



Máster de
formación del profesorado
de Educación Secundaria
en Ecuador



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Universidad Nacional de Educación- Universitat de Barcelona

Maestría en Educación

Valoración y Rediseño de Unidad Didáctica para Enseñar Razones

Trigonométricas.

Autor: Robinson Fernando Gordón Ordóñez. C.C. 1711770667

Tutora: Alicia Sánchez Brualla. Universitat de Barcelona

Master en Educación, con mención en: Enseñanza de la Matemática.

Azogues – Ecuador

20 de Octubre de 2018

Resumen.

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar, implementar, valorar y rediseñar actividades para la enseñanza de razones trigonométricas como parte del currículo oficial en el décimo año de EGB de la Unidad Educativa Ascázubi.

Se realizó mediante la planificación de clase, atendiendo a los objetivos, destrezas, contenidos, criterios e indicadores de evaluación planteados en el currículo nacional y en el PCI institucional, se diseñó varias actividades individuales y colaborativas con diferentes intencionalidades y grados de complejidad con el propósito de mejorar el aprendizaje estudiantil, posteriormente se implementaron las actividades de enseñanza en catorce períodos clase, mencionando en cada etapa las estrategias aplicadas y los resultados obtenidos. Por último, se realizó la valoración considerando el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática lo que permitió observar oportunidades de mejora en las actividades de enseñanza las mismas que fueron base para el planteamiento del rediseño.

Palabras clave: Razones trigonométricas, Diseño de actividades, Valoración de actividades.

Abstract

The objective of this work is to design, implement, evaluate and redesign activities for the teaching of trigonometric ratios as part of the official curriculum in the tenth year of EGB of the Ascázubi Educational Unit.

It was carried out through class planning, taking into account the objectives, skills, content, criteria and evaluation indicators proposed in the national curriculum and in the institutional PCI, several individual and collaborative activities were designed with different intentions and degrees of complexity for the purpose to improve student learning, then the teaching activities were implemented in fourteen class periods, mentioning in each stage the strategies applied and the



results obtained. Finally, the assessment was made considering the ontosemiotic approach of cognition and mathematical instruction, which allowed to observe opportunities for improvement in teaching activities, which were the basis for the redesign approach.

Keywords: Trigonometric reasons, Design of activities, Assessment of activities.

INDICE

Resumen.....	2
Cesión de Derechos.....	5
1. Introducción.....	6
2. Presentación de la unidad didáctica implementada.....	7
2. 1. Presentación de objetivos.....	7
2. 1.1. Objetivos de subnivel.....	7
2. 1.2. Valores.....	7
2. 1.3. Criterios de Evaluación.....	7
2. 1.4. Indicadores de Evaluación.....	7
2. 1.5. Destrezas con criterio de desempeño.....	7
2. 2. Presentación de contenidos y su contextualización en los currículos oficiales.....	8
2. 3. Diseño de las actividades de enseñanza en relación con los objetivos y contenidos...	11
3. Implementación de la unidad didáctica.....	11
3. 1. Actividad de enseñanza 1. Conocimientos previos.....	13
3. 2. Actividad de enseñanza 2. Sistemas de medidas angulares.....	14
3. 3. Actividad de enseñanza 3. Triángulo rectángulo.....	15
3. 4. Actividad de enseñanza 4. Teorema de Pitágoras.....	16
3. 5. Actividad de enseñanza 5. Razones trigonométricas.....	17
3. 6. Actividad de enseñanza 6. Ejercicios y problemas.....	18
3. 7. Actividad evaluativa formativa.....	19
4. Valoración de la unidad didáctica.....	20
4. 1. Idoneidad epistémica.....	20
4. 2. Idoneidad cognitiva.....	22
4. 3. Idoneidad de medios.....	23
4. 4. Idoneidad emocional.....	24
4. 5. Idoneidad interaccional.....	26
4. 6. Idoneidad ecológica.....	27
4. 7. Rediseño de la unidad didáctica.....	28
5. Reflexiones finales.....	31
5. 1. En relación a las asignaturas troncales de la maestría.....	31
5. 2. En relación a las asignaturas de la especialidad.....	33
5. 3. En relación a lo aprendido en el TFM.....	34
6. Referencias bibliográficas.....	36
Autoevaluación.....	37
ANEXO 1.....	40
ANEXO 2.....	43
ANEXO 3.....	45
ANEXO 4.....	46
ANEXO 5.....	48
ANEXO 6.....	49
ANEXO 7.....	50
ANEXO 8.....	52
ANEXO 9.....	56
ANEXO 10.....	57
ANEXO 11.....	62

Cesión de Derechos

Javier Loyola, 30 de Julio de 2018

Yo, Robinson Fernando Gordón Ordóñez, autor/a del Trabajo Final de Maestría, titulado: Valoración y Rediseño de una unidad didáctica para enseñar razones trigonométricas, estudiante de la Maestría en Educación, mención Enseñanza Aprendizaje de la Matemática con número de identificación 171177066-7, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción.

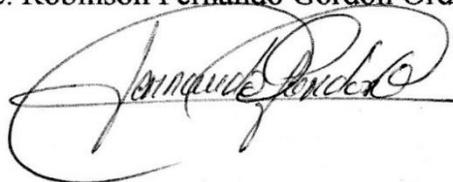
1. Cedo a la Universidad Nacional de Educación, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, reconociendo los derechos de autor. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.

2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.

3. En esta fecha entrego a la Universidad, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

Nombre: Robinson Fernando Gordón Ordóñez

Firma:



1.- Introducción.

La enseñanza de razones trigonométricas se encuentra dentro del currículo nacional para Educación General Básica, las orientaciones presentadas en esta planificación dan prioridad al razonamiento, realización de procesos, planteamiento y resolución de problemas, sin embargo no se encuentra actividades que permitan enriquecer la enseñanza de este tema.

El presente trabajo tiene la finalidad de realizar la valoración y rediseño de una unidad didáctica para enseñar razones trigonométricas como parte del currículo oficial en el décimo año de EGB de la Unidad Educativa Ascázubi.

Se desarrollará mediante la planificación de clase con los contenidos respectivos de la unidad (Qué enseñar) y se potenciará con actividades individuales y colaborativas que permitan un mejor desarrollo del aprendizaje estudiantil, (recursos materiales, temporales, tareas y gestión de aula); luego, la implementación (interacción en clase). Por último, se dará valoración apegada a criterios de idoneidad didáctica, lo que proporcionará oportunidades de mejora mediante el rediseño tanto del plan como de las actividades.

2. Presentación de la unidad didáctica implementada

2. 1. Presentación de objetivos

El texto de esta sección ha sido reproducido textualmente del documento: Currículo de Matemática para EGB Superior, ministerio de Educación, publicado en 2016.

2. 1.1. Objetivos de subnivel.

M.4.2.16. Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.

M.4.2.17. Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

2. 1.2. Valores.

La cooperación

2. 1.3. Criterios de Evaluación.

CE.M.4.6. Aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.

2. 1.4. Indicadores de evaluación.

I.M.4.6.1. Demuestra el teorema de Pitágoras valiéndose de diferentes estrategias, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra con creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual y grupal.

I.M.4.6.2. Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en situaciones problemas de la vida real.

2. 1.5. Destrezas con criterio de desempeño.

- Convertir medidas de ángulos en grados o radianes reconociendo sus equivalencias.

- Aplicar razones trigonométricas para identificar triángulos rectángulos de ángulos notables y uso del círculo trigonométrico.
- Resolución de problemas con teorema de Pitágoras y razones trigonométricas.

2. 2. Presentación de contenidos y su contextualización en los currículos oficiales.

Las descripciones en detalle de las definiciones se incluyen en los anexos. (Anexo 1).

Tabla 1.

Plan der contenidos

CLASE	CONTENIDO	TIEMPO	ACTIVIDAD	RECURSO
Conocimientos previos	Punto Segmento Vértice Ángulos Triángulos Clasificación	80 minutos	Elementos geométricos	Humano Pizarra Marcadores Graduador Fotocopias Texto guía
Medidas	El grado sexagesimal, centesimal. El radian Conversión entre unidades	80 minutos	Sistemas de medidas angulares	Humano Pizarra Marcadores Graduador Fotocopias Compas
Triángulos	Triángulo rectángulo	40 minutos	Triángulo rectángulo	Humano Pizarra

	Hipotenusa Catetos			Marcadores Fotocopias Calculadora
Teorema de Pitágoras	Teorema de Pitágoras	80 minutos	Demostración del teorema de Pitágoras.	Humano Pizarra Marcadores Fotocopias Cintas Celulares Pacios de la institución Calculadora
Razones Trigonómicas	Seno Coseno Tangente Cosecante Secante Cotangente	80 minutos	Razones trigonométricas	Humano Pizarra Marcadores Fotocopias
Ejemplificación y ejercitación	Resolución de problemas	80 minutos	Ejercicios. Problemas cotidianos.	Humano Pizarra Marcadores Fotocopias Flexómetro

			Construcción de un teodolito casero.	Graduador Piola Silicona Tubo plástico Espacios internos y externos de la institución.
--	--	--	--	--

Fuente: El Autor

Tabla 2.

Cronograma de implementación de contenidos.

CLASE	MAYO 2018.				
	JUEVES	LUNES	MARTES	MIERCOLES	TOTAL
	10	14	15	16	HORAS
Conocimientos previos	13:40 15:00				2
Medidas		16:40 18:00			2
Triángulos			16:40 17:20	14:20 15:00	1 1
	17	21	22	23	

Teorema de Pitágoras	13:40 15:00				2
Razones trigonométricas		16:40 18:00			2
Ejemplificación y ejercitación			16:40	14:20	1
			17:20	15:00	1
	24				
Evaluación formativa	13:40 15:00				2

Fuente: El Autor

2. 3. Diseño de las Actividades de enseñanza en relación con objetivos y contenidos.

Se ha propuesto actividades con diferentes intenciones y grados de complejidad, considerando el nivel grupal y ritmos de aprendizaje.

“El diseño de las actividades de enseñanza-aprendizaje requiere unos sólidos conocimientos matemáticos además de una formación didáctica.” Font, V. y Godino, J. D (2011) p.2.

Por ello se ha considerado en el diseño una estructura que permita ejercitar, generar procedimientos y contextualizar contenidos.

Las actividades a detalle se presentan en los Anexos (Anexo del 2 al 7)

3. Implementación de la unidad didáctica.

La unidad didáctica para enseñar razones trigonométricas se ha implementado en el décimo año de EGB de la Unidad Educativa Ascázubi.

A continuación, se explica el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje y cómo se desarrollaron las actividades, se hará referencia a los puntos más relevantes que se puedan observar en este proceso.

Contextualización.

La Unidad Educativa Ascázubi, se encuentra al nor-orient de Quito, en la parroquia Ascázubi del cantón Cayambe. La institución es parte del sistema de educación pública, posee infraestructura básica adecuada, donde alberga aproximadamente 1.000 estudiantes divididos en dos jornadas: matutina con horario de 7:15 a 13:30 donde funciona el bachillerato con especialidades técnicas tales como Instalaciones Eléctricas, Comercio y Administración y en los dos últimos años se ha insertado el Bachillerato General Unificado, además se cuenta con la sección vespertina con Educación General Básica Superior con horario de 13:40 a 18:30.

Socioeconómicamente los estudiantes, se caracterizan por ser de bajos recursos, provienen de hogares disfuncionales, pobres, viven con padrastros o madrastras y en algunos casos son huérfanos bajo la supervisión de familiares como abuelos o tíos. Un porcentaje menor son aquellos que vienen de unidades familiares organizadas, que poseen ingresos fijos de trabajos estables y que apoyan a los estudiantes en las actividades escolares y extracurriculares en el periodo escolar.

La institución, se encuentra rodeada de muchos factores de riesgo (conflictos familiares, consumo y tráfico de drogas, deterioro de lazos afectivos, falta de comunicación familiar entre otros), que afectan el desarrollo psicológico y cognitivo del estudiante. El entorno laboral se caracteriza por ser eminentemente agrícola floricultor y esto ha llevado un crecimiento poblacional y por ende ha crecido en servicios adicionales como la vivienda, el comercio, transporte entre otros lo que ha creado oportunidades al estudiantado de insertarse laboralmente una vez culminado su bachillerato.

En lo referente al ámbito educativo son mínimos los casos de deserción y repetición escolar, producto de factores tanto, sociales, económicos, afectivos, educativos y familiares. En lo correspondiente a la asignatura, la matemática tradicionalmente se la mira con gran dificultad, los resultados no son optimistas desde los niveles básicos de educación, en la visión del estudiante existe miedo a la materia ya que no se ha podido hacerla más cercana o transmitirla de mejor manera.

La unidad didáctica se ha diseñado e implementado para el décimo año de Educación General Básica paralelo A, el grupo de trabajo está compuesto de 30 educandos con una media de rendimiento de 7,18; el tiempo dedicado es 12 períodos de clase de cuarenta minutos.

3. 1. Actividad de Enseñanza 1. Conocimientos previos. (Anexo 2)

Se plantea una actividad práctica con la utilización de la imagen de un tangram donde los estudiantes puedan identificar los elementos geométricos tales como: punto, segmento, vértice, ángulo, triángulo. La actividad se plantea de forma individual para verificar un punto de partida a reforzar.

Desarrollo.

La primera clase se inició con una dinámica de motivación e integración las tres i, los estudiantes participan con las expectativas que tienen con relación a los nuevos contenidos, algunos explican lo interesante otros lo importante y también lo imprescindible para ello se dedicó 15 minutos, dentro de las mayores expectativas se nombró el poder desarrollar sin dificultades los ejercicios del texto guía, trabajar de forma colaborativa con mayor recurrencia y que las evaluaciones superen las notas promedio de cada estudiante. Luego se realizó una lluvia de ideas de los elementos geométricos con la intención de activar los conocimientos de los estudiantes, posteriormente se trabajó con la actividad planificada, se consideró un tiempo de 35 minutos,

esta actividad en un inicio presentó dudas ya que los puntos que planteaba no fueron claros en ese momento por ejemplo la definición de punto, recta, segmento para ello se dio una leve explicación con lo que se pudo desarrollar sin ninguna dificultad lo que respecta a los enunciados, al ser una actividad individual algunos estudiantes la tomaron como una evaluación es decir un test. Se evidenciaba en los gestos y en la forma de trabajar ejemplo en el regresar a ver a sus compañeros, se vio muy importante indicar que los objetivos eran distintos y eso coadyuvo a mejorar el ambiente en el aula.

