UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

"GUÍA DIDÁCTICA DE GEOMETRÍA PLANA EN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS DE: TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS PARA LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA"

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física

AUTORAS:

KAREN YESSENIA DUCHI PADILLA

MARÍA XIMENA LÓPEZ TOLEDO

DIRECTORA:

MGS. MÓNICA DEL CARMEN LLIGUAIPUMA AGUIRRE

CUENCA – ECUADOR

2016

Mgs. Mónica del Carmen Lliguaipuma Aguirre

CERTIFICA

Que el presente trabajo de titulación ha sido revisado de forma minuciosa, por tanto autorizo su presentación; el trabajo responde a los requisitos establecidos en el reglamento de graduación de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.

……..…….

Mgs. Mónica del Carmen Lliguaipuma Aguirre

C.I 0102834363

Tutora del Trabajo de Titulación.

RESUMEN

El presente trabajo titulado “Guía didáctica de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de: Triángulos y Cuadriláteros para los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca” ha sido diseñado para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el primer ciclo de la carrera con el objetivo de facilitar la comprensión de la asignatura al momento de relacionar la teoría con la práctica.

En el primer capítulo se da a conocer de manera general los antecedentes históricos de la Geometría Plana, la importancia de aplicar corrientes pedagógicas innovadoras como la del Constructivismo y la aplicación de la teoría del aprendizaje significativo en la educación actual, las dificultadesen el aprendizaje de la Geometría Plana, el valor de utilizar recursos didácticos en el aula de clase y la importancia de las guías didácticas para el aprendizaje.

En el segundo capítulo se desarrolla el diagnóstico de la propuesta mediante la aplicación de una encuesta, la misma que evidencia las razones por las cuales los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física presentan un bajo rendimiento en la asignatura de Geometría Plana, además de la factibilidad del uso de una guía didáctica como complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, el tercer capítulo está compuesto por once prácticas en los temas de triángulos y cuadriláteros, las mismas que están elaboradas de una manera secuencial, de modo que guíen al estudiante y reten su intelecto mediante actividades dinámicas con el apoyo de la manipulación de material didáctico.

PALABRAS CLAVES

- Geometría Plana.
- Constructivismo.
- Aprendizaje significativo.
- Recursos didácticos.
- Guía didáctica.
- Prácticas de Laboratorio.
- Material didáctico.

ABSTRACT

This graduation paper entitled “Plane Geometry didactic Guide for the units of Triangles and Quadrilaterals designed for students of the Mathematics and Physics Career of the University of Cuenca” has been created to strengthen the teaching-learning process during the first semester of this career; and with the objective to facilitate the understanding of this subject when associating theory with practice.

In the first chapter, and in a general way, is presented the historical background of Plane Geometry; the importance of applying current pedagogical trends as Constructivism and the implementation of the meaningful learning theory in present-day education; the difficulties when learning Plane Geometry; the relevance of using pedagogical resources in the classroom; and the importance of didactic guides in the learning process.

In the second chapter, the diagnosis of the proposal is developed by applying a survey which shows the reasons why students of the Mathematics and Physics Career have a poor academic performance in the subject of Plane Geometry; furthermore, it presents the feasibility of using a didactic guide as a complementary resource in the teaching-learning process.

Finally, the third chapter is composed by eleven practicals in the areas of triangles and quadrilaterals; these practicals are elaborated in a sequential manner so that they guide the student and challenge his/her intellect through the use of dynamic activities with the support of didactic material.

KEYWORDS:

- Plane Geometry.
- Constructivism.
- Meaningful learning.
- Didactic resources.
- Didactic guide.
- Laboratory practicals.
- Didactic material.

ÍNDICE

CERTIFICADO **2**
RESUMEN **3**
ABSTRACT **5**
ÍNDICE **7**
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL **10**
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR **12**
DEDICATORIA **14**
AGRADECIMIENTO **16**
INTRODUCCION **18**
CAPÍTULO I **20**
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA **20**
1.1 Antecedentes históricos de la Geometría Plana **20**
1.2 El Constructivismo y el Aprendizaje Significativo en la Educación Actual **22**
1.3 Dificultades en el aprendizaje de Geometría Plana **26**
1.4 Importancia de los recursos didácticos en Geometría Plana **29**
1.5 Importancia de las guías didácticas para el aprendizaje **32**
SÍNTESIS **35**
CAPÍTULO II **37**
DIAGNÓSTICO **37**
2.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA **37**
2.2 SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN **38**
2.3 METODOLOGÍA **39**
2.3.1 TÉCNICA 39
2.3.2 INSTRUMENTO 40
2.4 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA. **40**
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS **54**

CAPÍTULO III **56**
PROPUESTA **56**
3.1 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA **56**
PLANIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS **59**
PRÁCTICA I **61**
CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS **61**
PRÁCTICA II **66**
COMBINACIONES QUE DETERMINAN UN TRIÁNGULO **66**
PRÁCTICA III **78**
LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES DE UN TRIÁNGULO **78**
PRÁCTICA IV **83**
TRIÁNGULO RECTÁNGULO: TEOREMA DE PITÁGORAS **83**
PRÁCTICA V **90**
ÁREA DEL TRIÁNGULO **90**
5.1 FÓRMULA DE HERÓN 91
5.2 FÓRMULA CLÁSICA 94
5.3 FÓRMULA TRIGONOMÉTRICA 101
PRÁCTICA VI **104**
DEMOSTRACIÓN DE TEOREMAS DE TRIÁNGULOS **104**
PROPOSICION I. TEOREMA 105
PROPOSICIÓN II. TEOREMA 107
PROPOSICIÓN III. TEOREMA 108
PROPOSICIÓN IV. TEOREMA 111
PROPOSICION V. TEOREMA 112
PROPOSICION VI. TEOREMA 113
PROPOSICIÓN VII. TEOREMA 114
PRÁCTICA VII **118**
ELEMENTOS DE UN CUADRILÁTERO **118**
PRÁCTICA VIII **124**
CLASIFICACIÓN DE LOS CUADRILÁTEROS **124**
PRÁCTICA IX **131**
PERÍMETRO DE LOS CUADRILÁTEROS **131**

