<http://matematica1.com/el-area-del-triangulo-ejemplos-resueltos-de-cuarto-de-primaria-en-pdf/> (Fecha de recuperación: 01 de Marzo de 2015)

5. En una extraña población del departamento del putumayo se construyó un camino, donde colocaron unos postes de luz de la siguiente forma: el primero estaba a 2 metros de la escuela, el segundo al doble de distancia del primero con respecto a la escuela, el tercero al doble de distancia del segundo con respecto a la escuela, el cuarto al doble de distancia del tercero con respecto a la escuela y así sucesivamente:

De acuerdo a lo anterior, seleccione la respuesta correcta, que representa la distancia a la que se encuentra el sexto poste con respecto a la escuela:

- A. 2×6
- B. 2^6
- C. 6^2
- D. 6×2

6. Cuál es el número que si lo elevo al cuadrado obtengo como resultado 625 y que si encuentro su raíz cuadrada obtengo como resultado 5:

- A. 625
- B. 125
- C. 25
- D. 5

7. Al morir don Tremulo, dueño de la finca “Las Raíces” que tiene una superficie de 10000 m², dejó plasmado en su testamento que: “la raíz cuadrada del área de su finca sería para el estudiante del grado VIII que determinara el valor de la medida exacta.” ¿Cuál es el área de la finca, que don Tremulo dejó en su testamento? Seleccione la respuesta correcta:

- A. 1 m²
- B. 5 m²
- C. 10 m²
- D. 50 m²
- E. 100 m²
- F. 500 m²
- G. 1000 m²
- H. 5000 m²
- I. 10000 m²

Anexo B: FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS 1

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

PRIMER DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Nombre: _____ Grado: _____ Fecha: _____

Tiempo para desarrollar la prueba: máximo 25 minutos

Estimado estudiante, por favor conteste las siguientes preguntas de forma individual y lo mas honestamente posible, así te darás cuenta si conoces o no algunos conceptos matemáticos.

FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS 1

1. Escribe el nombre y dibuja las figuras geométricas planas que tú conoces.

2. Selecciona una de las figuras anteriores que tú dibujaste, la que tenga el menor número de lados, dibújala de nuevo e identifica que características tiene, escribe en la hoja lo más detalladamente posible.

3. Identifica algunos objetos que observas en tu vida cotidiana, que puedas relacionarlos con figuras geométricas planas.

4. Dibuja un cuadrado y describe cómo puedes determinar su área

168 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

5. Escribe con tus palabras como te pareció esta actividad y que has aprendido de nuevo.

Anexo C: FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS 2

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

PRIMER DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Nombre: _____ Grado: _____ Fecha: _____

Tiempo para desarrollar la prueba: dedica en tu casa el tiempo necesario para que lo realices de la mejor forma posible y puedas brindar grandes aportes a tus compañeros en la socialización, utiliza como fuente de consulta textos y el internet.

FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS 2

1. Escribe el nombre y dibuja las figuras geométricas planas que tú conoces.

2. Selecciona una de las figuras anteriores que tu dibujaste, la que tenga el menor número de lados, dibújala de nuevo e identifica que características tiene, escribe en la hoja lo más detalladamente posible.

170 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

3. Identifica algunos objetos que observas en tu vida cotidiana, que puedas relacionarlos con figuras geométricas planas.

4. Dibuja un cuadrado y describe cómo puedes determinar su área

5. Dibuja el rectángulo y describe cómo puedes determinar su área

6. Dibuja el triángulo y describe cómo puedes determinar su área

7. Qué relación encuentras en el cálculo del área de las tres figuras anteriores

8. Dibuja dos cuadrados iguales y que se encuentren unidos exactamente por uno de sus lados y describe cómo puedes determinar su área.

9. Dibuja un rectángulo y divídelo con una línea diagonal, describe que figuras se forman y como podrías determinar el área de cada una de ellas.

172 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

El siguiente punto se desarrollara en el aula de clase, en grupo de tres o cuatro estudiantes, deben socializar lo que cada uno consulto, de tal forma que logren complementar la información aprendiendo unos de otros y enseñándose unos a otros.

Escribe los numerales del taller en los que tú le ayudaste mas a tus compañeros:

Escribe los numerales del taller en los que tú recibiste ayuda de tus compañeros

Esta actividad será autoevaluada por cada estudiante, teniendo en cuenta sus propios avances con respecto al primer trabajo realizado (el docente se lo devolverá) y con los aportes que haya realizado a sus compañeros, entre mas haya enseñado, mas se debe calificar.

NOTA: _____

Anexo D: EL TRIANGULO

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

SEGUNDO DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Para desarrollar en el cuaderno, el docente debe leer al grupo y que cada uno conteste en el cuaderno de forma individual

Esta primera parte se desarrolla de manera individual, hazlo con honestidad y esforzándote al máximo, no te preocupes si lo que escribes no es correcto, mas adelante tendrás la posibilidad de confrontar tus respuestas y cuestionarte sobre lo que creías que era correcto, y luego mediante una comparación y reflexión mejorar tus niveles de comprensión.

Tiempo para desarrollar la prueba: máximo 20 minutos

Escribe y contesta las siguientes preguntas, en tu cuaderno, de acuerdo a tus conocimientos.

EL TRIANGULO 1

1. ¿Cuáles son las principales características de un triángulo?

2. ¿De acuerdo a que se pueden clasificar los triángulos?