Posteriormente se propuso una plenaria para compartir lo desarrollado donde se pudo concluir con las definiciones de los elementos geométricos la medida angular y figuras geométricas, para ello se planificó 25 minutos, tiempo que fue muy corto para las intervenciones y aportes que se mencionaban en ese momento. Se finalizó con un resumen de la clase.

3. 2. Actividad de Enseñanza 2. Sistemas de medida angulares. (Anexo 3)

Se explica en forma general los sistemas de medida y sus equivalencias, con ello se proponen actividades para que el estudiante busque las relaciones que le permitan realizar conversiones a los diferentes sistemas.

Desarrollo.

Se dio inicio a la clase retomando algunos conceptos e ideas de la clase anterior esto se elaboró en 10 minutos no se ejecutó la dinámica de motivación preparada con la finalidad de proveer más tiempo a la etapa de plenaria, se propone la realización de una actividad práctica en forma colaborativa, los equipos son de 5 integrantes es decir 6 grupos y se realiza por afinidad de los estudiantes.

Es importante resaltar que el estudiante se entusiasma por el hecho de compartir el grupo con sus compañeros de mayor amistad y apego pero a la vez se identifica que dos estudiantes no se

integran con facilidad. La actividad presentada tiene un tiempo de aplicación de 35 minutos, se planifica el acompañamiento docente 5 minutos en cada grupo lo que no se pudo cumplir, ya que algunos grupos no tenían mayores dificultades y otros sí consultaban sus dudas.

Posteriormente al compartir las experiencias sobre la actividad se observa que la mayoría de grupos maneja el concepto de regla de tres y pudo realizar conversiones con solvencia relacionando equivalencias de los sistemas de medidas, esto se evidenció con la participación de los estudiantes en la pizarra, por ello se ratificó la validez del proceso elaborado como una alternativa aplicable para la temática. Para ello se utilizó 20 minutos y los 15 minutos restantes permitieron realizar un resumen y aportar con las conversiones de grados, minutos y segundos.

3. 3. Actividad de Enseñanza 3. Triángulo rectángulo (anexo 4)

A partir de la actividad 1, se parte con el triángulo rectángulo y el objetivo de la clase es reconocer sus elementos e identificarlos relacionando los ángulos y los lados de ahí determinar la definición de la hipotenusa y los catetos en correspondencia con el ángulo de análisis. La actividad es colaborativa en grupos de 5 integrantes, los mismos que están formados en orden de lista de forma descendente.

Desarrollo.

Al ser una clase posterior a un receso se planificó una conversación sobre los juegos deportivos de la institución y comentar sobre la participación y los resultados, a ello se dedicó 10 minutos. Luego se forman los grupos donde se observa en algunos casos un poco de malestar por la estructuración ya que al proponer realizar grupos consideraban el equipo de la actividad anterior, situación que cambió, por ello el malestar. Se explica la importancia del trabajo colaborativo y el respeto a todos los compañeros, razonamiento que fue bien recibido y se pudo iniciar con la actividad. Para ello se planifica 25 minutos y se propone su realización hasta el numeral 6, para

continuar con el trabajo se envía como tarea para la casa la revisión de los numerales faltantes, no se realiza discusión ni resumen.

Se inicia la clase con la dinámica del 7 pun, donde los estudiantes se enumeran de forma rápida y quienes tengan el número 7, múltiplos de 7 y terminados en 7 en vez de mencionar el número dicen la palabra pun, esta dinámica permitió dar a la clase un ambiente de alegría, el tiempo dedicado fue 10 minutos, se continua con el trabajo planteado y se observa que los estudiantes dedicaron tiempo en su hogar al análisis ya que comparten puntos de vista y terminan la actividad en 15 minutos tiempo menor al planificado, se comparten las experiencias entre los grupos con conclusiones significativas sobre el tema tales como el reconocimiento de que el lado de mayor magnitud siempre es opuesto al ángulo de mayor magnitud así también la forma clara de determinar los catetos con referencia a los ángulos agudos, se realiza un resumen concluyendo la clase.

3. 4. Actividad de Enseñanza 4. Teorema de Pitágoras. (Anexo 5)

Se propone una actividad práctica en donde la participación del estudiante en un ambiente fuera del aula le permite trabajar con mayor interés, el objetivo es deducir, interpretar y demostrar el teorema de Pitágoras de forma numérica y algebraica. La actividad es colaborativa dos grupos de 10 estudiantes la forma de agrupación se consideró la combinación de rendimientos en la asignatura (altos, medios y bajos)

Desarrollo.

Se inicia la clase con la organización grupal, no se observa inconvenientes de relevancia, ya con las agrupaciones se proporciona materiales básicos para la práctica que consisten en cintas de diferentes colores, escuadra y flexómetro. Mediante el texto de la actividad como guía y la orientación docente se construye un triángulo rectángulo de vértices los estudiantes, luego se

construye un cuadrado correspondiente a cada lado del triángulo mientras un estudiante desde el tercer piso del edificio toma fotografías, al interactuar se observa que los estudiantes no tienen nociones de qué están elaborando pero tratan de cumplir las indicaciones como un juego lo que les anima para cumplir el objetivo final. Con las fotografías como respaldo y la resolución de ejercicio los estudiantes relacionan los resultados numéricos y las combinaciones algebraicas en cada grupo, cuando los grupos explican lo realizado y encontrado se observa que entre ellos conversan y concluyen que la actividad permitió visualizar el teorema de Pitágoras y que queda clara la relación de los cuadrados que generó cada lado del triángulo rectángulo. Se explica que hay varias formas de demostrar esta relación y se incentiva que realicen la investigación, concluye la clase.

3. 5. Actividad de Enseñanza 5. Razones trigonométricas (Anexo 6)

La actividad a realizar parte de un triángulo rectángulo el reconocer sus elementos: vértices, lados, ángulos, hipotenusa y catetos. Luego se propone combinar las representaciones de los lados con la finalidad que el estudiante construya relaciones de medida con referencia a un ángulo de análisis. Esta actividad es colaborativa con 10 grupos de trabajo de tres, para agrupar se aplicará el criterio de numeración del 1 al 10 y la reunión de los números correspondientes.

Desarrollo.

Inicia la clase con una dinámica, una vez formados los grupos se solicita que en una hoja de papel realicen una lluvia de ideas de las situaciones que se ha trabajado y que cada grupo exponga qué es lo que le ha llamado más la atención, mencionan en la mayoría que la actividad práctica en los patios, fue como jugar y descubrir fue entretenido, aprendí de forma sencilla entre las principales opiniones.

Se entrega la actividad planificada y se observa que no presentan dificultades en identificar la hipotenusa, catetos correspondientes y ángulos.

Para que realicen las combinaciones se les menciona que hay seis y las encontraron con rapidez y con facilidad de igual forma los cocientes y los reemplazos, se planificó 30 minutos de trabajo pero lo desarrollaron en 15 lo que demuestra que el contenido anterior fue bien entendido, luego se explicó que cada razón tiene un nombre específico y que tres son principales y tres son sus inversas, se presentó la pregunta ¿Podemos graficar las razones trigonométricas?, se considera una pregunta valiosa y se explica la circunferencia goniométrica y los segmentos representativos para cada cuadrante lo que fue muy valioso para complementar los contenidos.

3. 6. Actividad de Enseñanza 6. Ejercicios y problemas. (Anexo 7)

Los ejercicios y problemas tienen el objetivo de reforzar los conocimientos, validar lo trabajado en cada etapa de la unidad, así también propone una aplicación en un contexto real mediante un trabajo de construcción de un teodolito, medición angular y resolución de triángulos rectángulos utilizando razones trigonométricas.

La organización grupal se la realizara mediante una dinámica denominado triada pitagórica, se ha colocado en papeles diferentes números los cuales corresponden a una triada, se menciona dos números ya sean que correspondan a hipotenusa y cateto o a los dos catetos, los estudiantes ya en pareja proceden a calcular el tercer número de igual forma quienes no completan la triada hacen relación numérica de que pareja le corresponde su número, fue una dinámica muy interesante ya que de forma muy animada el estudiante realiza cálculos y además forma los grupos, se trabajará con 10 grupos de 3 estudiantes.

En clases anteriores se solicitó que para la fecha se traiga materiales para la construcción de un teodolito casero estos fueron; graduador, tubo plástico donde se sugirió utilizar los marcadores que estaban desechados, silicona, 40 cm de piola y un llavero, tuerca, juguete que tenga algo de peso que sirva como plomada.

Se inicia la actividad planificada. Se observa que los ejercicios planteados no presentan mayor dificultad no hay preguntas respecto a su elaboración existe comunicación amplia entre los estudiantes que conforman los grupos se destinó 20 minutos para esta parte de la actividad y se cumplió sin contratiempos. Posteriormente se explicó la construcción del teodolito y se elaboró con los estudiantes terminando la sesión.

Inicia la clase con la revisión de los teodolitos y se explica la utilización dando énfasis en la medida y reconocimiento del ángulo de elevación y de depresión, se sale a los patios de la institución y se toma como ejemplo el edificio administrativo que tiene tres pisos se indica que la primera situación a plantear es la distancia del objeto con respecto al sujeto de medida y posterior la medida del ángulo al punto que se necesite medir, se solicita la recolección de varias mediciones, es decir a diferentes distancias del objeto ¿Qué pasa con el ángulo encontrado?, se propone que los grupos busquen un objeto de interés dentro de las instalaciones y hagan las mediciones correspondientes para ello utilicen 10 minutos. Una vez en el aula los estudiantes trabajan en el objetivo que es encontrar la altura del objeto utilizando razones trigonométricas dándole a este tema una contextualización del medio, existen algunas consultas de carácter operativo al docente y entre los estudiantes, en algunos casos los cálculos no corresponden a una lógica como por ejemplo que un árbol muy alto tenga 3 m de altura lo que se les hace reflexionar, para culminar la clase se pide repetir el proceso con la libre elección de objetos externos a la institución como tarea para la casa.

3. 7. Actividad Evaluativa-Formativa. (Anexo 8)

La actividad tiene como finalidad medir los logros de los estudiantes con respecto a la unidad implementada, además permitirá realizar ajustes mediante la retroalimentación que nos brinde. La

evaluación es de base estructurada dando prioridad a la elección de respuestas, se considera el desarrollo de cada pregunta así como su respuesta.

Los resultados fueron positivos en todos los estudiantes, al realizar el análisis de las evaluaciones realizadas en presente año se evidencia un crecimiento individual de casi el 70% con respecto a su histórico de notas, ejemplo el promedio histórico era 4 y la presente evaluación alcanzo 6,5. En cuanto a la interacción grupal se aplicó una lista de cotejo (Anexo 9)

4. Valoración de la unidad didáctica.

“En un primer nivel el profesor debe reflexionar sobre su práctica, para ello puede usar, por ejemplo, principios y criterios de idoneidad elaborados por la comunidad científica o bien resultados teóricos obtenidos por la Didáctica de las Matemáticas entendida como ciencia.” Font y Godino (2011) p.50.

Para la valoración y mejora se utilizará el enfoque Ontosemiótico de la cognición e instrucción.

“Estos criterios son entendidos como reglas de corrección que surgen de la comunidad científica, cuando se pretende conseguir un consenso sobre lo que se considera como bueno o mejor” Godino, Batanero y Font (2009)

4. 1. Idoneidad epistémica

“Idoneidad epistémica, se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o previstos), respecto de un significado de referencia.” Godino, J.D, Contreras, A y Font, V. (2006) p.4.

Errores.- El diseño de las actividades para enseñar razones trigonométricas son creaciones y adaptaciones realizadas por el autor, la implementación de las actividades responden a la contextualización de un grupo determinado en este caso décimo año de educación general básico. Se ha utilizado diferentes formas de expresión matemática mediante definiciones tales como; los

elementos geométricos, razones trigonométricas, círculo unitario. En lo correspondiente a procesos se explicó las transformaciones de los sistemas de medidas angulares, aplicación del teorema de Pitágoras y cálculo de razones trigonométricas. Finalmente se realizó gráficas, y análisis en el círculo unitario, todo respetando el nivel educativo y ritmos de aprendizaje del grupo.

Ambigüedades.- Al realizar el diseño de las actividades de enseñanza, en algunos literales no se podía entender con facilidad el objetivo que tenían, por la falta de texto que relacione de mejor forma las ideas o que complemente de forma correcta.

Los procedimientos fueron explicados a detalle en base a lo planificado y a la retroalimentación de los estudiantes por ello se dejó claridad en las diferentes etapas del aprendizaje.

No se diseñó actividades que abarque el tema de círculo goniométrico y representación de los segmentos representativos de seno, coseno y tangente pero se observó que es necesario ya que se explicó dicho tema en base a las inquietudes estudiantiles.

Riqueza de procesos.- Las actividades diseñadas presentan procesos relevantes tales como las conexiones ya que se consideró desde los conocimientos previos partiendo de los elementos geométricos básicos e interrelacionando los nuevos contenidos como las razones trigonométricas en las actividades, adicional se dio realce a la argumentación, es decir el estudiante construyó su conocimiento mediante el análisis, reflexión y argumentación, elaboró su proceso e identificó los elementos fundamentales e inclusive se institucionalizó los consensos. La resolución de problemas está presente como práctica y complemento de los contenidos y procesos, así se planteó problemas donde se podía validar la relación del contenido en situaciones contextualizadas de su entorno, además se produjo actividades de libre aplicación como encontrar diferentes alturas a diferentes distancias de referencia esto se puede observar en el anexo 7, esta actividad involucró procesos de modelización.