9.1 PERÍMETRO DEL CUADRADO 132
9.2 PERÍMETRO DEL RECTÁNGULO 134
9.3 PERÍMETRO DE OTROS CUADRILÁTEROS 138

PRÁCTICA X 142

ÁREA DE LOS CUADRILÁTEROS 142
10.1 ÁREA DEL CUADRADO 143
10.2 ÁREA DEL RECTÁNGULO 146
10.3 ÁREA DE OTROS CUADRILÁTEROS 150

PRÁCTICA XI 155

DEMOSTRACIÓN DE TEOREMAS DE CUADRILÁTEROS 155
PROPOSICIÓN I. TEOREMA 156
PROPOSICIÓN II. TEOREMA 157
PROPOSICIÓN III. TEOREMA 159

CONCLUSIONES 163

RECOMENDACIONES 165

BIBLIOGRAFÍA 166

ANEXOS 169

UNIVERSIDAD DE CUENCA

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Karen Yessenia Duchi Padilla autora del Trabajo de Titulación “Guía didáctica de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de: Triángulos y Cuadriláteros para los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 15 de Marzo de 2016

_____

Karen Yessenia Duchi Padilla

C.I: 0104556071

UNIVERSIDAD DE CUENCA

CLÁSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, María Ximena López Toledo autora del Trabajo de Titulación “Guía didáctica de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de: Triángulos y Cuadriláteros para los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 15 de Marzo de 2016

_____

María Ximena López Toledo

C.I: 0105743504

UNIVERSIDAD DE CUENCA

CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Karen Yessenia Duchi Padilla autora del Trabajo de Titulación “Guía didáctica de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de: Triángulos y Cuadriláteros para los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 15 de Marzo de 2016

_____

Karen Yessenia Duchi Padilla

C.I: 0104556071

UNIVERSIDAD DE CUENCA

CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, María Ximena López Toledo autora del Trabajo de Titulación “Guía didáctica de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de: Triángulos y Cuadriláteros para los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 15 de Marzo de 2016

_____

María Ximena López Toledo

C.I: 0105743504

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación a mis abuelitos Marianita y Papi Luis, por ser mis Padres terrenales en todo momento de la vida, por haberme brindado todo su apoyo desde mi infancia, quienes me han inculcado valores para ser mejor persona cada día y por siempre haber confiado en mí.

A mis hermanos Samantha y Kenny por ser mis amigos, mis confidentes, por apoyarme en las metas que me propongo en la vida.

A mi Madre Rosa Elena, quien con su apoyo me ha brindado los recursos necesarios para culminar mis estudios.

Karen Yessenia Duchi Padilla

DEDICATORIA

A cada persona quien tiene un sueño y ganas de salir adelante que con empeño y constancia genera posibilidades para conseguir lo que se proponga.

A Diana y Elisa quienes son mi vida, mis ganas de seguir adelante, mis amigas, mis hermanas, mi consejo, las personas que siempre están conmigo para cuidarme, quienes son las personas más importantes y las cuales siempre me han apoyado y motivado a construir mis metas.

A mi padres, mi orgullo, quien con su ejemplo me ha enseñado a no rendirme, y a valorar cada oportunidad que se presente en el camino.

María Ximena López Toledo

AGRADECIMIENTO

A mi Padre Celestial Yavé por darme la vida y permitir que a ella lleguen personas maravillosas, por haberme ayudado en las adversidades de las cuales he aprendido cosas nuevas que me han ayudado a crecer como persona.

A mis Tíos: Diego, Geovanny, Enma, Oswaldo, Freddy y Ruth Remache, quienes siempre han estado pendientes de mi quehacer estudiantil.

A mis amigos: Juaminion, Lucía, Ximena, Eli, Diana y Fernando, por los momentos compartidos y por brindarme su amistad sincera.

A los docentes de la Carrera de Matemáticas y Física por guiarme en estos largos e inolvidables años de educación, especialmente a la Mgs. Mónica Lliguaipuma, por dedicar su tiempo a que este trabajo de titulación sea un buen aporte para la Carrera y al Ing. Fabián Bravo quien con su motivación ha contribuido al desarrollo de esta propuesta.

Karen Yessenia Duchi Padilla

AGRADECIMIENTO

A Dios quien es mi fortaleza y quien me guía en cada decisión que tome en el transcurso de la vida.

A mis abuelos, Ángel y Blanca, quienes también son mis padres, quienes han estado en cada etapa de mi vida y me han apoyado de manera incondicional.

A mis tíos, Fausto y Vicente López quienes me han tendido la mano y me han enseñado a ser perseverante a quienes tendré un agradecimiento eterno por ser gestores de este logro.

A cada uno de mis amigos Mateo, Pedro, Xavier, Luis, Cecilia, Claudia, Karen, Lucía, Fernando, Natalia, Jorge, William, José, quienes han hecho que los días universitarios los haya vivido con mayor alegría; gracias por sus consejos, compañía y amistad sincera, siempre los recordaré.

A cada docente quien con su conocimiento nos ha transmitido lo mejor de sí, un gracias especial a la Magister Mónica Lliguaipuma, profe Moni, quien con su paciencia y dedicación ha sabido guiarnos de buena manera; además un gracias perdurable al Ingeniero Fabián Bravo, por ser un docente ejemplar.

María Ximena López Toledo

INTRODUCCIÓN

Año tras año, el sistema educativo ecuatoriano ha priorizado el desarrollo íntegro del estudiante basándose en lo establecido por la Constitución del Ecuador, en donde el Buen Vivir es la clave para la mejora de la calidad educativa enfatizando en que cada individuo optimice destrezas y habilidades y así estos podrán desenvolverse en cualquier ambiente dentro de una sociedad que está inmersa en constantes cambios.