174 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

3. Dibuja los tipos de triángulos que tú conoces y realiza una descripción de las características que le dan su nombre.

Anexo E: EL TRIANGULO 2

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

SEGUNDO DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Nombre: _____ Grado: ____ Fecha: _____

Para esta segunda parte deberás leer muy bien la información que encontraras a continuación y luego debes confrontar las respuestas que habías dado, cuestionándote sobre lo que creías que era correcto. Necesitas tijeras y papel iris.

EL TRIANGULO 2

Es un polígono formado por la unión de tres segmentos de recta denominados lados, la unión corresponde a los vértices y la abertura que forman dos segmentos de recta son los ángulos. Un triángulo tiene tres vértices, tres lados, tres ángulos internos, como algunas de sus principales características.

En la siguiente Figura se pueden observar los vértices A, B y C, los lados a, b y c y los ángulos α , β , γ .

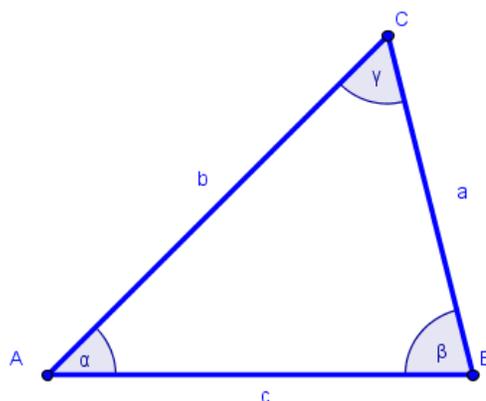


Figura tomada de:

http://iesramonlull.edu.gva.es/jflopez/geometria/puntos_notables_de_un_tringulo.html (Fecha de consulta: 16 de mayo de 2014)

Clasificación de los triángulos según la medida de sus lados

Triángulo Equilátero cuando los tres lados del triángulo son de igual medida.

Triángulo Isósceles cuando dos de los lados del triángulo son de igual medida.

Triángulo Escaleno cuando la medida de los tres lados del triángulo son diferentes.



Figura tomada de: <http://ciclo2primariaoctavio.blogspot.com/2011/03/clasificacion-de-triangulos.html> (Fecha de consulta: 16 de mayo de 2014)

Clasificación de los triángulos según la medida de sus ángulos.

Triángulo Acutángulo cuando los tres ángulos son agudos, significa que cada uno de los ángulos tiene una medida inferior a 90° y mayor que 0° .

Triángulo Rectángulo cuando uno de los ángulos es recto, significa que tiene un ángulo de 90° y los otros dos ángulos son agudos, con una medida inferior a 90° y mayor que 0° .

Triángulo Obtusángulo cuando uno de sus ángulos es obtuso, significa que tiene un ángulo mayor que 90° y menor que 180° , los otros dos ángulos con una medida inferior a 90° y mayor que 0° .

Triángulo Oblicuángulo cuando ninguno de sus ángulos es recto, significa que ningún ángulo tiene una medida exacta de 90° , por ello los triángulos Acutángulos y Obtusángulos son Oblicuángulos



Figura tomada de: <http://ciclo2primariaoctavio.blogspot.com/2011/03/clasificacion-de-triangulos.html> (Fecha de consulta: 16 de mayo de 2014)

Clasificación de los triángulos según sus lados y ángulos.

El triángulo acutángulo isósceles, es aquel que tiene todos sus ángulos agudos con una medida inferior a 90° y mayor que 0° , pero dos de ellos son iguales y el otro diferente. Con dos de sus lados de igual medida, este triángulo es simétrico con respecto a su altura.

Triangulo acutángulo escaleno, es aquel que tiene todos sus ángulos agudos y todos diferentes, no es simétrico

Triangulo acutángulo equilátero, es aquel que tiene todos sus ángulos agudos e iguales, de igual forma los lados tienen todos la misma medida, por lo que sus tres alturas son ejes de simetría.

Triangulo rectángulo isósceles, es aquel que tiene un ángulo recto y dos ángulos iguales de 45° , dos de sus lados son iguales y el otro es diferente. La altura que pasa por el ángulo recto es eje de simetría, divide el triángulo en dos triángulos iguales.

Triangulo rectángulo escaleno, es aquel que tiene un ángulo recto y dos ángulos agudos diferentes, la medida de sus tres lados es diferente.

Triangulo obtusángulo isósceles, es aquel que tiene un ángulo obtuso cuya medida es mayor que 90° y menor que 180° y que está formado por dos lados iguales, el otro lado es el opuesto al ángulo obtuso y tiene la mayor medida.

Triangulo obtusángulo escaleno, es aquel que tiene un ángulo obtuso cuya medida es mayor que 90° y menor que 180° y todos sus lados tiene medidas diferentes.

Generalidades de los triángulos

En un triangulo si las medidas de dos lados de un triangulo son desiguales, entonces el ángulo opuesto al lado más largo tiene mayor medida que el ángulo opuesto al lado más corto.

Si la medida de dos ángulos de un triángulo son desiguales, entonces el lado opuesto al ángulo de mayor medida es más largo que el lado opuesto al ángulo de menor medida.