Representatividad.- Se ha presentado situaciones problema con diferentes grados de dificultad, algunas han priorizado la repetición y memoria como las transformaciones de los sistemas de medida angular, otras de mayor complejidad como las relaciones entre catetos y cálculo de las razones de forma aritmética y algebraica, también se puede mencionar la demostración del teorema de Pitágoras de la forma visual manipulativa y otra de manera algebraica.

En conclusión se ha enseñado razones trigonométricas de forma clara utilizando el contexto y los medios de forma adecuada, existen también situaciones a rediseñar como profundizar el manejo del círculo unitario.

4. 2. Idoneidad cognitiva

“Idoneidad cognitiva, expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/implementados” Godino, J.D, Contreras, A y Font, V. (2006) p.5.

Conocimientos previos.- Los conocimientos previos fueron el componente fundamental de partida ya que se consideró dichos conocimientos y se elaboró una actividad de enseñanza con la finalidad de activarlos y complementarlos a la necesidad educativa. Es importante mencionar que el grupo de estudiantes mencionó que el año anterior no se trabajó contenidos que relacionen a elementos geométricos por ello fue importante abordar la actividad que permita determinar un inicio de lo planificado.

Adaptación curricular a las diferencias individuales.- Se consideró variadas situaciones y diferentes grados de complejidad involucrando lo diferentes ritmos de aprendizaje encontrados en el grupo, cada actividad relacionó y reforzó los contenidos por ello el avance fue sostenible, además se pudo ampliar contenidos al momento de aportes y dudas presentadas.

Aprendizaje.- Las mismas actividades diseñadas se utilizaron como instrumentos de evaluación, adicional se aplicó una actividad evaluativa formativa, la información que proporcionó fue que los objetivos propuestos de alcance de las destrezas se incrementaron con relación al histórico del presente año, es decir hubo apropiación del conocimiento planificado.

Alta demanda cognitiva.- En las actividades de enseñanza implementada se evidenció que los estudiantes en proceso encontraban el manejo de conjeturas y cambios de representación en mayor grado, las conexiones intra-matemáticas numéricas y algebraicas en menor grado y el proceso de generalización se aplicó en los consensos. En conclusión se han utilizado actividades utilizando procedimientos con conexiones atendiendo al nivel y conocimientos previos del grupo. Para alcanzar una alta demanda cognitiva se debe incorporar nuevas actividades que requieran mayor grado de análisis, exploración y esfuerzo.

Sobre los procesos meta-cognitivos los estudiantes en su mayoría reflexionan en forma mecánica, buscan objetivos en base a resultados.

Resumiendo el conocimiento del estudiante estaba con dificultades acerca de los contenidos y sus objetivos, se considera que se ha alcanzado un mejor nivel y se debe introducir cambios significativos para mejorar.

4. 3. Idoneidad de medios

“Idoneidad de medios es el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje” Godino, J.D, Contreras, A y Font, V. (2006) p.5.

Recursos materiales.- Se planificó el trabajo dentro y fuera del aula por ello se determinó diferentes recursos, las actividades diseñadas con el objeto intencional del aprendizaje son recursos didácticos, además se utilizó material sencillo que ofrezca oportunidades de manipularlo

sin complicaciones esto se puede observar en la demostración del teorema de Pitágoras con la utilización de cintas o en la construcción del teodolito o goniómetro. En lo que corresponde a la inserción de las Tics solo se manejó la calculadora, al diseñar las actividades en un inicio se analizó la posibilidad de utilizar el software geogebra pero el poco acercamiento del estudiante a esta tecnología hizo repensar ya que el tiempo destinado al conocimiento básico del mismo limitaría la planificación.

Número de alumnos, horario y condiciones del aula.- El ratio del aula no presentó ninguna dificultad es un grupo donde una de sus características es la colaboración, como en todo grupo no se puede decir que los conocimientos son homogéneos por ello se planificó las actividades de forma que incluya la diversidad del grupo. Lo que corresponde a los espacios de enseñanza internos tanto como lo externos son óptimos ya que proveen comodidad y oportunidades de aplicación del conocimiento.

El horario se ajustó estrictamente al entregado por la institución en la planificación del presente año escolar, se podría mejorar el mismo asignando dos horas en cada sesión con lo que se planificaría actividades de manera más extensa y organizada.

Tiempo.- Las actividades de enseñanza aprendizaje se diseñó e implemento en las 14 horas clases programadas incluyendo la evaluación formativa, se gestionó el tiempo de cada actividad de buena forma pero las dudas e inquietudes de los estudiantes en el progreso de las actividades o en los debates propuestos hicieron que se alargaran las actividades más de lo previsto, por ello se debe destinar tiempos adicionales para solventar de mejor manera.

4. 4. Idoneidad emocional

“Idoneidad emocional es el grado de implicación (interés, motivación) del alumnado en el proceso de estudio.” Godino, J.D, Contreras, A y Font, V. (2006) p.5.

Intereses y necesidades.- Al iniciar la sesión de conocimientos previos se mencionan las expectativas e intereses de grupo donde dan mayor relevancia a la mejora de notas, el trabajo colaborativo y el manejo de procesos para resolver ejercicios del libro guía. En el desarrollo de las actividades de enseñanza en los acercamientos del docente se retroalimenta diferentes tópicos entre ellos se evidencia que los estudiantes adaptan su conocimiento a un gusto particular así: deportes (fútbol, básquet), videojuegos, inclusive danza. Todas estas necesidades se deben considerar para el rediseño.

Actitudes.- Los estudiantes reaccionan positivamente a las estrategias aplicadas, se observa en la mayoría compromiso a las tareas, colaboración con el equipo, organización, creatividad, responsabilidad entre lo más destacado.

Emociones.- Al poner en conocimiento del grupo que la temática a tratar utilizaría nuevos métodos guiados por actividades de enseñanza dentro y fuera de clase se percibió un ambiente de incertidumbre. Posteriormente se observaba que los estudiantes tienen dificultades o un poco de frustración ya que no comprenden los objetivos de las actividades o de algunas preguntas piensan que son pruebas o en algunos casos las preguntas no están bien formuladas, avanzando en el desarrollo los estudiantes denotan mayor tranquilidad y se emocionan con la construcción del teodolito y su utilización libre en diferentes objetos susceptibles de medida. El trabajo fuera de aula evidenció alegría y relajación.

Se podría concluir que las emociones se fueron desarrollando de menos a más considerando la inseguridad e inquietud como partida ascendiendo a tranquilidad y alegría lo que da una buena perspectiva de la temática y de la asignatura perdiendo el estudiante ese criterio negativo de miedo que tiene de la materia.

4. 5. Idoneidad interaccional

“Idoneidad interaccional es el grado en que las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y, por otra parte, resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción mediante la negociación de significados” Godino, J.D, Contreras, A y Font, V. (2006) p.5.

Interacción docente – discente.- Se puede mencionar algunas situaciones claves que se dieron en esta relación; el introducir la temática y la forma de trabajar buscando el acuerdo con los estudiantes, orientar y dar seguimiento al desarrollo de forma colectiva, por equipo e individual en los casos que se requirió, incluir y poner énfasis al respeto de las individualidades y características de los estudiantes al formar equipos, dar apertura e ir conduciendo el conocimiento en las plenarios y conversatorios, resumir las sesiones de trabajo, enfatizar los aportes que llevaron a institucionalizaciones. En este aspecto se puede mencionar que fue muy positivo la relación creada con el grupo.

Interacción entre discentes.- Se trabajó varias alternativas para formar equipos de trabajo considerando la inclusión, los estudiantes demuestran diferentes actitudes de apego y rechazo, existen estudiantes que se autoexcluyen. Sin embargo el curso en su actuar lo hizo con respeto a las posiciones, opiniones, argumentos de los demás dando apertura a conversatorios y debates enriquecedores.

Autonomía.- Considerando las diferentes conversaciones y orientaciones con los estudiantes se pudo observar que existía el interés por investigar. Así se evidenció en la demostración del teorema de Pitágoras ya que algunos estudiantes se dieron el tiempo buscando formas, comentaron con el grupo clase que otra opción de comprobar eran los elementos de Euclides, que cumplen con la misma relación pero que no era tan sencilla, ya que concluyen con la relación pero que la

demostración en cada paso necesitaba más tiempo, por ello es una oportunidad para el rediseño. Al proponer casos de estudio libre se pudo validar la aplicación de los contenidos.

Evaluación formativa.- Las actividades de aprendizaje son a la vez instrumentos de evaluación del desarrollo cognitivo los debates, preguntas, argumentos también fueron oportunidades de evaluación, adicional se diseñó la evaluación formativa en la cual se observó que todos los estudiantes mejoraron con respecto a las notas de evaluaciones anteriores. Con lo expuesto se puede mencionar que existió un seguimiento sistemático organizado del progreso cognitivo del grupo.

4. 6. Idoneidad ecológica

“Idoneidad ecológica es el grado de adaptación del proceso de estudio al proyecto educativo del centro¹⁰, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social, etc.” Godino, J.D, Contreras, A y Font, V. (2006) p.5.

Adaptación al currículo.- Razones trigonométricas forma parte del currículo nacional, corresponde al bloque 5 Geometría y Medida, donde constan los objetivos, destrezas con criterio de desempeño e indicadores de evaluación. La adaptación se realizó en la metodología de enseñanza con el diseño e implementación de actividades.

Conexiones intra e interdisciplinarias.- La conexión que más se dio fue con álgebra en las diferentes actividades como en la demostración y aplicación del teorema de Pitágoras así como en las relaciones trigonométricas no numéricas. Con respecto a las otras asignaturas solo se ha utilizado destrezas de ellas como la lectura comprensiva en lenguaje o análisis del entorno en de Ciencias Naturales, no ha existido conexiones significativas que se pueda mencionar. Se debe considerar este componente en el rediseño.

Utilidad socio-laboral.- Los contenidos son muy útiles en el ámbito de la arquitectura e ingeniería civil, al tener la especialidad de instalaciones eléctricas la utilidad está en el diseño y medida de instalaciones, en el estudio general son contenidos base que utilizarán aquellos que tengan una educación superior dependiendo de la especialidad que elijan.

Innovación didáctica.- Al diseñar actividades de aprendizaje el docente se nutre mediante la investigación, va adaptando y creando situaciones acordes a contenidos considerando las características del grupo esto permite desarrollar una reflexión continua sobre el manejo de nuevos contenidos, recursos, técnicas valorando y validando opciones de enseñanza mediante la retroalimentación y rediseño.

Se ha trabajado de forma diferente gestionando los elementos de aula así como los del entorno, hay que insertar las tecnologías de forma gradual ya que no ha existido dicha utilización, tal vez no le podría llamar una innovación en su totalidad pero ha sido una experiencia muy potente en la labor docente.

4. 7. Rediseño de la unidad educativa.

Luego de realizar una valoración reflexiva de criterios y componentes sobre la unidad didáctica implementada se observan oportunidades de mejora que aportarán de manera significativa al rediseño.

Existen situaciones que no corresponden a contenidos sino más bien a organización institucional u organización de aula que se puede mejorar mediante recomendaciones tales como:

Al planificar una unidad didáctica se debe contemplar el tiempo, “Se ha demostrado que un aumento cuantitativo en el número de horas no basta para mejorar la calidad de los resultados. En efecto, cualquier innovación en los tiempos escolares debe ir acompañada de cambios en las

prácticas pedagógicas y en los recursos disponibles para el profesor” Martinic, S. (2015) p. 495. v.20.

En primera instancia un tiempo para informar los objetivos, destrezas, metodología y la evaluación al grupo de trabajo con ello los estudiantes pueden dar sus opiniones y aportar de manera positiva, resolver inquietudes, e inclusive valorar las ideas que tengan mediante los diferentes contextos en donde podrían aplicar los conocimientos.

Por otro lado los horarios asignados a los cursos en la asignatura de matemática contemplan 6 períodos semanales, los cuales están distribuidos en algunos casos solo 1 día con 2 períodos juntos esto limita la planificación de actividades por el tiempo de desarrollo, el curso donde se implementó tiene 2 días con 2 períodos juntos siendo este parámetro un criterio para desarrollar la unidad didáctica con dicho grupo. Se miró que es factible y productivo tener períodos de 2 horas juntas y deberá ser una solicitud a las autoridades institucionales.

El tiempo planificado de las actividades de enseñanza depende de muchos factores como; características de los estudiantes, integración grupal, claridad de las actividades, aporte del estudiantado, la realización de buenas preguntas, de esto se desprende que hubo plenarios que el tiempo faltó y otras actividades donde sobró, por ello es un factor a rediseñar considerando las situaciones de la experiencia y el grupo de trabajo.

Con respecto al trabajo colaborativo “La esencia del aprendizaje cooperativo consiste en implementar grupos formales, grupos informales y grupos de base cooperativos para crear una interdependencia” Johnson, D. Johnson, R. (1994) p.

Entre los alumnos se observó más productividad en algunos equipos cuando se tomó como opción la afinidad y libre elección, sin embargo la diversificación e inclusión de las otras formas de integración son valiosas en función del aprendizaje de trabajo en equipo indistinto de los

integrantes, por ello luego de haber explorado varias alternativas se considerará la agrupación por afinidad y se ajustará con el involucramiento de integrantes que potencian estos equipos.

Al considerar las actividades de aprendizaje se debe tomar en cuenta las siguientes situaciones como oportunidad de mejora. Primero las actividades podrían mejorarse adaptando mucho más los contenidos con el entorno, la vida diaria, apegos y gustos estudiantiles de esta manera se podría potenciar la interdisciplinariedad, difundir los aprendizajes aprendidos en la formación como docente aplicando la fotografía matemática, análisis de obras de arte o los textos literarios con contenido matemático.