Dentro del ámbito educativo, la enseñanza de la matemática es indispensable, ya que ésta aporta al desarrollo de las capacidades intelectuales de cada estudiante, su estudio está propuesto bajo lineamientos curriculares tanto en la educación básica, media y superior. El extenso campo de la matemática incluye un sistema organizado de varias áreas dentro de la cual se encuentra el estudio de la Geometría Plana que es una ciencia que tiene una trayectoria histórica apegada a las actividades humanas, sociales, culturales y al quehacer educativo, donde existe la presencia de ciertas dificultades para estudiarla y la falta de comprensión en cuanto a su definiciones formales, proposiciones, conceptos, teoremas, axiomas, demostraciones, por ello es indispensable aplicar métodos y estrategias de aprendizaje apegados a corrientes pedagógicas innovadoras como es la del constructivismo cuyo propósito es centrar el proceso educativo en el estudiante, para que sea él quien construya su conocimiento.

El uso de recursos didácticos son de vital importancia en la construcción del conocimiento ya que estas herramientas son un complemento en el proceso de

aprendizaje de la Geometría Plana, además de ser un medio interactivo el cual involucra una participación directa entre el docente y el estudiante, generando un ambiente de calidez dentro del aula de clase.

Uno de los recursos que facilita la comprensión de la Geometría Plana y permite un aprendizaje autónomo es la guía didáctica en la cual se pueden diseñar actividades dinámicas, creativas y al mismo tiempo pueda integrar los conocimientos adquiridos de manera teórica mediante prácticas de laboratorio y la manipulación de material concreto.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Antecedentes históricos de la Geometría Plana

La Geometría Plana como rama de las Matemáticas es aplicada en diferentes ámbitos como en la construcción arquitectónica, topografía, elaboración de artesanías, etc., y ha contribuido al desarrollo de la sociedad; en las primeras civilizaciones del planeta se nota la presencia de la geometría y esto se puede evidenciar con las famosas edificaciones aún existentes como las pirámides en Egipto, el Coliseo Romano, las ruinas de los Mayas, las construcciones de templos religiosos, entre otros.

En el documento titulado Propuesta Metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría aplicada en escuelas críticas Lastra indica que:

> Para los egipcios, fue práctica y utilitaria, pues medían los terrenos después que eran inundados por las crecidas del río Nilo y, para ello, utilizaban el método de la triangulación. Podemos encontrar, en esta cultura, la culminación de una geometría aplicada, tanto ligada a la resolución de problemas cotidianos como también a la creación artística. (7)

Uno de los grandes geómetras que llevo esta ciencia a Grecia fue Thales (siglo VI a. C.), y mediante esta apertura se pudo estructurar y relacionar a la geometría con el razonamiento lógico, pues esta disciplina abarca contenidos afines con postulados, axiomas, demostraciones, que necesitan de un análisis profundo, colaborando a que

el ser humano se forme y haga uso de su capacidad intelectual, sin embargo algunos griegos se ilustraban de esta ciencia con el único fin de desarrollar su mente.

También, la civilización Maya muestra en la estructura, construcción y edificación de sus templos y plazas que hacían uso de la geometría para poderlas levantar con gran exactitud, cada una de las fachadas de estas construcciones estaban integradas de figuras geométricas, actualmente podemos observar la pirámide de Kukulkán de base cuadrada, el Templo Chichén Itzá, ambas ubicadas en Yucatán-México.

En la época precolombina las viviendas de algunos pueblos como los Incas, se caracterizaban por tener formas geométricas cuadrangulares, rectangulares o circulares, hoy geográficamente esa zona lo conforman varios países de América Latina; además el hombre buscaba representar a la naturaleza mediante objetos con formas geométricas, dando así lugar al nacimiento de simetrías, proporcionalidad, figuras geométricas planas, construcciones que perduran hasta la fecha donde se puede observar la aplicación de la geometría, como las ruinas de Machu Picchu en Perú.

De acuerdo a las investigaciones realizadas por Sonia Lastra en su obra, Propuesta Metodológica de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, aplicada en escuelas críticas, a mediados del siglo XX la geometría comienza a ser trascendental ya que gracias a esta ciencia como rama de la matemática permite que las personas desarrollen sus capacidades intelectuales con mayor facilidad y por ello en Latinoamérica se hace énfasis en el estudio de la Geometría Plana ya que en esa

época la asignatura que primaba era la Teoría de Conjuntos, la misma que limitaba el crecimiento intelectual de los aprendices (8).

En el campo educativo la geometría plana tiene mucha importancia y es la base fundamental de otras asignaturas que están dentro del campo matemático, su interrelación da origen a un estudio más profundo y concreto de aspectos vinculados con el desarrollo del hombre en la sociedad; también al momento de abordar el estudio de esta asignatura es conveniente que se haga uso de recursos didácticos dentro del aula como forma innovadora de adquirir conocimientos, en la que el estudiante tenga acceso a éstos de manera tangible.

La geometría ha sido estudiada de una manera memorística, como indica Avilés:

> La enseñanza de la geometría ha tenido tradicionalmente un fuerte carácter deductivo. En educación secundaria, por ejemplo, se ha venido apoyando en el lenguaje del álgebra, en el álgebra vectorial. En primaria, aún sin ese carácter algebraico formal, se ha fomentado excesivamente el aprendizaje memorístico de conceptos, teoremas y fórmulas. (8)

Por ello, es conveniente que en el aula de clase se integren actividades dinámicas en las que se involucren la manipulación de material didáctico, para que de esa manera el aprendizaje del estudiante adquiera significado.

1.2 El Constructivismo y el Aprendizaje Significativo en la Educación Actual

Hoy en día la educación necesita de seres activos, quienes sean los actores principales dentro de este proceso, centrándose en el sujeto que estudia para

generar en él un aprendizaje de calidad, además con las reformas establecidas en el sistema educativo ecuatoriano y los desafíos que se presentan en el nuevo modelo de Educación Intercultural, la enseñanza en el país requiere cambios que contribuyan y fomenten al desarrollo íntegro del estudiante.