La suma de las medidas de cualquier par de lados de un triángulo es mayor que la medida del tercer lado

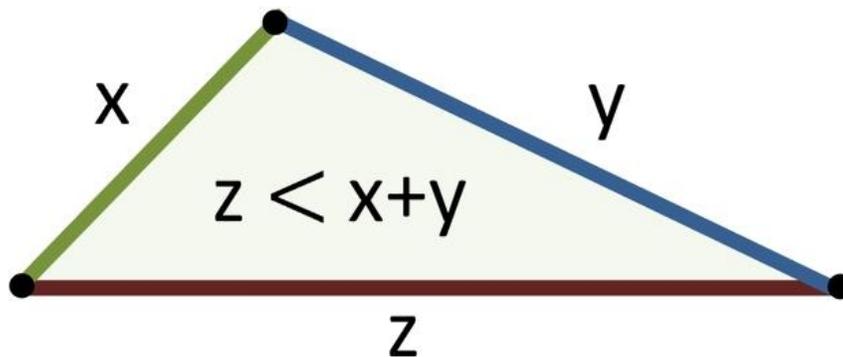


Figura tomada de:

http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/exe/desigualdad_triangular.html (Fecha de consulta: 21 de mayo de 2014)

Si aun no has comprendido, te recomiendo no omitir los siguientes pasos.

Para complementar aun mas este documento, puedes observar el siguiente video en youtube.com, ingresando el siguiente link en la barra de direcciones:

<https://www.youtube.com/watch?v=58aVPwUYeQg>

También puedes encontrar una animación de repaso ingresando el siguiente link en la barra de direcciones:

<http://www.xtec.cat/~epuig124/mates/geometria/castella/dftriangles.swf>

180 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

De acuerdo a todo lo anterior contesta estas preguntas

1. ¿Cuáles son las principales características de un triángulo?

2. ¿De acuerdo a que se pueden clasificar los triángulos?

3. Dibuja dos triángulos rectángulos diferentes, y marca sus vértices con las letras A, B y C; los lados opuestos a cada vértice con las letras a, b y c; los ángulos con las letras α , β , θ ; teniendo en cuenta que el ángulo recto tenga como vértice B, como lado opuesto b y como ángulo β . Y define en cada uno de ellos cuales son los catetos y cuál es la hipotenusa.

4. Dibuja y recorta en papel iris, los triángulos que cumplan las características requeridas para complementar el siguiente cuadro y en caso de que no sea posible colócale una carita triste.

TRIANGULO	ISÓSCELES	ESCALENO	EQUILÁTERO
ACUTÁNGULO			
RECTÁNGULO			
OBTUSÁNGULO			

5. Revisa y reflexiona sobre las respuestas dadas en este trabajo, con respecto a las que habías dado inicialmente en tu cuaderno y escribe a continuación como ha sido tu avance sobre la comprensión de los triángulos y sus características.

Anexo F: ÁREAS DEL COLEGIO Y DE LA CASA

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

TERCER DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Grado: ____ Fecha: _____

Nombres:

ÁREAS DEL COLEGIO Y DE LA CASA

En grupos de tres o cuatro personas, luego de la explicación del docente del concepto de: exponente; área; y la forma de calcular el área del cuadrado, rectángulo y triángulo, los estudiantes deben desarrollar los siguientes ejercicios, para lo cual necesitan de un flexómetro o la regla:

Teniendo en cuenta que:

A elevado a la n-ésima potencia se escribe como: $A^n = A \times A \times A \times \dots \times A$. Donde n es un número natural y se repite el factor A n veces. En esta expresión A se conoce como la base y n como el exponente

1. Desarrolla paso a paso,

184 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

a. $2^2 =$

b. $2^3 =$

c. $2^4 =$

d. $3^4 =$

e. $3^2 =$

f. $4^5 =$

g. $4^2 =$

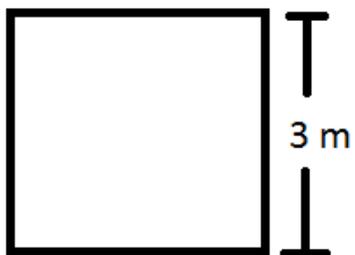
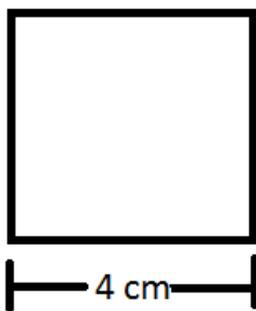
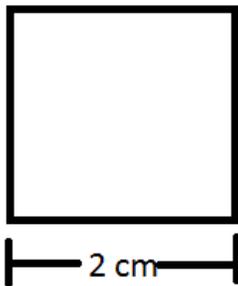
2. Encuentra el área de las siguientes figuras, teniendo en cuenta la información del siguiente cuadro

Figura	Elementos	Fórmula Perímetro	Fórmula Área
 Triángulo	b = base h = altura 3 lados = a, b, c	$P = a + b + c$	$A = \frac{b \cdot h}{2}$
 Cuadrado	a = lado	$P = 4 \cdot a$	$A = a^2$
 Rectángulo	b = base h = altura	$P = 2b + 2h$	$A = b \cdot h$
 Rombo	a = lado D = diagonal mayor d = diagonal menor	$P = 4 \cdot a$	$A = \frac{D \cdot d}{2}$

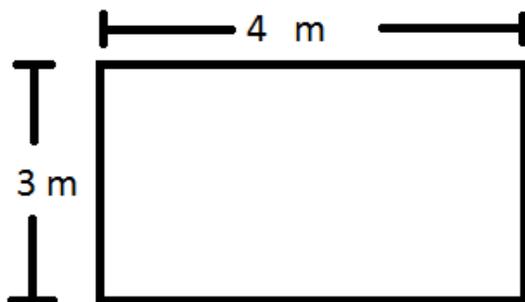
Figura tomada de:

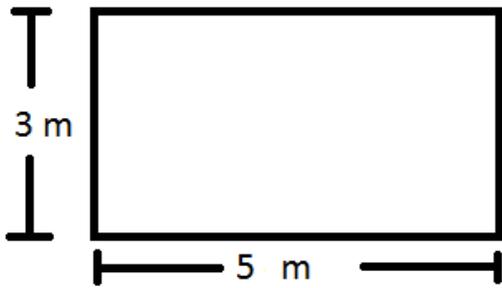
<https://matelucia.wordpress.com/1-posicion-relativa-de-recta/5-2-paralelogramos-y-trapecios/> (Fecha de consulta: 31 de marzo de 2015)

a. Cuadrado

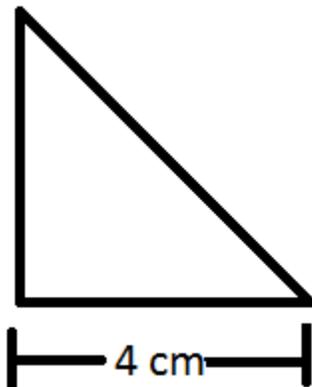
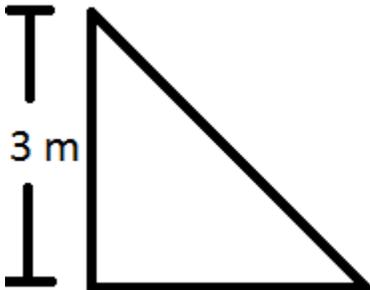


Rectángulo

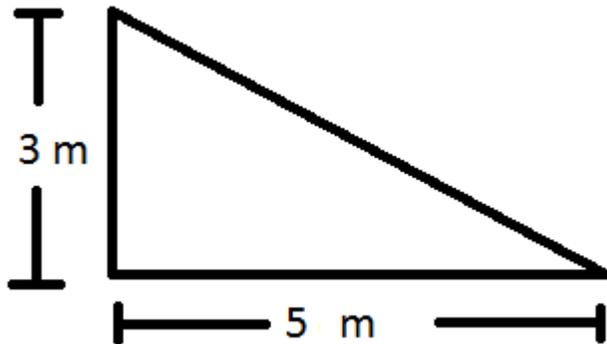
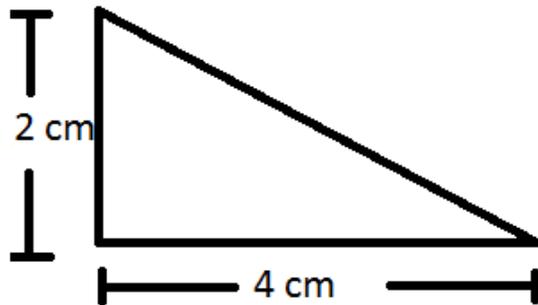
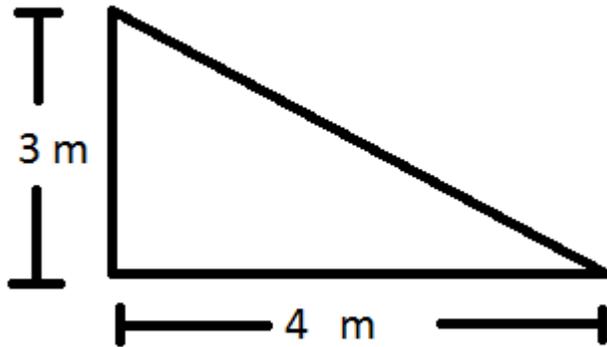




Triángulo isósceles



Triángulo rectángulo



3. Deben leer y contestar lo siguiente

a. En el salón mira las baldosas y escribe de qué forma son:

188 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

b. Toma la medida de uno de sus lados y calcula su área y describe como lo hiciste

c. Dibuja dos de esas baldosas, unidas exactamente por uno de sus lados y escribe que figura forma: _____

d. Calcula el área y describe como lo hiciste

e. Dibuja 4 de esas baldosas formando un cuadrado y calcula el área, describe como lo hiciste

f. Dibuja 8 de esas baldosas formando un cuadrado y calcula el área, describe como lo hiciste

f. Dibuja 16 de esas baldosas formando un cuadrado y calcula el área, describe como lo hiciste

4. teniendo en cuenta que: el cuadrado es un rectángulo muy especial, en el que la base y la altura tienen la misma longitud. Su área será $A = b \times h$ pero como los lados de la base y la altura son iguales $A = l \times l$, esto es $A = l^2$

190 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

¿Cuántos cuadrados de 1 cm de lado podrías colocar en una baldosa de 25 cm de lado? Explica tu respuesta.

5. Reflexiona que hubiese pasado en el trabajo realizado con las baldosas, si suponemos que el lado de esta tiene como medida 1 unidad. Trata de relacionar tu análisis con el cálculo del área de un tablero de ajedrez.

6. Deben escoger doce objetos (donde se encuentre por lo menos un triángulo, un cuadrado y un rectángulo), seis en el colegio y seis en la casa, escribir el nombre del objeto, dibujarlo, tomar la medida y calcular el área.

Anexo G: EL RELOJ DE PARED

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

CUARTO DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Nombre: _____ Grado: ____ Fecha: _____

EL RELOJ DE PARED

Esta es una actividad individual, pero ello no significa que no puedas compartir tus dudas o aciertos con tus compañeros y profesor, luego de que este te dé una explicación del concepto de raíz cuadrada, debes iniciar el desarrollo de esta guía y al final podrás tener un maravilloso reloj de pared para tu casa o habitación.

Necesitaras una figura geométrica escogida a tu elección, que tenga un área aproximada a los 400 cm^2 en madera MDF de 3 mm de espesor, una maquinaria para reloj de pared, pinceles y pintura acrílica. Otra opción para la elaboración es hacerlo en papel y con colores.