Como una segunda posibilidad a rediseñar está la utilización más amplia de las Tics

“La tecnología ofrece nuevos enfoques para la enseñanza y por lo tanto para el aprendizaje dentro y fuera del aula. La investigación y la literatura profesional sugieren que los nuevos mediadores didácticos pueden mejorar el aprendizaje a través de canales cognitivos, meta cognitivos y afectivos, nuevos y diferentes a los ya tradicionales” Pierce, R. Stacey, K. Barkatsas, A. (2007). Una metodología dinámica más apegada a los estudiantes, ahí se encuentra el compromiso docente de actualizarse y prepararse en el software respectivo para utilizar y potenciar esta herramienta en las gráficas de los triángulos y cálculos ya sea de lados, ángulos o de las razones trigonométricas correspondientes.

Un tercer rediseño es incluir en las actividades la circunferencia goniométrica donde se puede visualizar los segmentos representativos de las razones trigonométricas, esto fortalecerá el contenido evitándose ambigüedades sobre el tema y donde el estudiante evidencia y complementa de mejor manera los conocimientos. Para ello utilizaremos la App. Circulo Unitario Trigonométrico el mismo que permite visualizar los segmentos representativos así como los

valores de las razones seno, coseno, tangente en las diferentes medidas angulares sean estas en grados o radianes.

Un cuarto elemento para el rediseño, en la demostración del teorema de Pitágoras adicionar la comprobación con los elementos de Euclides, de esta forma complementando y profundizando el conocimiento.

Finalmente las actividades fuera del aula se mejorarían, aquella que demuestra el teorema de Pitágoras, luego que está realizada la construcción cada estudiante podría representar una unidad al cuadrado de cada figura con ello evidenciarían con más claridad la relación de los cuadrados.

La construcción y utilización del teodolito fue muy positiva ya que mediante el trabajo manipulativo se construyó una herramienta de medición, como rediseño se propone hacer un listado de elementos dentro y fuera de la institución para que los estudiantes trabajen en los mismos y sus resultados posibiliten comparaciones, discusiones y validaciones.

Dentro de los ejercicios y cálculos se integrarían problemas que permitan modelizar.

Las descripciones a detalle se adjuntan en el anexo 10.

5.- Reflexiones finales.

5.1. En relación a las asignaturas troncales de la maestría.

Psicología.

La educación secundaria tiene como protagonista principal el adolescente; por ello conocer los cambios que en él se producen tanto en su afectivo- emocional como en su forma de aprender nos brindan la oportunidad de reflexionar y a la vez mejorar métodos y estrategias de formación académica y personal.

La materia muy importante e indispensable en el actuar docente hacia su estudiantado.

Sociología.

Un factor que a veces el docente pasa por alto es visualizar a la educación dentro de un sistema que abarca lo histórico, cultural, político, económico y como la educación lo va transformando, he allí el docente bajo este parámetro aporta al desarrollo de su entorno.

La reflexión del ser humano ante su vocación docente y el compromiso ante la sociedad. La asignatura muy enriquecedora.

Sistema Educativo Ecuatoriano.

Reconocernos como el producto de la evolución educativa de aportes propios y universales; resaltar nuestra identidad docente basada en la experiencia, en diferentes motivaciones, influencias y sobre todo en la vocación de formador. Conocer la estructura del sistema educativo y manejar la documentación correspondiente en la labor docente.

Fue la oportunidad de valorar los procesos históricos educativos y validar el manejo de los instrumentos indispensables que rigen la educación ecuatoriana.

Metodología.

La enseñanza aprendizaje y las diferentes interacciones del aula, el conocimiento didáctico en función de las necesidades del contexto escolar, la gestión de los elementos y recursos, la organización y trabajo colaborativo, finalmente una evaluación sistemática, objetiva y organizada todo ello en la investigación constante en busca de mejorar objetivos académicos.

La labor del docente en el día a día, la capacidad de influir de manera planificada en los aprendizajes de los estudiantes, las asignaturas brindó el recordar y conocer conocimientos para potenciar la actividad docente.

Tutoría.

Una asignatura de impacto, el docente como tutor es un orientador por ello se debe tener habilidades de respuesta y apoyo en las dificultades considerando la diversidad e inclusión, además guiar de manera técnica el desarrollo personal y futuro profesional.

La realidad es que desconocía la amplitud del perfil de docente tutor orientador por ello fue muy concienciador para asumir dichas competencias como necesarias.

Seminario de Investigación.

Fue una guía práctica de abordaje a la investigación educativa, reconocer la epistemología, plantear el problema de investigación. Esquematizar el conocimiento y la forma procesal hacia la necesidad identificando posibles alternativas de intervención.

Importante aporte para desarrollar con mayor solvencia la investigación TFM

5.2. En relación a las asignaturas de la especialidad

Introducción a la Didáctica de las Matemáticas

Aprender matemáticas para la mayoría de estudiantes de secundaria se ha convertido en un reto complicado por ello enseñar matemáticas también es un reto, los procesos de enseñanza se deben diversificar desde el hecho de reconocer los problemas en sí de enseñar matemáticas hasta el asumir nuevas tendencias y Tics.

La asignatura permitió visualizar formas de enseñanza basados en la práctica e investigación muy valiosas para mejorar las clases y el rendimiento.

Didáctica de las Matemáticas de Secundaria I, II y Bachillerato

La asignatura considero los contenidos propios de la matemática así; sistema numérico, funciones, algebra, geometría y medida, estadística y probabilidad. Cada tema se desarrolló mediante nuevas formas y contextos ya sea utilizando el arte o la fotografía, utilizando material de

carácter recreativo en diferentes aplicaciones, las informaciones escritas y las Tics ayudan a cumplir objetivos de aprendizaje. Además abordar el proceso de Modelización en todas sus etapas con ejemplos y contraejemplos fue importantísimo.

La oportunidad como docente es permitir aplicar, adaptar, crear mediante la iniciativa propia y la investigación la aplicación y práctica de contenidos matemáticos.

Complementos disciplinares en matemáticas I y II

La asignatura tuvo como finalidad valorar las matemáticas y la construcción de ella en el tiempo, además incorporar conocimientos sobre la especialidad para la enseñanza en educación secundaria tales como sistema numérico, funciones, geometría; acercando, conectando y relacionando los aprendizajes existentes a nuevos aprendizajes y sobre todo me enseñó a vivir la asignatura con pasión reconociendo que los errores van estar presentes pero depende de disciplina docente mejorar su profesión y a sus estudiantes.

Innovación e investigación sobre la propia matemática.

La propuesta de la asignatura fue muy interesante ya que nos involucró en la investigación sobre la práctica de nuestra labor docente en la enseñanza matemática, conocer criterios de idoneidad permite responder a los cuestionamientos básicos al diseñar una propuesta de innovación.

Fue una base fundamental para la valoración del TFM, con ello se pudo evidenciar los elementos a mejorar en la propuesta.

5. 3. En relación a lo aprendido durante el TFM.

Trabajo de Fin de Master.

El TFM es la posibilidad de demostrar y validar los conocimientos y competencias adquiridas, aplicar la investigación como proceso de mejora en la enseñanza aprendizaje de manera guiada o



autónoma. Al diseñar actividades de aprendizaje estas consideran los conocimientos de las asignaturas de especialidad, al implementar y gestionar los componentes de aula se aplican los criterios de las asignaturas troncales. La valoración ínsita continuamente a la reflexión de la práctica docente y la mejora de la misma mediante la investigación.

Un trabajo consolidado, enriquecedor de muchas experiencias positivas.

6. Referencias Bibliográficas

- David W. Johnson - Roger T. Johnson. (1994). *Cooperatiae Learning in the Classroom* .
Alexandria, Virginia: Association For Supervision and Curriculum Development.
- Font, V. y Godino, J. D. (2011). Inicio a la investigación en la enseñanza de las matemáticas en.
Investigación, innovación y buenas prácticas, 2.
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis y Valoración de la Idoneidad Didáctica .
Recherches en Didactiques des Mathematiques, 4-5.
- Godino, J. Batanero, C. Font, V. (2009). Un Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la
Instrucción. *The International Journal on Mathematics Education*.
- Martinic, S. (2015). El tiempo y el aprendizaje escolar. *Revista Brasileira de Educação*, 495.
- Pierce, R., Stacey, K. Barkatsas, A. (2007). *A scale for monitoring students*. Computers &
Education.

Autoevaluación

	Apartados	Indicadores	A	B	C	D	Puntuación (0-10)
	Actividades realizadas durante la elaboración del TFM	Tutorías presenciales	Falté a las tutorías sin justificar mi ausencia.	Falté a las tutorías presenciales y sí justifiqué mi ausencia.	Asistí a las tutorías presenciales sin prepararlas de antemano.	Asistí a las tutorías presenciales y preparé de antemano todas las dudas que tenía. Asimismo, planifiqué el trabajo que tenía realizado para contrastarlo con el tutor/a.	10
		Tutorías de seguimiento virtuales	Ni escribí ni contesté los mensajes del tutor/a.	Fui irregular a la hora de contestar algunos mensajes del tutor/a e informarle del estado de mi trabajo.	Contesté todos los mensajes virtuales del tutor/a y realicé algunas de las actividades pactadas en el calendario previsto.	Contesté todos los mensajes virtuales del tutor/a realizando las actividades pactadas dentro del calendario previsto y lo he mantenido informado del progreso de mi trabajo.	10
	Versión final del TFM	Objetivos del TFM	El trabajo final elaborado no alcanzó los objetivos propuestos o los ha logrado parcialmente.	El trabajo final elaborado alcanzó la mayoría de los objetivos propuestos.	El trabajo final elaborado alcanzó todos los objetivos propuestos.	El trabajo final elaborado alcanzó todos los objetivos propuestos y los ha enriquecido.	8
		Estructura de la unidad didáctica implementada	La unidad didáctica implementada carece de la mayoría de los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene casi todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación) y además incluye información sobre aspectos metodológicos, necesidades educativas especiales y el empleo de otros recursos.	9
		Implementación de la unidad didáctica	El apartado de implementación carece de la mayoría de los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas)	El apartado de implementación contempla casi todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, gestión de la interacción y de las dificultades en la actuación como profesor), además de un análisis del contexto y de las posibles causas de las dificultades.	9

AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE		inherentes a la actuación como profesor).				
	Conclusiones de la reflexión sobre la implementación	Las conclusiones a las que he llegado sobre la implementación de la unidad didáctica son poco fundamentadas y excluyen la práctica reflexiva.	Las conclusiones a las que he llegado están bastante fundamentadas a partir de la práctica reflexiva, pero algunas resultan difíciles de argumentar y mantener porque son poco reales.	Las conclusiones a las que he llegado están bien fundamentadas a partir de la práctica reflexiva, y son coherentes con la secuencia y los datos obtenidos.	Las conclusiones a las que he llegado están muy bien fundamentadas a partir de la práctica reflexiva porque aportan propuestas de mejora contextualizadas a una realidad concreta y son coherentes con todo el diseño.	9
	Aspectos formales	El trabajo final elaborado carece de los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y no facilita su lectura.	El trabajo final elaborado casi cumple los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.), pero su lectura es posible.	El trabajo final elaborado cumple los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y su lectura es posible.	El trabajo final elaborado cumple los requisitos formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y ha incorporado otras que lo hacen visualmente más agradable y facilitan la legibilidad.	8
	Redacción y normativa	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales dificultan la lectura y comprensión del texto. El texto contiene faltas graves de la normativa española.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales facilitan casi siempre la lectura y comprensión del texto. El texto contiene algunas carencias de la normativa española.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales ayudan a la lectura y comprensión del texto. El texto cumple con los aspectos normativos de la lengua española, salvo alguna errata ocasional.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales ayudan perfectamente a la lectura y comprensión del texto. El texto cumple con los aspectos normativos de la lengua española y su lectura es fácil y agradable.	8
	Bibliografía	Carece de bibliografía o la que se presenta no cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Se presenta una bibliografía básica que, a pesar de algunos pequeños errores, cumple los requisitos formales establecidos por la APA	Presenta una bibliografía completa y muy actualizada, que cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Presenta una bibliografía completa y muy actualizada, que cumple los requisitos formales establecidos por la APA de forma excelente.	8
	Anexo	A pesar de ser necesaria, falta documentación anexa o la que aparece es insuficiente.	Hay documentación anexa básica y suficiente.	Hay documentación anexa amplia y diversa. Se menciona en los apartados correspondientes.	La documentación anexa aportada complementa muy bien el trabajo y la enriquece. Se menciona en los apartados correspondientes.	9
	Reflexión y valoración personal sobre lo aprendido a lo largo del máster y del TFM	No reflexioné suficientemente sobre todo lo que aprendí en el máster.	Realicé una reflexión sobre lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa.	Realicé una buena reflexión sobre lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa. Esta reflexión me ayudó a modificar concepciones previas sobre la	Realicé una reflexión profunda sobre todo lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa. Esta reflexión me ayudó a hacer una valoración global y me sugirió preguntas que me permitieron una visión nueva y más amplia	9



					educación secundaria y la formación continuada del profesorado.	de la educación secundaria y la formación continuada del profesorado.	
--	--	--	--	--	---	---	--

Nota final global (sobre 1,5):

1,32

ANEXO 1

Definiciones.

Las definiciones presentadas fueron tomadas del texto Matemáticas II Geometría y trigonometría de René Jiménez Segunda edición 2010.