La educación año tras año ha evolucionado y se han modificado algunos factores en este ámbito, entre uno de ellos el clima del aula, para lo cual, se ha propuesto la aplicación de diversas corrientes pedagógicas, y una que ha tomado trascendencia en los últimos años es la del constructivismo, la cual se enfoca en la construcción del conocimiento a través de un proceso dinámico relacionando los conocimientos previos con los próximos a aprenderse, como lo afirma Ausubel "Sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva" (ctd en Olivera, Donoso y Orellana s.n), generando así un aprendizaje significativo.

La educación formal es un proceso donde el individuo adquiere conocimientos, se forma en el ámbito intelectual y va desarrollando sus capacidades con ayuda de un docente, quien al mismo tiempo es un guía, encargado de orientar a los estudiantes y dar las pautas necesarias para lograr afianzar sus conocimientos, es por ello que mediante una educación de calidad se quiere alcanzar en los estudiantes un nivel de reflexión, donde puedan aportar sus ideas de una manera dinámica.

Según, el Art. 27 de la Constitución de la República del Ecuador establece que:

> La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (16)

De esta manera de acuerdo a lo establecido por la Constitución y lo que plantea la Reforma Curricular se incentiva al estudiante a que él sea el protagonista en su proceso de aprendizaje, en el que vaya construyendo sus propios conocimientos y sea alguien crítico y capaz de desenvolverse en la sociedad y en cualquier ámbito.

Basándose en una educación de calidad, el aprendizaje en el aula de clase requiere de creatividad, de motivación, es por ello que el constructivismo es una corriente pedagógica que aporta con varios elementos para que el estudiante construya su propio conocimiento, potencie sus habilidades y adquiera aprendizajes efectivos, implementados y generados por el docente dentro de un aula de colaboración, participando de una manera activa, sobre todo en el ámbito matemático específicamente en la geometría plana en la que su entendimiento es complejo, con el apoyo de esta corriente pedagógica el estudiante puede analizar y transformar la información receptada, y así ejercitará su pensamiento crítico y reflexivo, como explica Luis Tamayo Valencia:

> El constructivismo reconoce un sujeto activo que llega a la escuela con una visión del mundo y una manera de actuar en él, que desencadena procesos de construcción de

> conocimiento o cambio conceptual, pero también actitudinal, metodológico, axiológico y estético. Asume la enseñanza como la construcción de escenarios que posibilitan esos cambios y direccionan el aprendizaje para que se oriente a la construcción de significados más potentes, adecuados y complejos y abre un campo amplio para convertir la docencia en objeto de investigación. (12)

Por otro lado, la construcción del conocimiento, se da mediante un aprendizaje significativo, donde el estudiante debe relacionar sus conocimientos previos con los nuevos, para que de esa manera se conecten enseñanzas y aprendizajes de los docentes y estudiantes, de tal forma que, el proceso educativo del estudiante no empieza desde cero, por el contrario a partir de sus experiencias se vaya modificando, desarrollando sus capacidades intelectuales y su conocimiento para alcanzar así un mejor entendimiento.

También, la enseñanza matemática abarca amplios contenidos y como lo mencionan Barrantes y Balletbo, estos están "relacionados a potencializar la enseñanza–aprendizaje, en especial en el área de la Geometría, la cual es parte integrante de la cultura de la humanidad, no sólo por su función instrumental sino también porque incentiva el desarrollo del pensamiento crítico y creativo" (26). La enseñanza de la Geometría debe centrarse desde un enfoque constructivista, para que el estudiante aprenda a desenvolverse en cualquier ámbito, eje principal de su educación y constructor de conocimientos geométricos.

Es conveniente que dentro de la educación desde sus inicios en los años de educación básica y bachillerato ya se involucre una pedagogía constructivista para

que los estudiantes desarrollen las suficientes destrezas que posteriormente las podrán complementar con una educación superior con las mismas características de aprendizaje, en donde ellos sean sujetos dinámicos y protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el área de Matemática y en cada una de sus ramas como es el estudio de la Geometría Plana, la misma que beneficia a que los estudiantes hagan uso de su raciocinio.

1.3 Dificultades en el aprendizaje de Geometría Plana

El estudio de las matemáticas, específicamente de la geometría plana es una actividad muy compleja, la buena asimilación de sus contenidos giran en torno a una agilidad mental, haciendo uso del razonamiento lógico. Para el estudiante, también es una actividad compleja aprender los contenidos que están dentro del campo matemático, ya que, de la experiencia como estudiantes se puede afirmar que en muchas ocasiones esta asignatura ha sido impartida de una manera netamente teórica, sin relacionarla con la vida cotidiana y sin la utilización de recursos didácticos, debido a varios factores como la falta de un espacio físico adecuado o un Laboratorio de Matemática que permita realizar actividades de este tipo. La presencia de la complejidad del estudio de la geometría plana en los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física se confirma con la información facilitada por la Secretaría de la Carrera y que fue tabulada por las autoras de esta propuesta cuyos resultados indican que el 29 % de los estudiantes, siendo el porcentaje más alto, obtuvieron un promedio final que oscila entre 60-69 sobre 100 puntos, la misma que

se considera una calificación regular, estos datos corresponden a los años desde el 2010 hasta el 2015.

Al mencionar que el estudio de la Matemática y una de sus ramas como la Geometría Plana es una actividad compleja se hace referencia que, para su aprendizaje, como asegura Peñarreta:

> El desarrollo del razonamiento lógico matemático dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, constituye un eje fundamental dentro de la educación. Sin embargo, en la actualidad se ha tornado como un proceso difícil tanto para docentes como para estudiantes, provocando que la Matemática se convierta en una disciplina muy compleja y de difícil comprensión. (1)

La dificultad y el aprendizaje de geometría en sus unidades didácticas de triángulos y cuadriláteros trae consigo que el docente busque estrategias didácticas para que los estudiantes desarrollen su creatividad y así ellos pueden ser analíticos, organizados y alcancen a sistematizar nuevos conocimientos, siendo de este modo muy útil su entendimiento ya que se podría aplicar en otras ramas del diario vivir; además para elevar el rendimiento académico de los estudiantes, es indispensable mejorar la comprensión en la asignatura mediante la selección y aplicación de recursos didácticos, es ahí donde el docente juega un papel primordial en este proceso de mejora.