Recordando que:

La raíz cuadrada de un numero positivo n , que se escribe como \sqrt{n} , es el numero que al multiplicarse por si mismo da como resultado n .

Otra forma de decirlo es que si $x = \sqrt{n}$; es porque $n = x^2$

1. Escribe un listado con los números enteros del uno al veinte y al frente de cada uno de ellos debes escribir cual sería su representación en raíz cuadrada.

2. Escribe con tus palabras como relacionas el concepto de exponente y raíz cuadrada:

Espacio de 15 a 20 minutos para socializar y aclarar dudas a nivel grupal, sobre la relación entre los exponentes y los radicales

3. Realiza un bosquejo del reloj que vas a construir, y encuentra su área, ten en cuenta que las horas en el reloj deben estar escritas como radicales.

194 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

4. Se inicia la elaboración del reloj, con los materiales y la decoración que hayas escogido, ten presente que debes ubicar muy bien el centro de tu reloj para colocar correctamente la maquinaria

La evaluación será realizada conjuntamente entre los docentes de matemáticas y artística, de acuerdo a tu desempeño y el producto final.

Anexo H: EL GRAN PITÁGORAS

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

QUINTO DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Grado: ____ Fecha: _____

Nombres:

EL GRAN PITÁGORAS

En equipos de dos o tres personas y con lo consultado previamente sobre el Teorema de Pitágoras y su autor, vamos a resolver las siguientes actividades

1. Individualmente escribe lo que recuerdas o entendiste del Teorema de Pitágoras, sin revisar lo que previamente consultaste:

2. Comparte con tu o tus compañeros de equipo, lo que recordaste o entendiste, y juntos reconstruyan el Teorema de Pitágoras, sin revisar lo que previamente consultaron.

196 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

3. Realicen una comparación con el Teorema de Pitágoras que consultaron, revisen si hay diferencias entre sí, y con lo que juntos reconstruyeron y escriban una reflexión sobre lo que han comprendido hasta el momento.

4. Realicen una representación geométrica de lo que comprendieron del Teorema de Pitágoras

5. ¿A qué tipos de triángulos se les puede aplicar el Teorema de Pitágoras?

6. Escriban las características que tienen esos tipos de triángulos

7. En la aplicación del teorema de Pitágoras, se han encontrado una serie de, lo que se ha denominado “Ternas Pitagóricas”. Estas hacen referencia a los triángulos rectángulos, cuyas medidas de sus lados corresponden exactamente a números naturales, como por ejemplo: la terna pitagórica más famosa, que corresponde al triángulo rectángulo, cuyos catetos miden 3 y 4 unidades y la hipotenusa mide 5 unidades.

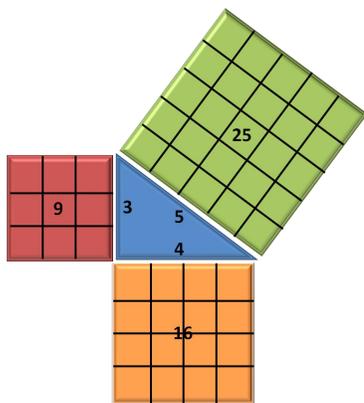


Figura tomada de:

<https://teoremadepitagorasgeneralizado.files.wordpress.com/2012/10/imagen4.png>
(Recuperada el 26 de febrero de 2015)

Ahora deberán dibujar la representación gráfica de un triángulo rectángulo con una terna pitagórica, diferente a la anterior, y el cuadrado de sus lados, en un

198 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

cuarto de cartulina, y decorarla. Estos dibujos serán expuestos en el aula de clase.

Algunas Ternas Pitagóricas, donde A y B son los catetos y C la hipotenusa, son:

A	6	5	7	8	9	11	12	13	16	20	28	33
B	8	12	24	15	40	60	35	84	63	21	45	56
C	10	13	25	17	41	61	37	85	65	29	53	65

Pueden utilizar una de estas Ternas Pitagóricas, o consultar otra.

8. Los Puzzles o Rompecabezas han sido muy utilizados en diferentes áreas, y en la demostración del Teorema de Pitágoras existen varios. Ahora encontrarán cuatro rompecabezas pitagóricos, deben tomar cada uno de ellos y recortarle las piezas que se encuentran en los cuadrados de los catetos, dejando el triángulo rectángulo y el cuadrado de la hipotenusa unidos. Con las piezas que recortaron, deberán formar el cuadrado de la hipotenusa, y luego de realizada esta actividad, debes escribir la interpretación que haces de ello.