Punto: La marca más diminuta que se puede dibujar, no tiene ubicación, longitud, anchura ni altura. (pág.6)

Recta: Puede ser la imagen de un rayo luminoso o el filo de una regla; se extiende en dos sentidos, no comienza ni termina y sus puntos conservan la misma dirección. (pág. 6)

Segmento de Recta: Recta cortada por dos puntos. (pág. 7)

Ángulo: Es la abertura que se genera entre la posición inicial y la posición final de una semirrecta cuando ésta gira sobre uno de sus puntos extremos llamado vértice. (pág.7)

Ángulos opuestos por el vértice: Son los que resultan cuando dos rectas se cortan de manera que se forman dos pares de ángulos iguales. (pág. 10)

Ángulos adyacentes. Son los que están formados de manera que tienen un lado común y los otros dos pertenecen a la misma recta. (pág. 10)

Triángulo: es una figura geométrica formada por tres rectas que se cortan de dos en dos y que forman entre sí tres ángulos. (pág. 21)

Equilátero: Tiene tres lados iguales. (pág. 21)

Isósceles: Tiene dos lados iguales. (pág. 21)

Escaleno: Tiene tres lados desiguales. (pág. 21)

Rectángulo: Tiene un ángulo recto. (pág. 21)

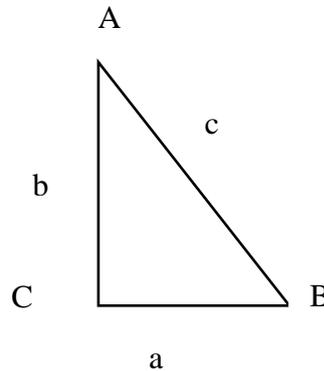
Acutángulo: Tiene tres ángulos agudos. (pág. 21)

Obtusángulo: Tiene un ángulo obtuso. (pág. 21)

Sistema sexagesimal: Es uno de los sistemas más empleados para medir ángulos y se basa en dividir una circunferencia en 360 partes iguales llamadas grados; cada grado se divide

en 60 partes iguales llamadas minutos y cada minuto se divide en 60 partes iguales llamadas segundos. (pág.8)

Hipotenusa y catetos.



LADO	ANGULO A	ANGULO B
a	Cateto opuesto	Cateto adyacente
b	Cateto adyacente	Cateto opuesto
c	Hipotenusa	Hipotenusa

Teorema de Pitágoras: El teorema dice que el área de un cuadrado construido con la hipotenusa como lado de un triángulo rectángulo es igual a la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos del triángulo. (pág. 249)

$$cateto^2 + cateto^2 = hipotenusa^2$$

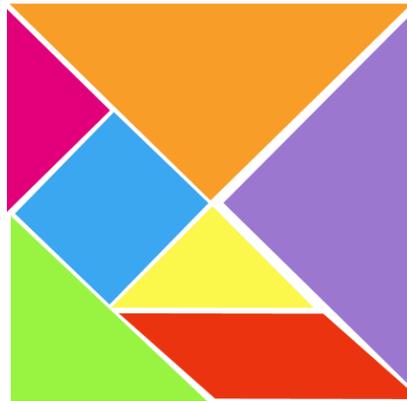
Razones trigonométricas: Razón geométrica, es la comparación de dos cantidades por división. Funciones trigonométricas de ángulos agudos se han definido como las razones geométricas entre los lados de un triángulo rectángulo. (pág. 111)

FUNCIÓN	DEFINICION	NOTACION
Seno	$\frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$	sen

Coseno	$\frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$	cos
Tangente	$\frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$	tan
Cotangente	$\frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}}$	Cot
Secante	$\frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}}$	Sec
Cosecante	$\frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}}$	Csc

ANEXO 2

Elementos geométricos



- 1.- Dibuja un punto y traza sobre él cuantas rectas puedas. ¿Cuántas rectas puedes trazar?
- 2.- Dibuja dos puntos y traza un segmento donde los puntos sean sus extremos.
- 3.- Dibuja un punto y sobre él traza dos segmentos. La unión de los dos segmentos se denomina..... y el espacio entre dichos segmentos.....
- 4.- Identifica en el tangram los elementos punto, vértice, segmento y ángulos.
- 5.- Con la ayuda de regla y graduador medir los segmentos que forman las figuras y los ángulos entre ellos.
- 6.- Identifica las partes del tangram y realiza un resumen de las figuras, las medidas de sus lados y ángulos.

FIGURA	MEDIDA DE SUS LADOS	MEDIDA DE SUS ANGULOS

- 7.- Cuantos ángulos son mayores a 90 grados, iguales a 90 o inferiores a 90.
- 8.- En cuanto a los triángulos y las medidas de sus lados. ¿Qué pudiste encontrar?
- 9.- Si sumamos las medidas de los ángulos internos ¿Qué podemos concluir?
- 10.- Recorta el tangram y construye con todas sus piezas un triángulo. ¿Qué tipo de triángulo se construyó de acuerdo a sus lados y ángulos?

ANEXO 3

Sistemas de medidas angulares

El sistema sexagesimal considera una circunferencia dividida en 360 partes iguales denominados grados. (o)

$$1^{\circ} = 60' = 3600''$$

$$1' = 60''$$

El sistema centesimal divide en 400 partes iguales denominados grados centesimales (g)

$$1g = 100m = 10000s$$

$$1m = 100s$$

El sistema circular utiliza como unidad el ángulo llamado radián. Un radián es el ángulo cuyos lados comprenden un arco cuya longitud es igual al radio de la circunferencia.

$$1 \text{ rad} = 57^{\circ}18'$$

Equivalencias entre sistemas.

Completa la tabla con los datos de equivalencias que falta.

Sexagesimales	Centesimales	Radianes
360°	400 g	$2 \pi \text{ rad}$
180°	200 g	$\pi \text{ rad}$
90°		
	60 g	
		$\pi/4 \text{ rad}$
30°		
		1 rad
	$1g$	
1°		

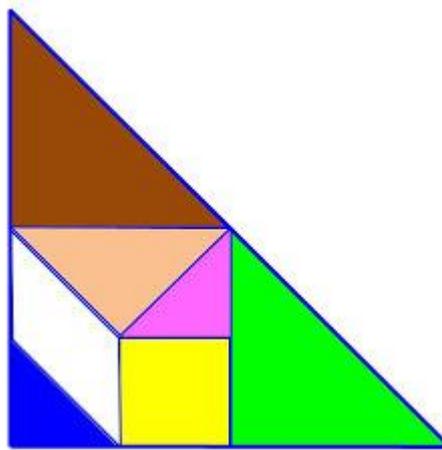
Explica el proceso que utilizaste.

¿Qué dificultades encontraste?

Puedes encontrar una relación que te permita la conversión de unidades.

ANEXO 4

Triángulo rectángulo

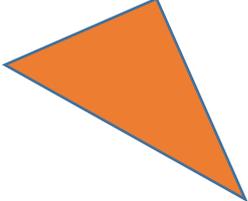


El recortable del tangram de 7 piezas permitió la construcción del triángulo rectángulo.

- 1.- Identifica los vértices con letras mayúsculas consecutivas y sus lados opuestos con las mismas letras en minúsculas.
- 2.- Identifica los ángulos internos del triángulo. ¿Qué tipo de ángulos encontraste?
- 3.- ¿Qué relación de posición tienen el ángulo de mayor magnitud con el lado de mayor magnitud?
- 4.- Con los triángulos rectángulos internos del tangram tienen la misma relación anterior. ¿A qué conclusión llegaste?
- 5.- Toma uno de los ángulos de menor magnitud y relaciona la posición con los lados de menor magnitud. ¿Qué relación puedes observar?
- 6.- Repite el proceso con el otro ángulo. ¿Encontraste alguna diferencia?
- 7.- Toma los triángulos rectángulos internos y repite el proceso. ¿A qué conclusión llegaste?

8.- En los siguientes triángulos rectángulos Identifica los vértices, lados, ángulos y considera la relación de los ángulos con los lados.

Completa la tabla.

TRIANGULO	HIPOTENUSA	CATETO OPUESTO DE ALFA	CATETO ADYACENTE DE ALFA	CATETO OPUESTO DE BETA	CATETO ADYACENTE DE BETA
					
					
					

ANEXO 5

Demostración del Teorema de Pitágoras

En los patios de la institución tres estudiantes formaran los vértices de un triángulo rectángulo cada uno de ellos tomara una cinta de diferente color formando los lados del triángulo. Dos estudiantes para cada lado tomaran la cinta del color correspondiente formando tres cuadrados de diferente color, desde un punto alto un estudiante toma fotografías.

- 1.- Dibuja un triángulo rectángulo de 3, 4, 5 cm. Identifica sus vértices, ángulos y lados.
- 2.- Sobre cada uno de sus lados dibuja un cuadrado de dimensiones correspondientes al lado de apoyo.
- 3.- Calcula el área de cada uno de los cuadrados dibujados.

$$A = l^2$$

- 4.- Relaciona las áreas de los cuadrados. ¿Qué encontraste?
- 5.- Con las fotografías tomadas, las iniciales de los nombres de los estudiantes forman el vértice del triángulo rectángulo. ¿Qué estudiante está ubicado en los vértices correspondientes al ángulo recto y a los agudos?

Los lados estarían identificados con qué iniciales.

Los lados están comprendidos entre los extremos de qué iniciales.

El área de cada cuadrado está representada.

Determina la relación de las áreas de los cuadrados en forma algebraica.

ANEXO 6

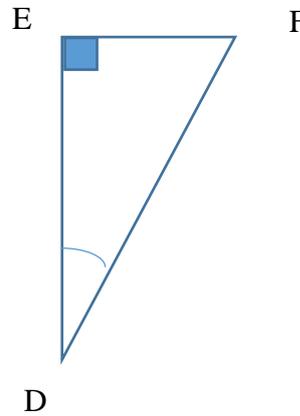
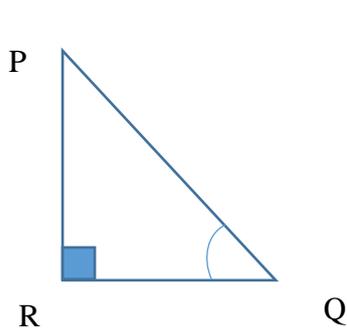
Razones trigonométricas.

- 1.- Dibuja un triángulo rectángulo e identifica sus vértices, lados y ángulos
- 2.- Identifica la hipotenusa y los catetos de acuerdo a los ángulos agudos
- 3.- Indica las posibles combinaciones que puede obtenerse entre las representaciones de sus lados.
- 4.- Aplica el cociente entre las parejas de combinaciones que encuentre.
- 5.- Representa dichos cocientes con la hipotenusa y los catetos.
- 6.- Cuantas relaciones encuentre para cada ángulo, al comparar entre ellas que observas.
- 7.- Ahora compara entre las relaciones de los dos ángulos agudos, que encuentras.

ANEXO 7

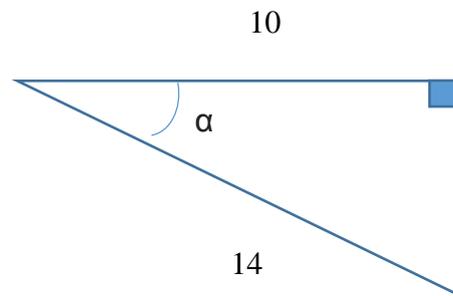
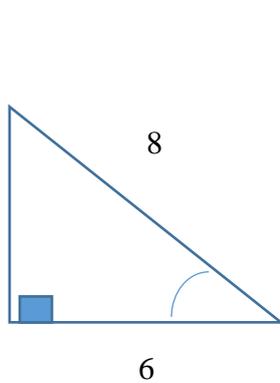
Ejercicios y problemas.

1.- Escribe las razones trigonométricas del ángulo indicado.

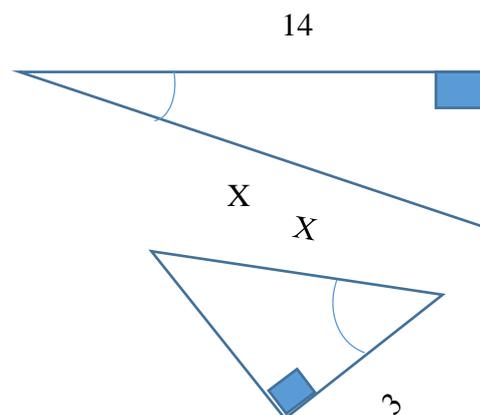
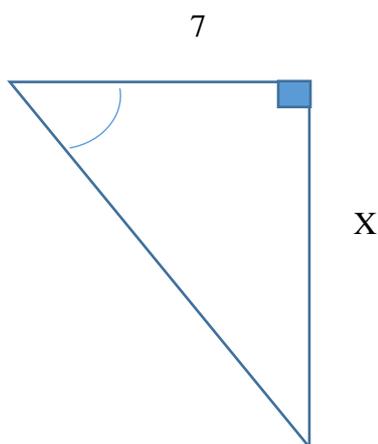


2.- En cada triángulo los lados tienen las siguientes medidas. Encuentra.

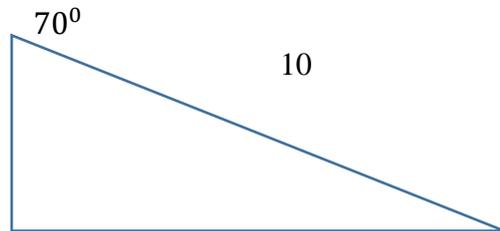
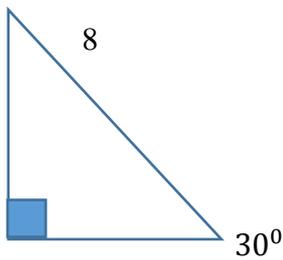
a) seno α b) coseno α c) tangente α



3.- En cada triángulo escribe la razón que relacione el ángulo y la medida desconocida.



4.- Encuentra los lados desconocidos aplicando las razones trigonométricas en cada caso y completa las razones.



5.- En la Unidad Educativa Ascázubi y sus alrededores encontramos objetos de gran altura, se propone que cada estudiante realice la medida de uno de ellos, para este fin se construye un teodolito casero que ayudara a calcular los ángulos de elevación y de depresión.

Con la información recolectada se solicita calcular la altura del objeto a libre elección del estudiante.

ANEXO 8

EVALUACION

NOMBRE:.....

CURSO: DECIMO A

FECHA:.....