Por otra parte, una cita realizada por *Olivera, Donoso y Orellana,* en su obra*: Tipos de aprendizaje en estudiantes de enseñanza media técnico profesional. Un análisis desde la teoría de David Ausubel*, mencionan que:

> En la condición de aprendiz, el ser humano no está siempre mentalmente dispuesto a aprender, a adquirir nuevos conocimientos ya que, por ejemplo y es nuestro ámbito, en la sala de clases el alumno debe estar motivado, con una predisposición para aprender y esto es tarea fundamental del profesor como mediador entre lo que el alumno sabe y lo que se espera que logre aprender (lo nuevo) utilizando, además, los materiales adecuados para ello. No es lo mismo un alumno motivado para aprender que un alumno obligado a aprender y es necesario tener siempre en cuenta esto. (s.n)

También de acuerdo a la investigación realizada por Francisco Manrique, menciona que, entre los inconvenientes que generan dificultades en el aprendizaje de geometría plana está la poca comprensión, debido a la falta de conocimientos previos; en muchas ocasiones el estudiante hace uso de un método memorístico ya que la asignatura es impartida de una manera netamente teórica, el factor motivacional es otro elemento importante por ello el estudiante debe involucrarse en un proceso educativo que genere actividades prácticas y dinámicas, causando en el aprendiz cambios altamente significativos; lo cual debe impulsar al estudiante el gusto por la asignatura a través de la planificación de diversas actividades dentro del período de duración de una clase.

La dificultad de aprendizaje que un estudiante presente se ve reflejado en su bajo o alto rendimiento académico, es decir en el promedio de calificaciones al concluir un ciclo de estudio, según Francisco Manrique “la poca motivación, el desinterés o las distracciones en clase dificultan la comprensión de los conocimientos impartidos por

el docente y termina afectando al rendimiento académico a la hora de las evaluaciones" (25).

Los contenidos de triángulos y cuadriláteros son temas que pueden ser impartidos mediante la aplicación práctica llevándolos al diario vivir, por ejemplo al momento de hallar el área o perímetro de ciertas figuras geométricas el estudiante pueda relacionar y aplicar los conocimientos adquiridos para poder hacer la medición de terrenos, de su salón de clase, medir la longitud de ventanas o puertas de su hogar; circunstancias que pueden presentarse en su entorno, es por ello que "la principal finalidad de la enseñanza-aprendizaje de la geometría es conectar a los alumnos con el mundo en el que se mueven, pues el conocimiento, la intuición y las relaciones geométricas resultan muy útiles en el desarrollo de la vida cotidiana" (Barrantes y Balletbo 26).

La metodología, las estrategias y los recursos didácticos que hace uso el docente dentro del salón de clase juegan un papel importante para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Geometría Plana, para que de esa manera alcancen un aprendizaje eficaz y pueda desarrollar una serie de capacidades intelectuales, mejorando su razonamiento lógico.

1.4 Importancia de los recursos didácticos en Geometría Plana

La calidad de la enseñanza y la exigencia que se requiere en el ámbito educativo obliga a una innovación dentro del salón de clase, de tal forma que el estudiante esté inmerso en su aprendizaje; en consecuencia surge la necesidad de incorporar recursos que faciliten y contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-

aprendizaje, aún más si existen asignaturas en las que su entendimiento puede tener cierto grado de dificultad como es el caso de la Geometría Plana, para ello es primordial el uso de recursos didácticos que ayuden a mejorar la comprensión de dicha materia.

Los recursos didácticos son medios que motivan al estudiante a alcanzar los objetivos de aprendizaje con ayuda del docente, fortaleciendo el proceso educativo, al mismo tiempo contribuyen a que los conocimientos que adquieran los estudiantes sean duraderos. Estos recursos didácticos pueden presentarse de distintos tipos, siendo algunos de ellos la guía didáctica, libros de consulta, software educativo, videos, material didáctico, páginas de internet, entre otros.

El uso de los recursos didácticos dentro de la educación basada en el constructivismo tiene gran importancia, ya que es una nueva forma en la que educadores y educandos se involucran activamente para que el aprendizaje suceda efectivamente, siendo estos recursos según A. San Martín “aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, coadyuvan a la reconstrucción del conocimiento aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares” (ctd en Moreno 2).

Los recursos didácticos al ser herramientas que facilitan la compresión de la materia y a su vez un recurso interactivo para que la labor del docente adquiera mayor significado, contribuya en el proceso de enseñanza y a la forma de impartir su clase; por lo que “una manera de superar las dificultades que surgen en la actividad diaria

docente, se puede sustentar en la profesionalización docente, fortaleciendo el uso de herramientas útiles y necesarias en el diseño de unidades didácticas" (Valenzuela 8).

Por otra parte, cabe recalcar que el uso de recursos didácticos es primordial, cuando la materia que es impartida por el docente tiene cierto grado de dificultad, como es el caso de la Geometría Plana, ya que ésta al ser una materia que pertenece a la Matemática su entendimiento resulta ser complicado, como menciona Avilés Ginette, "los objetos geométricos fundamentales (punto, línea y superficie, paralelismo, ángulo, vértices…), son elementos supuestamente muy elementales, pero que en realidad son muy complejas" (8)**,** en efecto, los docentes deben buscar nuevas maneras de impartir la asignatura para que el estudiante pueda asimilarla de mejor manera.

Con el uso de recursos didácticos se estimulará al estudiante para que sea un sujeto activo, aportando a que su aprendizaje sea significativo, aún más si estos contienen representaciones gráficas y actividades dinámicas, que serán como un facilitador del conocimiento.