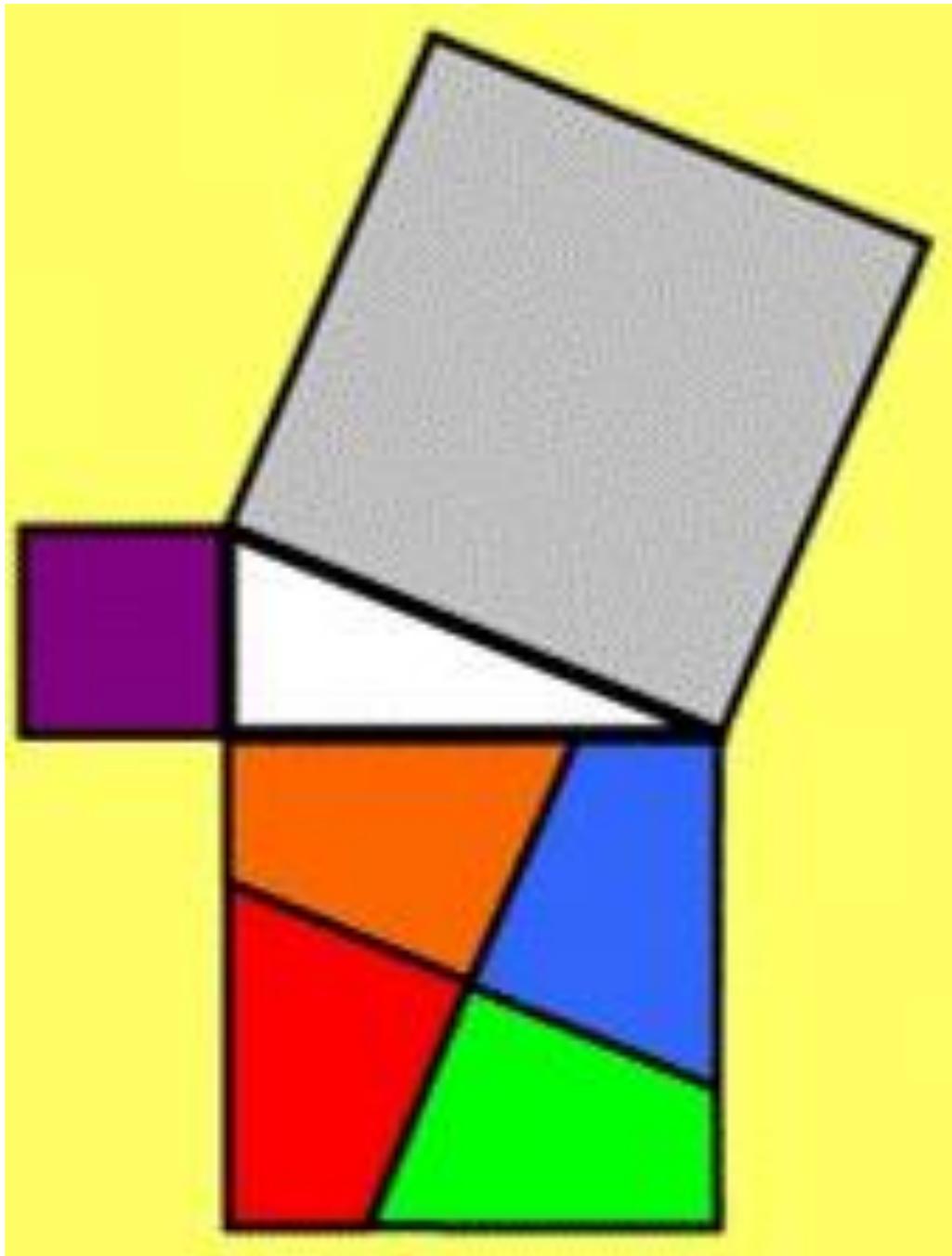
Rompecabezas de Perigal

Figura tomada de:

<http://tomatematicas.blogspot.com/2012/02/puzzles-pitagoricos.html> (Fecha de consulta: 31 de marzo de 2015)