1.- En todo triángulo la suma de sus ángulos internos es. (0,5 puntos)

- a) 90 grados
- b) 180 grados
- c) 360 grados
- d) ninguna de las anteriores

2.- 120 grados equivale a. (0,5 puntos)

- a) $\frac{2\pi}{3} rad$
- b) $\frac{5\pi}{3} rad$
- c) $\frac{2\pi}{5} rad$
- d) $\frac{\pi}{3} rad$

3.- $\frac{9\pi}{5} rad$ equivale a (0,5 puntos)

- a) 342grados
- b) 324 grados
- c) 432 grados
- d) 234 grados

4.- Un triángulo rectángulo está resuelto cuando. (0,5 puntos)

- a) Se conoce el valor de los lados

- b) Se conoce el valor de los ángulos
- c) Se conoce el valor de los lados y ángulos
- d) Ninguna de las anteriores

5.- Si $co=40$ y $ca=9$. La hipotenusa tiene el valor de. (0,5 puntos)

- a) 43
- b) 41
- c) 42
- d) 44

6.- Que terna o triada corresponde a una pitagórica. (0,5 puntos)

- a) 24, 7, 25
- b) 10, 24, 25
- c) 12, 35, 36
- d) 20, 21, 30

7.- El cociente del cateto opuesto y cateto adyacente define la razón. (0,5 puntos)

- a) seno
- b) coseno
- c) tangente
- d) secante

8.- El seno de 30 grados es igual a. (0,5 puntos)

- a) seno de 60 grados
- b) coseno de 60 grados
- c) tangente de 60 grados
- d) ninguna de las anteriores.

9.- Las razones trigonométricas de uno de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo cuyos lados miden 8, 15 y 17 cm. (0,5 puntos)

a) $sen = \frac{8}{17}, cos = \frac{15}{17}, tang = \frac{8}{15}$

b) $sen = \frac{17}{8}, cos = \frac{8}{17}, tang = \frac{15}{8}$

c) $sen = \frac{8}{17}, cos = \frac{15}{17}, tang = \frac{15}{8}$

d) $sen = \frac{15}{17}, cos = \frac{8}{17}, tang = \frac{8}{15}$

10.- Si $cos \alpha = 0,8$. Las restantes razones son. (0,5 puntos)

a) $sen \alpha = 0,6 \quad tang \alpha = 0,75$

b) $sen \alpha = 0,75 \quad tang \alpha = 0,6$

c) $sen \alpha = -0,6 \quad tang \alpha = 0,75$

d) $sen \alpha = 0,75 \quad tang \alpha = -0,6$

11.- Si para el ángulo alfa $h=13$ $co=12$ $ca=5$. El coseno de beta es igual (0,5 puntos)

a) $\frac{5}{12}$

b) $\frac{12}{5}$

c) $\frac{12}{13}$

d) $\frac{5}{13}$

12.- Los segmentos representativos son: seno (+) y coseno (-). La tangente está ubicada y es. (0,5 puntos)

a) cuadrante II y positiva

b) cuadrante II y negativa

c) cuadrante IV y positiva

d) cuadrante IV y negativa

13.- La medida de los catetos conociendo: hipotenusa 18 cm y ángulo de 60 grados.

(0,5 puntos)

- a) 9,58 y 15
- b) 15,58 y 9
- c) 15 y 9
- d) 15,58 y 9,58

14.- Graficar los segmentos representativos del seno, coseno y tangente de un ángulo de 200 grados en la circunferencia goniométrica. (0,5 puntos)

15.- Calcular el perímetro de un cuadrado inscrito en una circunferencia de 3cm de radio.

(1 punto)

16.- Calcular la altura de un triángulo equilátero de 8cm de lado. . (1 punto)

17.- Dos aviones salen del mismo aeropuerto. Uno se dirige al norte y el otro al oriente.

Cuando se encuentran a 1580 Km uno del otro, uno de ellos ha recorrido 800 Km ¿Que distancia ha recorrido el otro avión? (1 punto)

ANEXO 9

LISTA DE COTEJO ACTIVIDADES GRUPALES

GRUPO NO.

NOMBRE.

	CRITERIO	DESCRIPCION	ACTIVIDADES SI/NO						OBSERVACION
			1	2	3	4	5	6	
1	TRABAJO EN EQUIPO	Colabora con el trabajo y sus integrantes							
2	LIDERAZGO	Organiza y propone alternativas y estrategias							
3	EXPRESION CORPORAL	Muestra gestos que llaman la atención							
4	EXPRESION VOCAL	Habla claramente y es entendible							
5	EXPRESION VISUAL	Establece contacto visual con los integrantes y otros grupos							
6	DOMINIO DEL CONTENIDO	Demuestra un conocimiento completo del tema							
7	CREATIVIDAD	La actividad es realizada con organización y creatividad							
8	USO DEL TIEMPO	Utiliza el tiempo adecuadamente y logra cumplir el objetivo							
9	RECURSOS UTILIZADOS	Utiliza diversos recursos y materiales							
10	RESPUESTA A PREGUNTAS	Contesta con precisión a las dudas planteadas							

ANEXO 10

Guion Rediseño.

Rediseño 1. Introducción de elementos en la planificación y el tiempo.

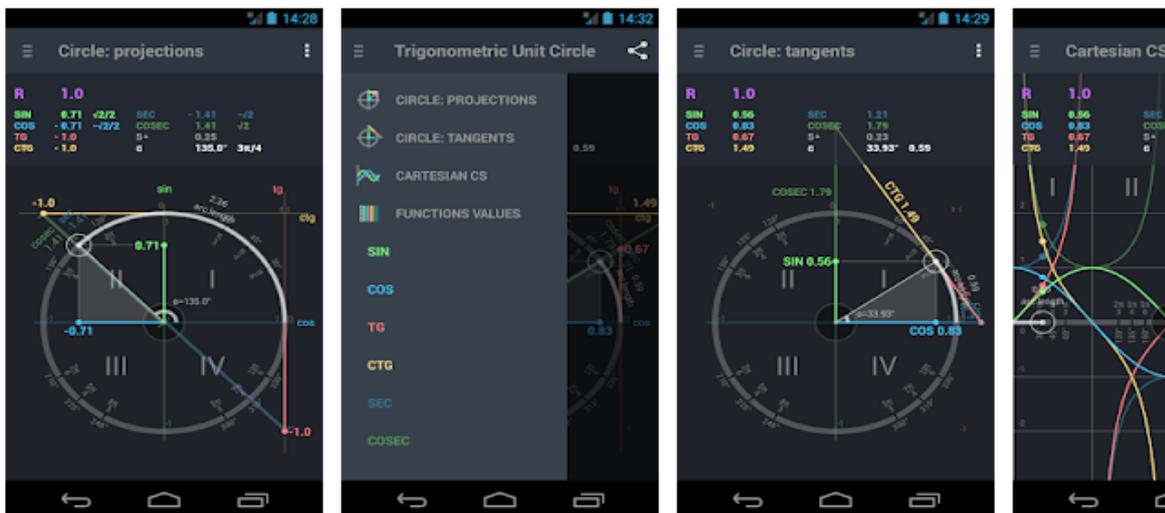
A continuación se presenta un cronograma hipotético en las fechas que se implementó en el cual se daría ajuste a las dificultades temporales.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION				
CLASE	MAYO 2018.			TOTAL HORAS
	JUEVES	LUNES	MARTES	
	10	14	15	
Presentación de objetivos, metodología y evaluación. Conocimientos previos	13:40 15:00			2
Medidas		16:40 18:00		2
Triángulos			16:40 18:00	2
	17	21	22	
Teorema de Pitágoras	13:40 15:00			2
Razones trigonométricas		16:40 18:00		2
Ejemplificación y ejercitación			16:40 18:00	2
	24			
Taller TICs	13:40 15:00			2

Rediseño 2 y 3. Taller Tics y Circulo goniometrico.

Se propone la utilización de la App. Círculo Unitario Trigonométrico. La actividad se realizará con la guía docente lo que permitirá una explicación de lo que se va hacer y lo que se pretende alcanzar. Luego en forma grupal los estudiantes trabajaran.

(https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid&hl=es_EC)



Utilizando regla y compas, graficar en el sistema coordenados una circunferencia de radio cualquier medida que representará a la unidad. Luego grafique un ángulo entre 0 y 90 grados y radio el de la circunferencia. Proyecte el radio a los ejes coordenados.

Con las medidas en relación a la unidad propuesta relacione y explique:

¿Qué valores encontró?

¿Qué interpretación puede dar a dichas medidas en relación al ángulo?

Repita el proceso con ángulos en los demás cuadrantes.

¿Qué conclusión pudo encontrar?

Utilizando la opción Círculo- proyección. Visualizar y verificar los valores de diferentes ángulos en el círculo unitario en los cuadrantes.

2.- Utilizando la opción valores funciones, tome datos de algunos ángulos, puede deducir como llego a ese valor.

3.- Utilizando la opción funciones. Determinar las características más relevantes de la función; seno, coseno y tangente.

Rediseño 4. Actividad de Enseñanza Demostración del teorema de Pitágoras.

La actividad fuera del aula se mantiene, con la finalidad que sea más palpable la relación a demostrar, el texto inicial se adiciona.

En los patios de la institución tres estudiantes formaran los vértices de un triángulo rectángulo cada uno de ellos tomara una cinta de diferente color formando los lados del triángulo. Dos estudiantes para cada lado toman la cinta del color correspondiente formando tres cuadrados de diferente color, **los restantes estudiantes ingresan a cada cuadrado representando una unidad cuadrática**, desde un punto alto un estudiante toma fotografías.

Los ítems a desarrollar no tienen cambios. (Anexo 5)

Para que la demostración sea más potente también se podrá utilizar la demostración de Pitágoras en los elementos de Euclides. Proposición I, 47. El guion a seguir se tomará del enlace:

https://campusobert2.ub.edu/pluginfile.php/112321/mod_resource/content/2/Pitagoras.pdf

De la plataforma de la Universidad de Barcelona, dicho guion fue presentado y desarrollado en la asignatura Complementos Disciplinarios en Matemáticas II.

Rediseño 5. Ejercicios y Problemas (Anexo 7)

El numeral 5 da la oportunidad de medir diferentes objetos de forma libre. Se limitara siguientes objetos; Iglesia de la Parroquia El Quinche, Edificio Administrativo de la institución y las luminarias del estadio de la parroquia de Ascázubi.

La finalidad es realizar comparaciones ya que los estudiantes a diferentes distancias obtendrán medidas distintas de los ángulos pero el objeto siempre tendrá la misma altura.

Rediseño 6. Ejercicios contextualizados.

Con el objetivo de mejorar las conexiones matemáticas así como también la motivación de resolver diferentes situaciones, en las actividades de enseñanza 6 se adicionarían ejercicios contextualizados los mismos que permitirán aplicar procesos de Modelización tomados de la revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación.

La sobrecarga pregunta:

- ¿Alguno de ustedes sabe matemática?

Usted se levanta para ver qué se le ofrece, y le dice:

- Tal vez yo la puedo ayudar, ¿cuál es el problema?

- Estamos volando actualmente a una altitud de aproximadamente 10 kilómetros y experimentamos dificultades técnicas –sobrecarga

Usted comprende que se necesita su ayuda, así que toma su calculadora y camina hacia el frente del avión para ofrecer su colaboración al piloto, que parece un poco enfermo y desorientado.

- Me estoy sintiendo muy mal y no puedo pensar –el piloto

- ¿Qué puedo hacer para ayudar? –pregunta usted

- Necesito deducir cuándo debe comenzar el descenso. ¿Qué tan lejos del aeropuerto debe de estar el avión, si quiero descender con un ángulo de 3° ? –piloto-

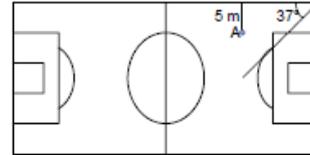
El piloto se observa peor cada segundo transcurrido.

- ¡Eso es fácil! –exclama usted. Veamos. Estamos a una altitud de 10km y queremos aterrizar en la pista con un ángulo de 3° . Hmmm

¿Qué tan lejos del aeropuerto le dijo usted al piloto que empezara el descenso?

Problema 1.

En la cancha de fútbol del barrio está entrenando el equipo de la Universidad. El entrenador le solicita a tres jugadores (Juan, Pedro y Daniel) que practiquen los tiros de esquina.



Juan tira el balón con una velocidad de 10m/s sobre la diagonal

y con un ángulo de 37° en relación con la diagonal de la media cancha. Daniel se encuentra ubicado en el punto A de la figura y corre con una velocidad constante de 4m/s en forma paralela al ancho de la plaza. Transcurridos 3s , ¿logrará Daniel encontrarse con el balón para rematar al marco defendido por Pedro?

Problema 2.

Está cerca de un ancho río y necesita conocer la distancia hasta la otra orilla, supongamos que hasta el árbol ubicado a la orilla del río, marcado en el dibujo por la letra C (para simplificar, ignoremos la 3^{era} dimensión).
¿Cómo hacerlo sin cruzar el río?



Problema 3.



Un campesino desea averiguar la altura de un árbol de Eucalipto ubicado a un costado de su casa, pues el árbol está viejo y seco, esto pone en peligro la seguridad de su familia, por lo tanto decide talarlo para evitar un accidente. Si usted fuera este campesino, ¿cómo encontraría la altura para asegurarse que el árbol no caiga sobre la casa al cortarlo?

Problema 4.

En el problema anterior, suponga que los rayos del sol están incidiendo en ese lugar con un ángulo de 59° , la casa se encuentra aproximadamente a 30m del árbol y la sombra del árbol es de 19m . ¿Qué precauciones debe tomar el campesino al cortar el árbol?

Problema 5.