Los recursos didácticos entre ellos la utilización de una guía didáctica no solo beneficia al profesor quien dicta la clase sino también contribuyen en el aprendizaje del estudiante quien es el protagonista, centro del proceso educativo, el cual debe aprovechar la implementación de estos recursos para mejorar la comprensión y su rendimiento académico.

En consecuencia, se pretende que con la implementación de este recurso educativo se contribuya a que el estudiante universitario que se prepara para ejercer la

docencia a nivel medio pueda desarrollar destrezas que lo ayuden en otros ámbitos de su vida cotidiana, activando su creatividad y su responsabilidad al ser él quien manipule y vaya construyendo su conocimiento; éstos ayudarán a transformar el proceso de enseñanza aprendizaje, aportando a que el estudiante alcance los objetivos educativos.

1.5 Importancia de las guías didácticas para el aprendizaje

Actualmente el uso de los recursos didácticos dentro del proceso educativo es una herramienta clave para que el aprendizaje se dé con mayor facilidad, uno de los recursos primordiales es la guía didáctica, ya que ésta al ser un recurso innovador en el estudio de la Geometría Plana juega un papel vital en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso de esta herramienta sirve como complemento para que el estudiante aprenda significativamente.

> La guía didáctica hoy en día es un recurso innovador, y si está bien elaborada, y al servicio del estudiante, debería ser un elemento motivador de primer orden para despertar el interés por la materia o asignatura correspondiente. Debe ser instrumento idóneo para guiar y facilitar el aprendizaje, ayudar a comprender y, en su caso, aplicar, los diferentes conocimientos, así como para integrar todos los medios y recursos que se presentan al estudiante como apoyos para su aprendizaje. (García 2)

El uso de la guía didáctica en la asignatura de Geometría Plana, ayuda a que el estudiante incorpore con mayor facilidad los contenidos de triángulos y cuadriláteros dentro del proceso de aprendizaje, además de incentivarlo a la investigación y una

nueva forma de educación, haciendo que el estudiante en cierto modo aprenda de manera autónoma; al ser la Geometría Plana una asignatura con cierto grado de complejidad, la guía estimulará el aprendizaje del estudiante y lo orientará para que así aprenda de una manera activa y dinámica, evitando la memorización y mecanización.

Las Guías Didácticas son materiales educativos que contribuyen a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, las cuales son de gran ayuda para generar en el estudiante un aprendizaje significativo y a su vez sea él quien vaya construyendo su conocimiento, potenciando sus habilidades y desarrollando ciertas destrezas; además éstas le ofrecen al estudiante involucrarse en actividades dinámicas, que lo ayudarán a mejorar su comprensión en la asignatura.

La guía es el recurso que acerca al estudiante al aprendizaje de manera didáctica a través de gráficos, tablas, redescubrimiento de fórmulas y así se convierte en un medio de comunicación entre el docente y el estudiante generando empatía y activando la comprensión del aprendizaje en Geometría; también la guía puede llegar a ser un contribuyente para aplicar técnicas de estudio al momento en que el estudiante lea, subraye, realice organizadores gráficos, etc., para un total entendimiento en las actividades a desarrollarse propuestas en la guía, es por ello que "el proceso cognitivo en la guía didáctica implica una adecuación del contenido de los materiales, la realización de las actividades, incluyendo sus instrucciones en la guía y una evaluación que le permita al alumno contrastar el desarrollo de sus competencias" (Mejía 69).

Por otra parte, si las actividades incorporadas dentro de una guía didáctica se desarrollan mediante prácticas y la manipulación de material concreto, estas serán de gran apoyo para que el estudiante consolide sus conocimientos, además al ser la Carrera de Matemáticas donde se forman futuros docentes, quienes deben ser profesionales innovadores y personas que busquen estrategias efectivas que aporten a mejorar la educación; la utilización y aplicación de una guía servirá como material educativo que afiance y promueva el aprendizaje.

La guía didáctica constituye un recurso primordial dentro del proceso enseñanza-aprendizaje ya que mejora el razonamiento geométrico del estudiante, contribuye al desarrollo de destrezas, promueve el trabajo grupal, ayuda a aclarar ciertas dudas y fomenta la interacción con los materiales existentes en el Laboratorio de Matemáticas.

SÍNTESIS

La Geometría Plana ha sido aplicada en diferentes ámbitos a lo largo de la historia; se puede evidenciar su aplicación especialmente en las grandes construcciones como las pirámides en Egipto, el Coliseo Romano, las ruinas de los Mayas, las construcciones de templos religiosos, entre otros, que hasta la actualidad se conservan y forman parte de un patrimonio cultural, además esta disciplina ha contribuido al desarrollo de las capacidades intelectuales, mejorando el pensamiento lógico de los que se involucran con esta disciplina, ya que ésta es una de las bases fundamentales de la matemática.

Un enfoque constructivista de la Geometría Plana plantea que el estudiante debe aprender de una manera activa, y sea él quien construya su conocimiento, teniendo en cuenta la relación entre los saberes previos y los nuevos, generando de esta manera un aprendizaje significativo, este enfoque va a la par con lo que el Sistema Educativo del Ecuador pretende alcanzar, en donde el estudiante es el protagonista de su aprendizaje y el profesor es un guía en este proceso.

Incorporar un recurso didáctico como es la guía en el proceso de enseñanza aprendizaje facilita la comprensión en el estudiante, lo cual genera una buena asimilación de los contenidos que van a ser aprendidos, por ello también en la Carrera de Matemáticas se pretende que el estudiante refuerce sus conocimientos aprendidos teóricamente, mediante prácticas en el Laboratorio, esto ayudaría tanto en la mejora de su rendimiento como también al uso y manipulación de un recurso

que lo pueda aplicar en su futura vida profesional, de allí que la guía didáctica es una herramienta innovadora que complementa el proceso educativo.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO

2.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

La educación y su manera de concebirla está sujeta a varios cambios que se pretenden deben contribuir a una nueva formación no solo intelectual sino también que haga a la persona que estudia responsable de su propia educación y que lo transforme positivamente para que en lo posterior pueda desenvolverse a lo largo de su vida.