Rompecabezas de Ibn Qurra

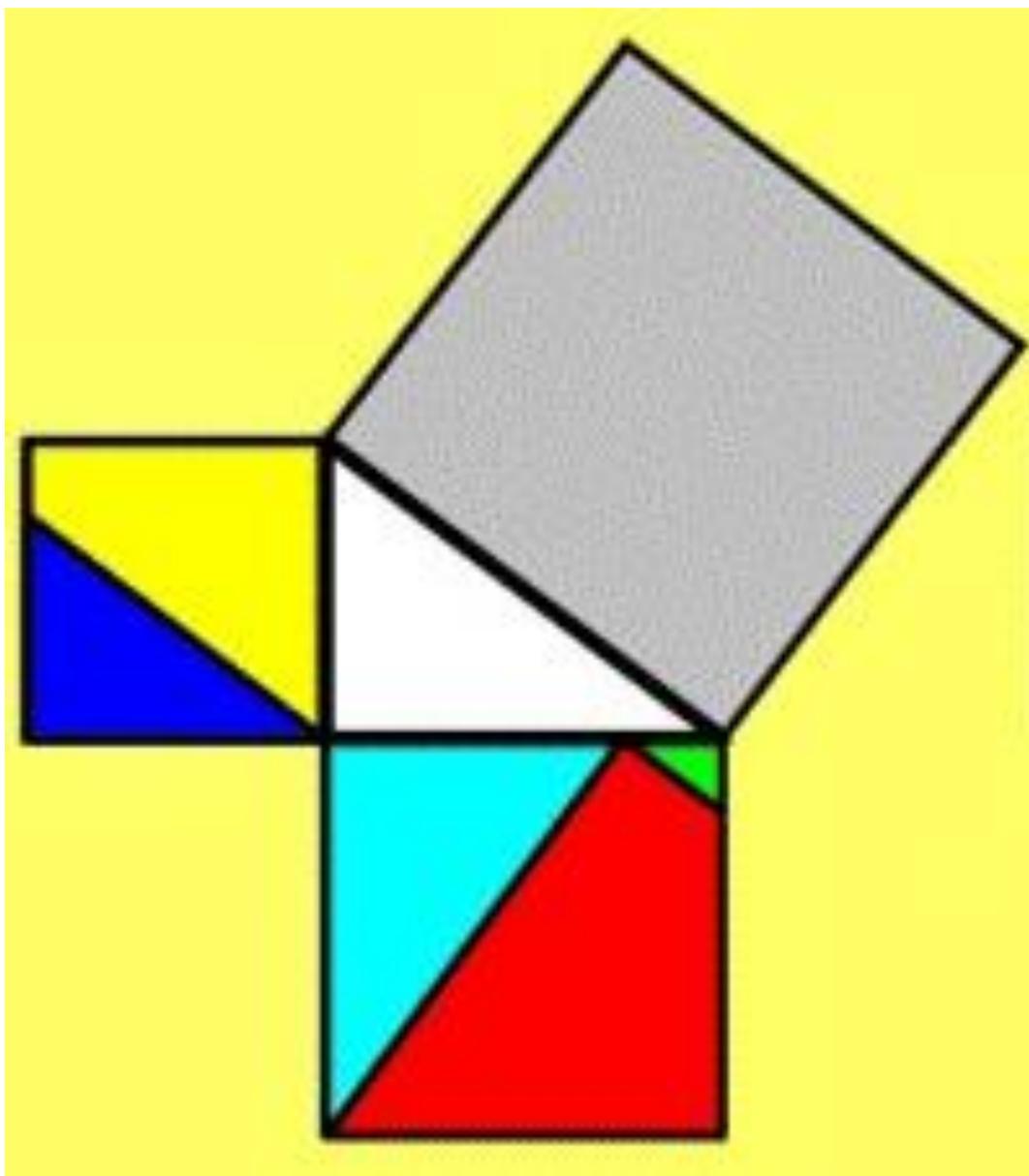


Figura tomada de:

<http://tomatematicas.blogspot.com/2012/02/puzzles-pitagoricos.html> (Fecha de consulta: 31 de marzo de 2015)

Rompecabezas de Bhaskara

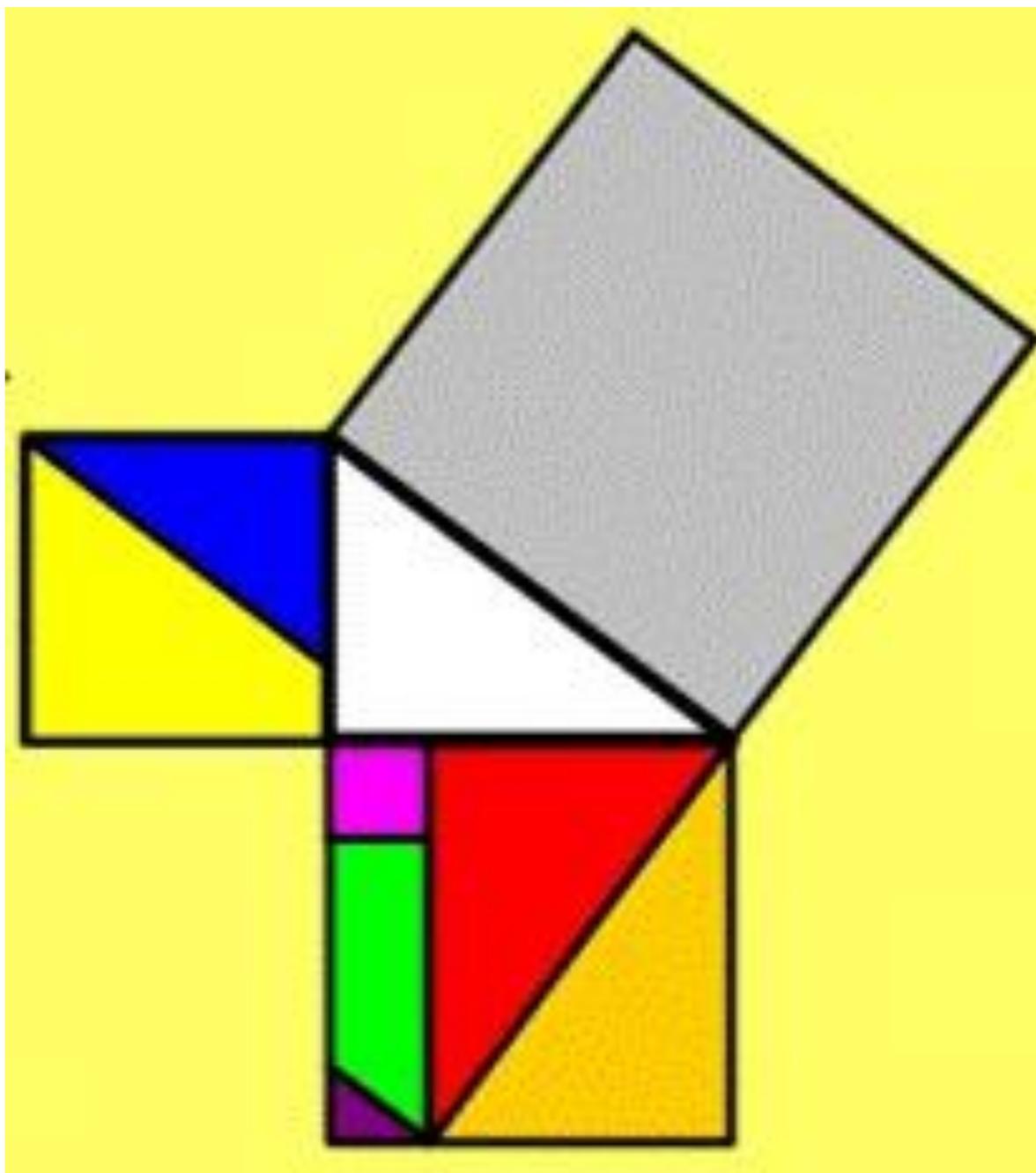


Figura tomada de:

<http://tomatematicas.blogspot.com/2012/02/puzzles-pitagoricos.html> (Fecha de consulta: 31 de marzo de 2015)