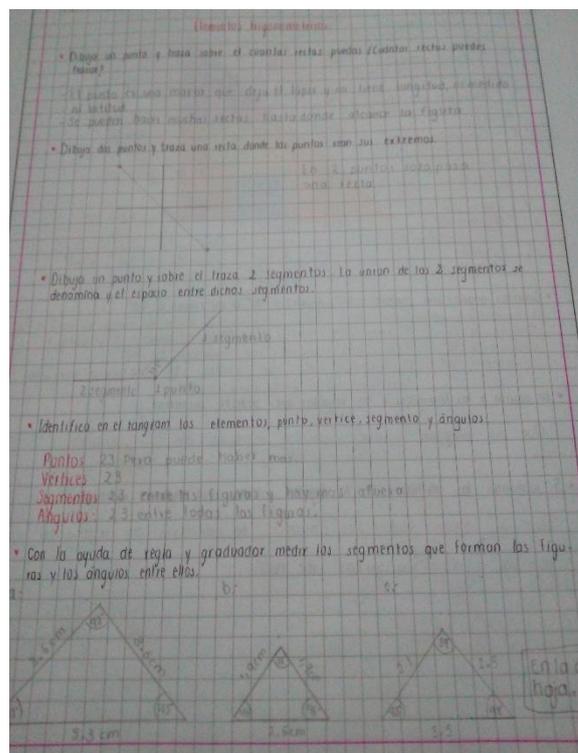
ANEXO 11

Fotografías

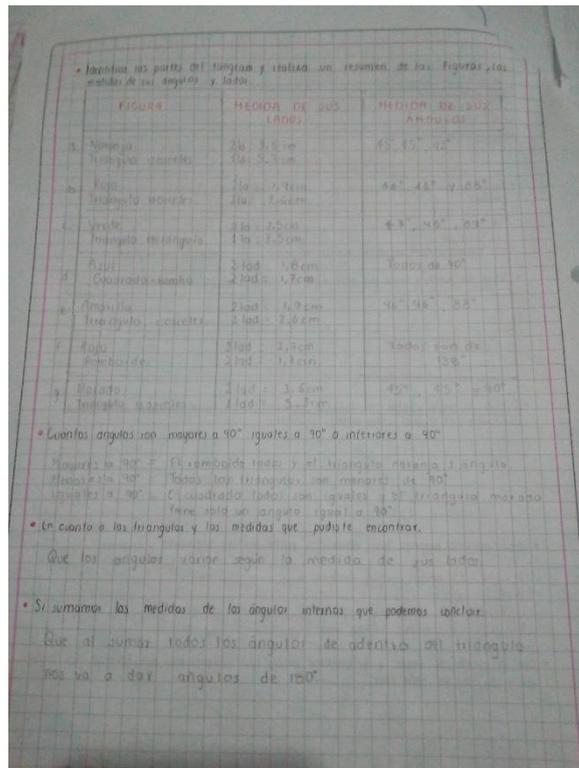
Se muestra diferentes etapas, situaciones y resultados obtenidos en la implementación de la unidad didáctica.



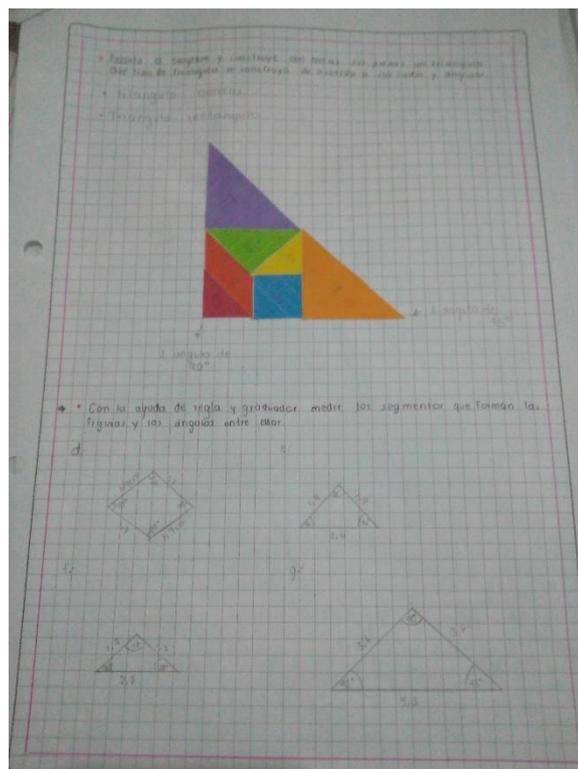
Fotografía 1: Estudiantes Unidad Educativa Ascázubi.



Fotografía 2: Actividades de enseñanza 1



Fotografía 3: Actividades de enseñanza 1



Fotografía 4: Actividades de enseñanza 1

Trabajo Grupal / Grupos = 5

• Equivalencias entre sistemas

Sexagesimales	Centesimales	Radianes.
360°	400g	2 π rad
180°	200g	π rad
90°	100g	$\frac{1}{2}$ π rad
54°	60g	$\frac{3}{10}$ π rad
45°	50g	$\frac{\pi}{4}$ rad
30°	300g	$\frac{1}{6}$ π rad
15°	100g	1 rad
$\frac{9}{10}$ °	1g	$\frac{\pi}{6}$ rad
1°	45g	$\frac{1}{180}$ π rad

Fotografía 5: Actividades de enseñanza 2

Proceso:

$180^\circ = \pi \text{ rad}$
 $30^\circ \times ? = \pi \text{ rad}$
 $x = \frac{30 \times \pi \text{ rad}}{180} = \frac{1}{6} \pi \text{ rad} = \frac{1}{6} \pi \text{ rad}$

$180^\circ = \pi \text{ rad}$
 $30^\circ \times ? = \pi \text{ rad}$
 $x = \frac{30 \times \pi \text{ rad}}{180} = \frac{1}{6} \pi \text{ rad} = \frac{1}{6} \pi \text{ rad}$

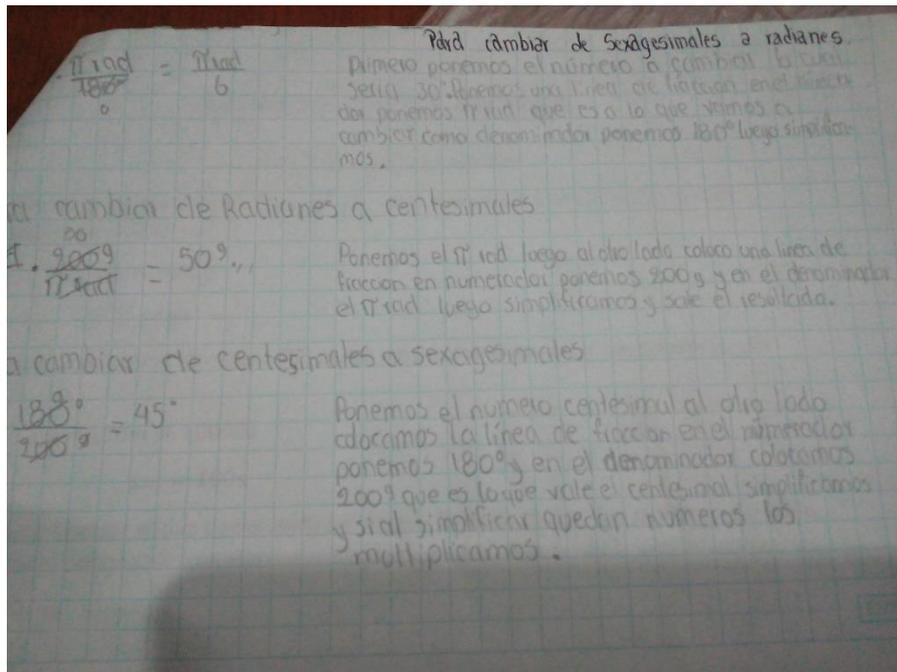
$180^\circ = \pi \text{ rad}$
 $54^\circ \times ? = \pi \text{ rad}$
 $x = \frac{54 \times \pi \text{ rad}}{180} = \frac{3}{10} \pi \text{ rad} = \frac{3}{10} \pi \text{ rad}$

$200^\circ = 180^\circ$
 $1^\circ \times ? = 180^\circ$
 $x = \frac{1 \times 180^\circ}{200} = \frac{180^\circ}{200} = \frac{9^\circ}{10}$

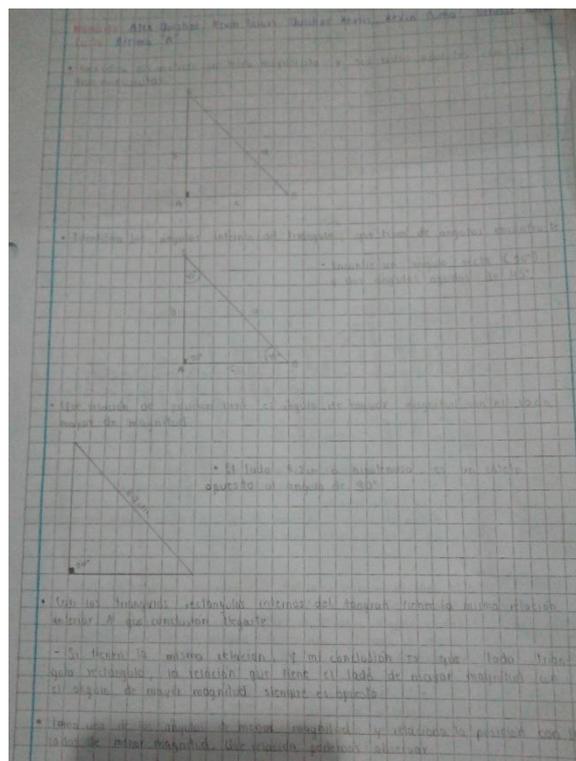
$\frac{9}{10} \times \frac{\pi \text{ rad}}{180} = \frac{\pi \text{ rad}}{20}$

$\frac{1}{2} \pi \text{ rad} \cdot \frac{200^\circ}{\pi \text{ rad}} = 100^\circ$
 $\frac{1}{6} \pi \text{ rad} \cdot \frac{200^\circ}{\pi \text{ rad}} = 32.5^\circ$

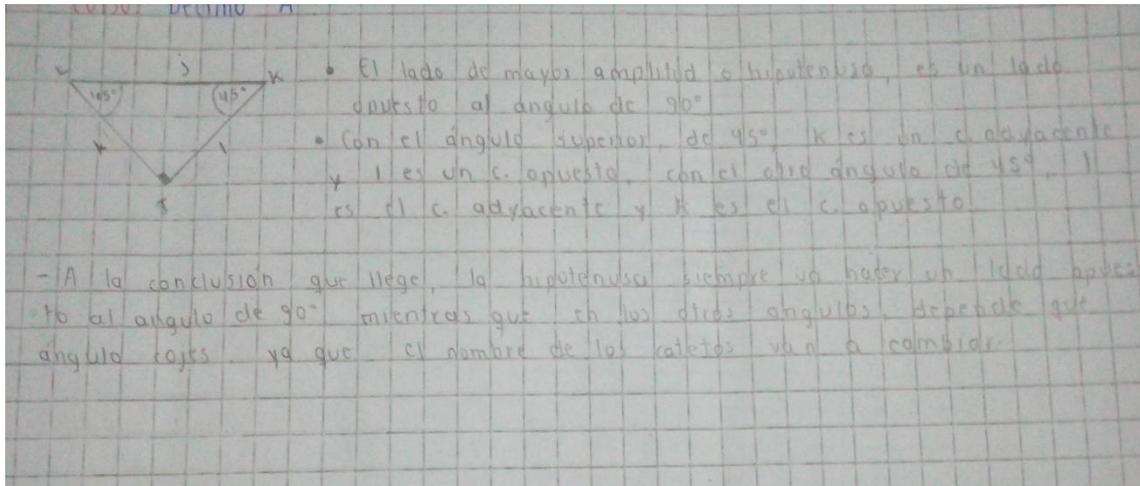
Fotografía 6: Actividades de enseñanza 2



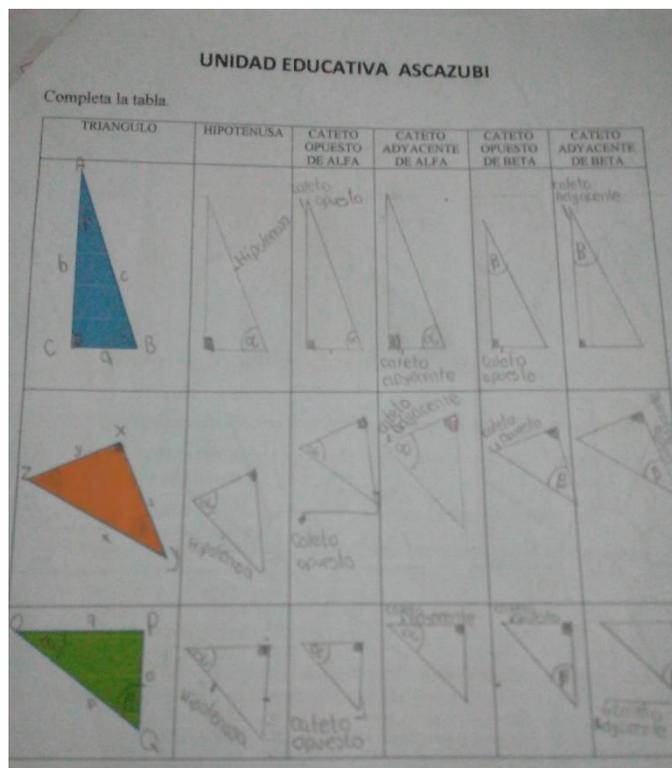
Fotografía 7: Actividades de enseñanza 2