A partir de la Reforma Curricular del 2010 que forma parte del Plan decenal de educación, amparada en la Constitución de la República del Ecuador se plantea el mejoramiento de la calidad de la educación a través de una formación integral, es decir, que cada estudiante desarrolle sus destrezas tomando en cuenta los factores sociales, psicológicos, afectivos y motrices, al tomar en consideración éstos componentes se conseguirá que los educandos sean los principales protagonistas, responsables directos de su educación, fomentando así un aprendizaje autónomo. Además, estas exigencias de la Reforma Curricular a nivel medio influyen en la preparación de los estudiantes a nivel universitario, ya que en el caso de la Carrera de Matemáticas y Física se están formando futuros docentes para nivel medio.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es muy necesario aplicar métodos y técnicas innovadoras, ya que de esta manera se logrará vencer los métodos tradicionales, mejorando el nivel de conocimientos de los estudiantes, con ello su

aprendizaje será duradero y efectivo, sin embargo el docente también debe incorporar estrategias y una de ellas es el uso de recursos didácticos, ya que al contener representaciones gráficas, simbólicas, facilitan el entendimiento y promueven el interés por la asignatura.

También es importante que los conocimientos que se adquiere en Geometría Plana sean reforzados mediante la realización de prácticas en el Laboratorio de Matemáticas a través de una guía didáctica, herramienta que será orientadora y facilitadora para los estudiantes de los ciclos iniciales, afianzando la comprensión de la asignatura en temas relacionados con áreas, perímetros, demostraciones de teoremas, con relación a triángulos y cuadriláteros, entre otros.

De acuerdo a este contexto surge la pregunta: ¿Qué puede solucionar la poca comprensión y el bajo rendimiento académico de los estudiantes en Geometría Plana?

Por ello, una alternativa es la elaboración de una guía didáctica en la asignatura de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de Triángulos y Cuadriláteros basada en el constructivismo, en la que el estudiante y el docente interactúen en una práctica educativa orientada a la investigación; manifestando actitudes positivas hacia el aprendizaje.

2.2 SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN

En la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, la asignatura de Geometría Plana es cursada en el primer ciclo de estudios, en esta

Carrera se preparan y forman futuros docentes durante un tiempo establecido que es de cuatro años y medio.

La población está conformada por todos los estudiantes de los diferentes ciclos de la Carrera, que representa un total de 125 estudiantes correspondientes al periodo Marzo-Agosto del año 2015.

Las encuestas fueron realizadas a 113 estudiantes, ya que de acuerdo a los datos que reposan en la secretaría de la Facultad de Filosofía, algunos estudiantes se retiraron y otros toman solamente una materia y no se les pudo localizar.

2.3 METODOLOGÍA

Hemos considerado necesario para realizar la investigación el uso de un método descriptivo, aplicado en la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación para adquirir los datos de manera objetiva y precisa ya que obtendremos resultados cuantitativos. Para la aplicación de la encuesta se pidió la respectiva autorización al Director de la Carrera el día 07 de Julio de 2015.

2.3.1 TÉCNICA

Al considerar las dificultades que se presentan al momento de abordar la asignatura que forma parte de este trabajo de titulación se consideró aplicar una encuesta como una técnica, necesaria para la recolección de información que servirá como punto de partida para analizar las razones por las que los estudiantes presentan bajo rendimiento en la asignatura de Geometría Plana en las Unidades

Didácticas de Triángulos y Cuadriláteros y la factibilidad del uso de una guía didáctica como complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La encuesta fue aplicada el día 08 de Julio a los estudiantes de los ciclos: primero, tercero, quinto y octavo, que se encontraban matriculados en el periodo Marzo-Agosto de 2015.

2.3.2 INSTRUMENTO

El objetivo de esta investigación pretende conocer la necesidad de incrementar una guía didáctica en el área de la Geometría Plana en los temas de Triángulos y Cuadriláteros, también conocer la importancia que tiene para los estudiantes el uso de la guía y material complementario en el estudio de esta asignatura.

El instrumento utilizado es un cuestionario, que consta de 13 preguntas y que para su posterior análisis se utilizarán diagramas de barras y circulares, que permitan interpretar los resultados de manera sistemática y gráficamente; cada una de las preguntas fueron analizadas a detalle.

2.4 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.

La encuesta será analizada detalladamente pregunta a pregunta de acuerdo a los resultados obtenidos, las tablas y los gráficos presentados que se muestran posteriormente fueron elaborados en Excel.

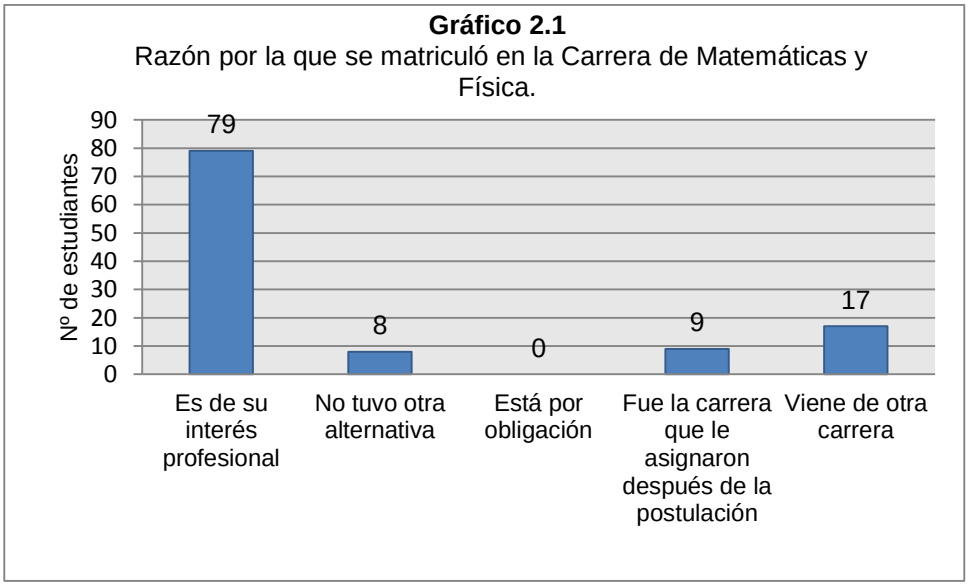
Pregunta 1. Indique la razón por la que se matriculó en la Carrera de Matemáticas y Física:

Tabla 2.1 Razón por la que se matriculó en la Carrera de Matemáticas y Física.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Es de su interés profesional	79	70%
No tuvo otra alternativa	8	7%
Está por obligación	0	0%
Fue la carrera que le asignaron después de la postulación	9	8%
Viene de otra carrera	17	15%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.1
Razón por la que se matriculó en la Carrera de Matemáticas y Física.