Rompecabezas de Liu Hui

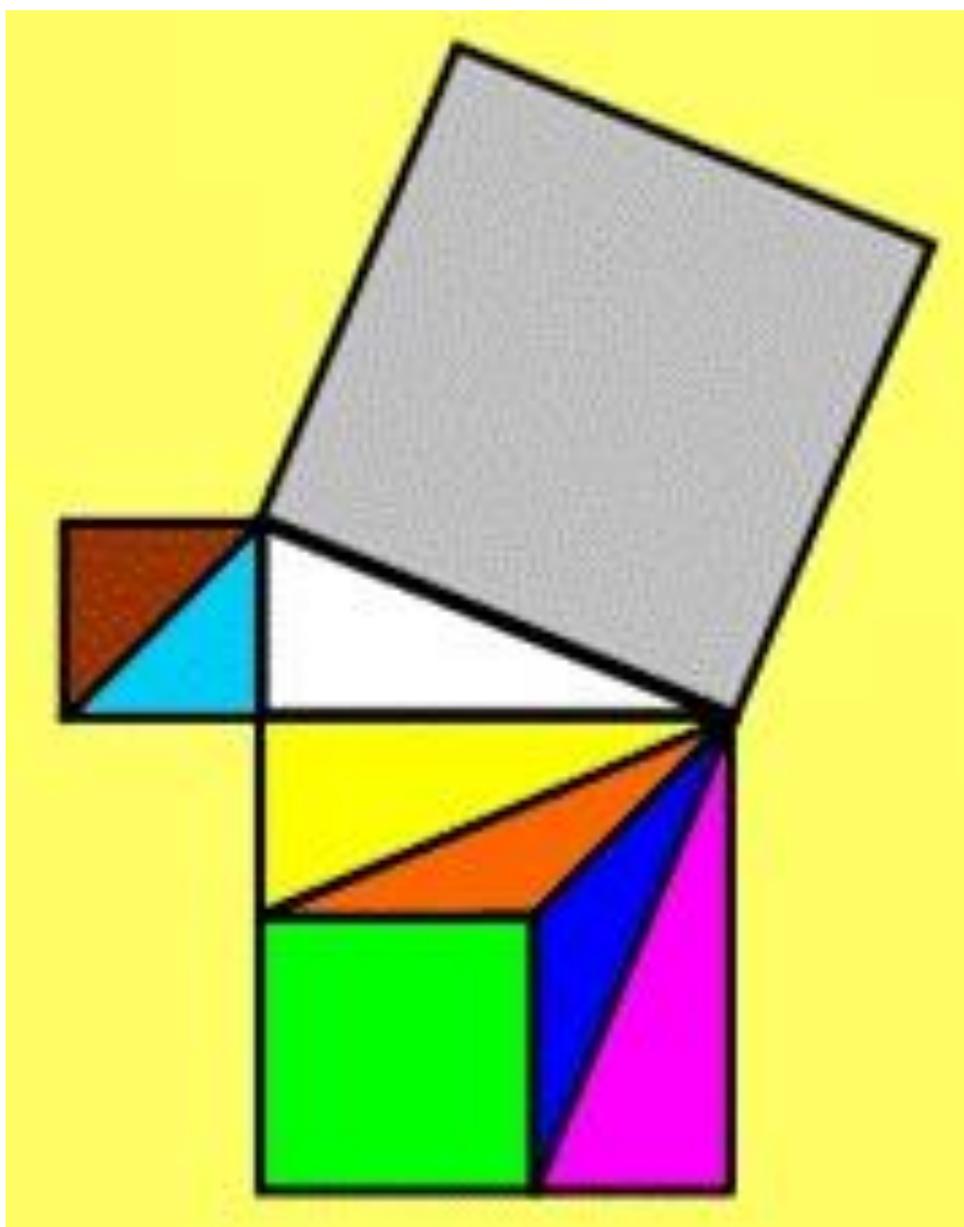


Figura tomada de:

<http://tomatematicas.blogspot.com/2012/02/puzzles-pitagoricos.html> (Fecha de consulta: 31 de marzo de 2015)

Anexo I: VEAMOS A PITÁGORAS Y SUS DISCÍPULOS EN ACCIÓN

EN LAS CHANCLAS DE PITÁGORAS, APRENDIENDO Y ENSEÑANDO

SEXTO DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN AGUSTÍN

DISEÑADA POR: PROFESOR JAVIER MARÍN

Grado: ____ Fecha: _____

Nombres:

VEAMOS A PITÁGORAS Y SUS DISCÍPULOS EN ACCIÓN

Esta actividad se desarrollara en grupos de máximo cinco personas

Con todo lo desarrollado hasta este punto, y la bibliografía y cibergrafía que te suministre el profesor, el grupo debe escribir una pequeña obra de teatro sobre Pitágoras, en la que el maestro está dando una clase a sus discípulos, explicando el Teorema de Pitágoras y todos los conceptos necesarios para su comprensión.

204 **Elaboración de una propuesta de aula desde un enfoque del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, en el aprendizaje del Teorema de Pitágoras, en los estudiantes del grado VIII de la Institución Educativa San Agustín.**

Para ello deben escribir el respectivo guion, que será revisado y evaluado por el docente de Lengua Castellana y de Matemáticas previamente. Deben tener presente el conseguir los elementos necesarios para la puesta en escena, como ambientación y vestuario.

Es muy importante que tengan presente que el papel protagónico es de todos, puesto que los estudiantes de Pitágoras deberán participar activamente preguntando y aportando en las soluciones a los cuestionamientos realizados por los otros compañeros.