Fotografía 8: Actividades de enseñanza 3

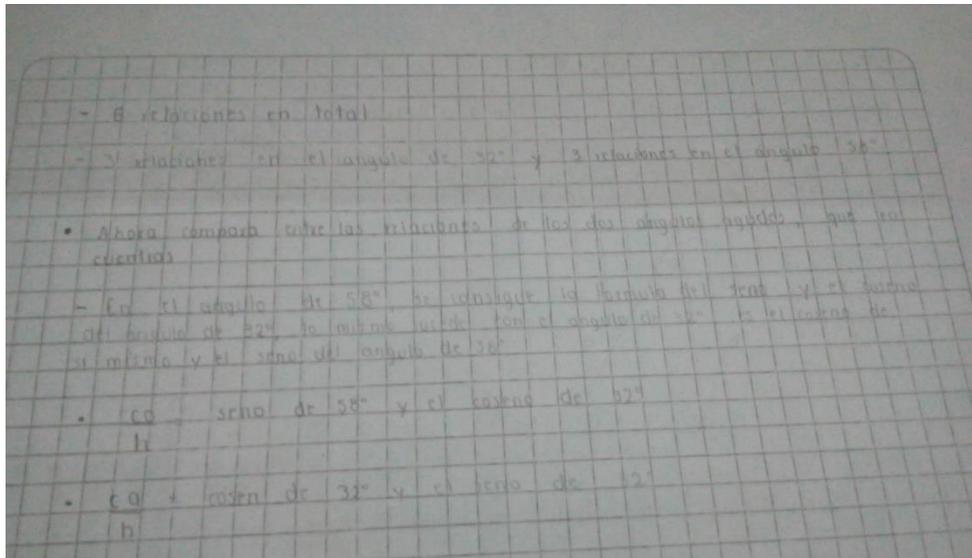


Fotografía 9: Actividades de enseñanza 3

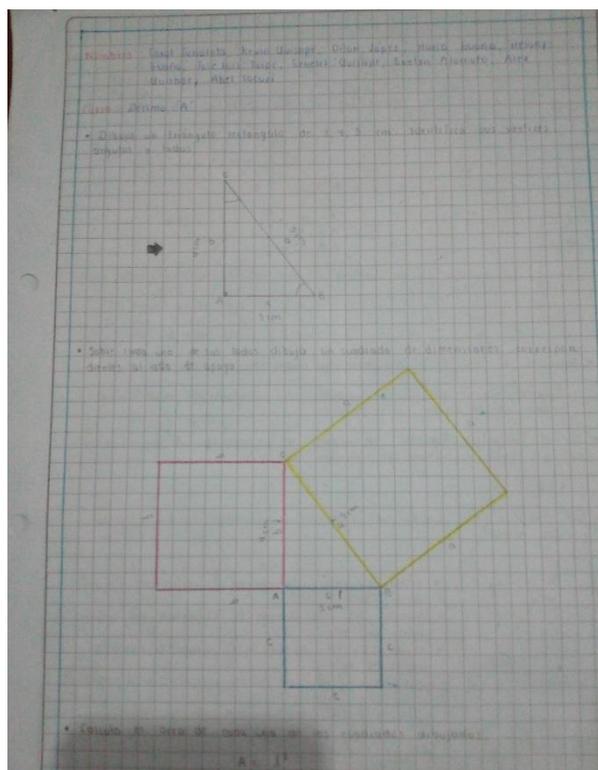


Fotografía 10: Actividades de enseñanza 3

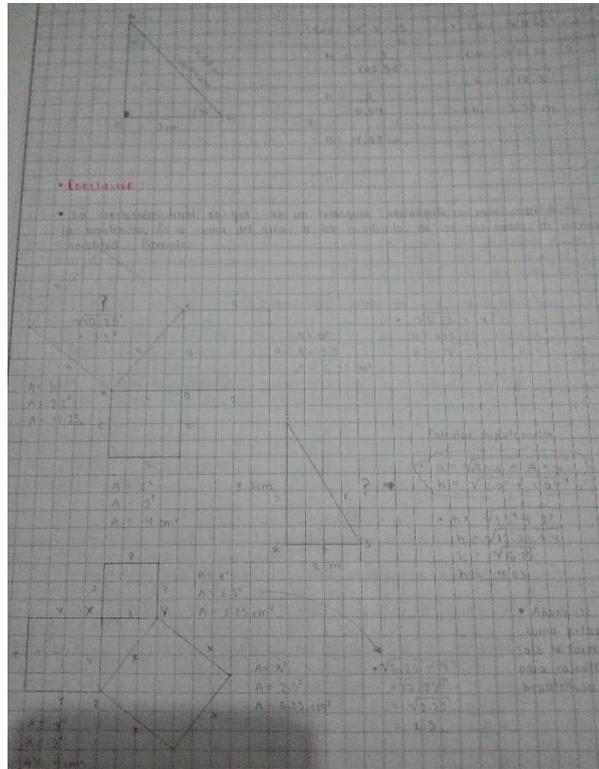
Fotografía 12: Actividades de enseñanza 4



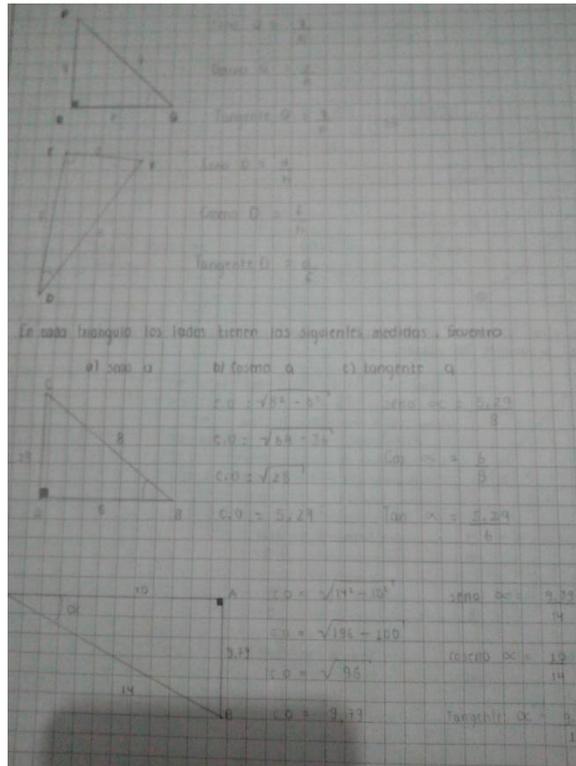
Fotografía 13: Actividades de enseñanza 4



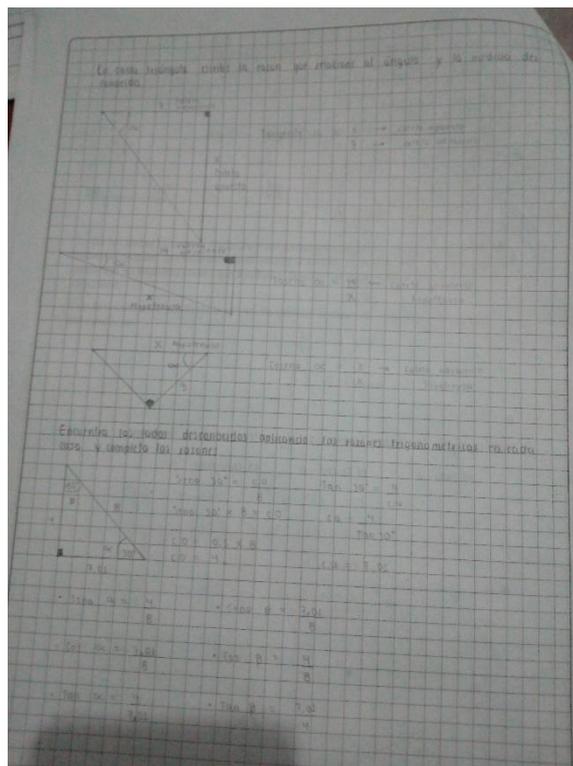
Fotografía 14: Actividades de enseñanza 4



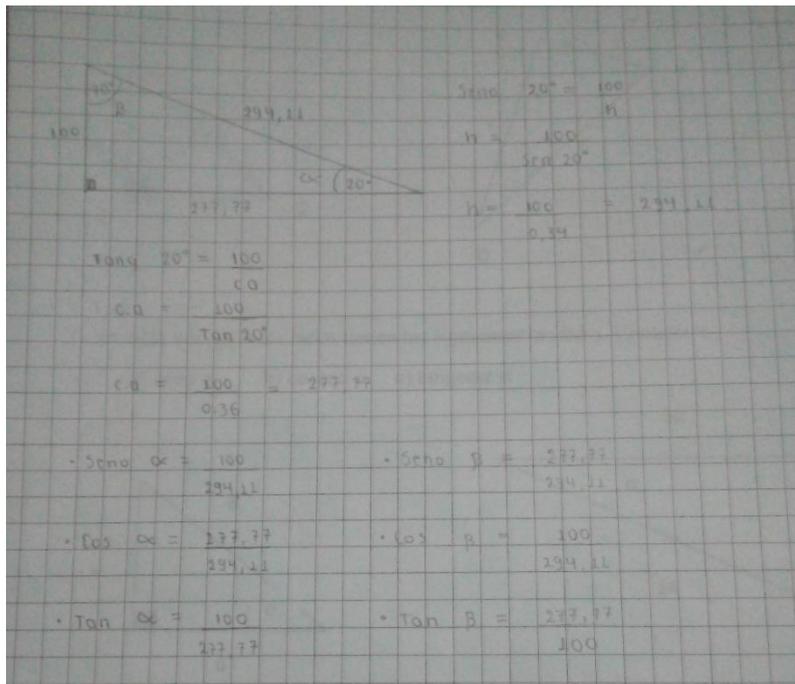
Fotografía 15: Actividades de enseñanza 4



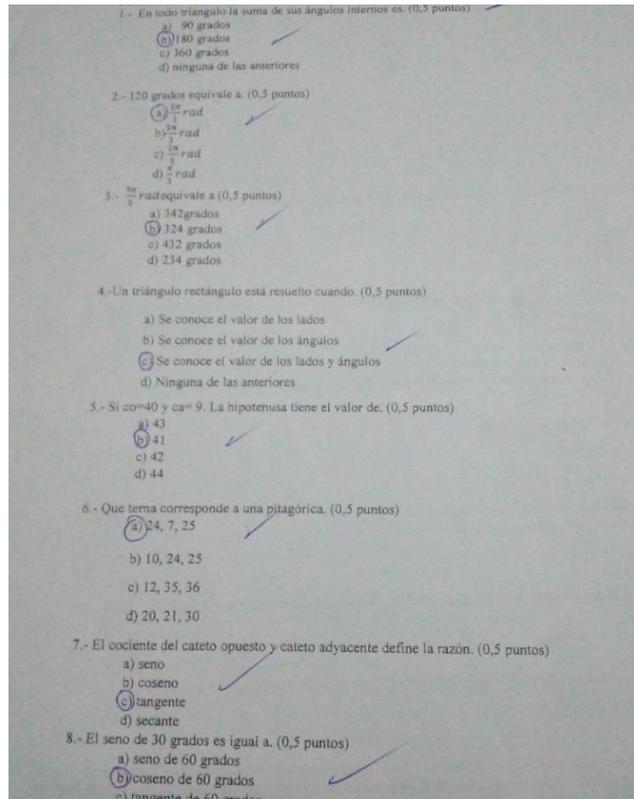
Fotografía 16: Actividades de enseñanza 5



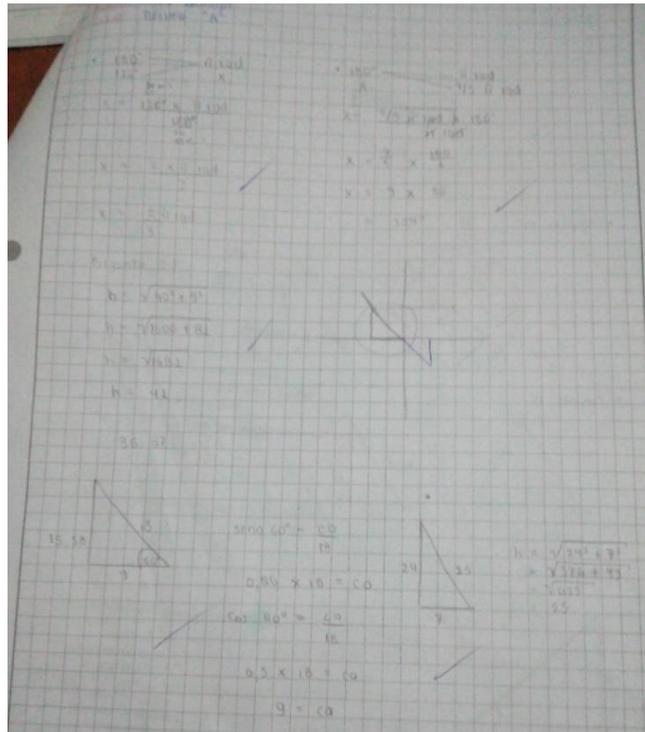
Fotografía 17: Actividades de enseñanza 5



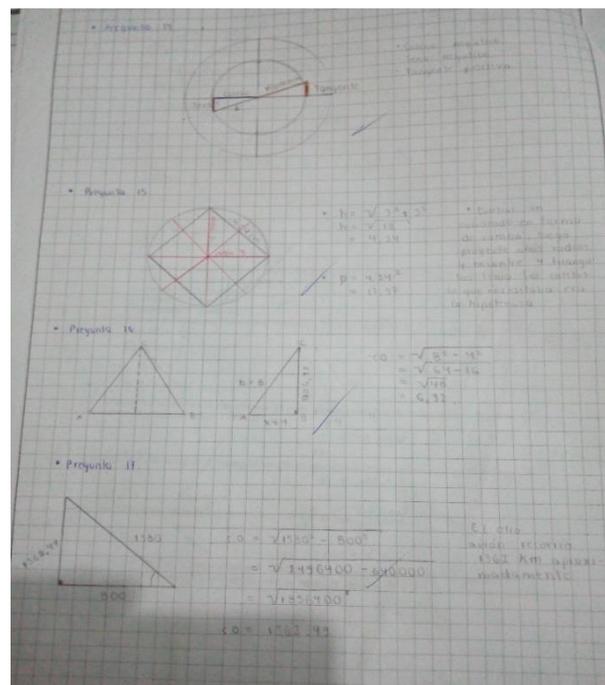
Fotografía 18: Actividades de enseñanza 5



Fotografía 19: Actividad evaluativa formativa.



Fotografía 20: Actividad evaluativa formativa.



Fotografía 21: Actividad evaluativa formativa.



Fotografía 21: Construcción del teodolito.



Fotografía 22: Construcción del teodolito.



Fotografía 23: Utilización del teodolito.



Fotografía 24: Utilización del teodolito.



Fotografía 25: Utilización del teodolito.