Fuente: Elaboración propia.

El 70% que corresponde a 79 de 113 estudiantes, se han matriculado en la Carrera de Matemáticas y Física porque es de su interés profesional, un 15 % indica que viene de otra Carrera, un 8 % revela que esta fue la Carrera que le asignaron después de la postulación, un 7 % no tuvo otra alternativa.

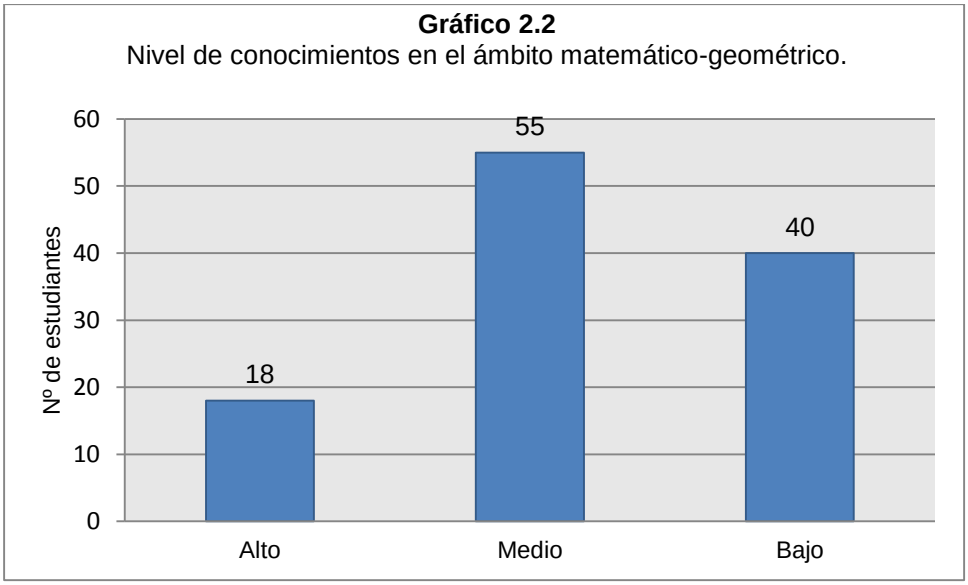
Pregunta 2. Al ingresar a la Carrera, su nivel de conocimientos en el ámbito de la matemática, para estudiar con rigor el área de la Geometría Plana fue:

Tabla 2.2 Nivel de conocimientos en el ámbito matemático-geométrico.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Alto	18	16%
Medio	55	49%
Bajo	40	35%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2.2
Nivel de conocimientos en el ámbito matemático-geométrico.



Fuente: Elaboración propia.

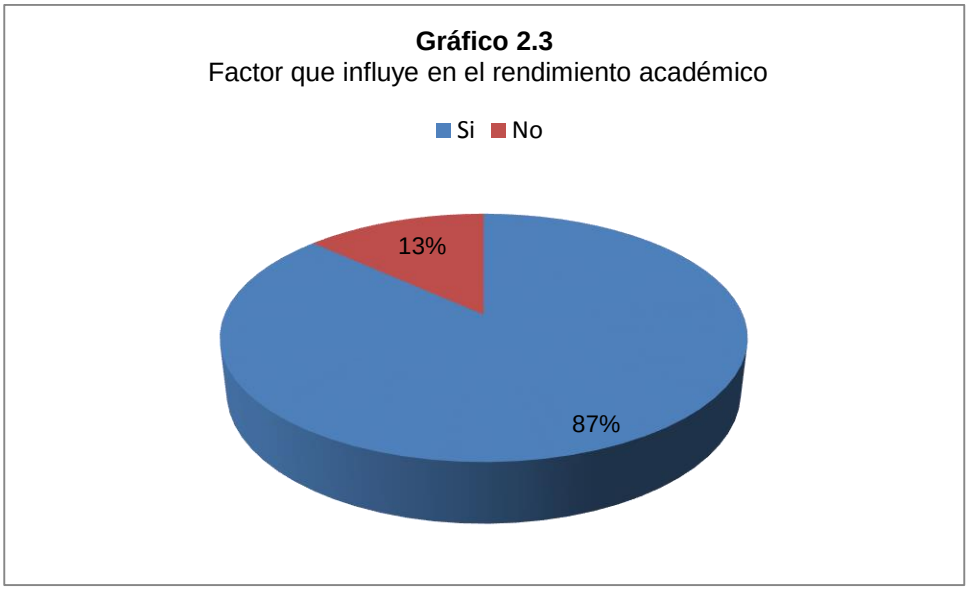
Los resultados proyectan que el nivel de conocimiento en Matemática, específicamente en Geometría Plana de los estudiantes al ingresar a la Carrera fueron mayoritariamente un nivel medio, siendo así casi la mitad del porcentaje de los encuestados; sin embargo en un porcentaje considerable del 35% aseguran haber ingresado con un bajo nivel de conocimientos en el área de la geometría.

Pregunta 3. ¿Considera que la falta de conocimientos previos en la asignatura de Geometría Plana, constituyen un factor para que se genere un bajo rendimiento académico?

Tabla 2.3 Factor que influye en el rendimiento académico**.**

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Si	98	87%
No	15	13%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

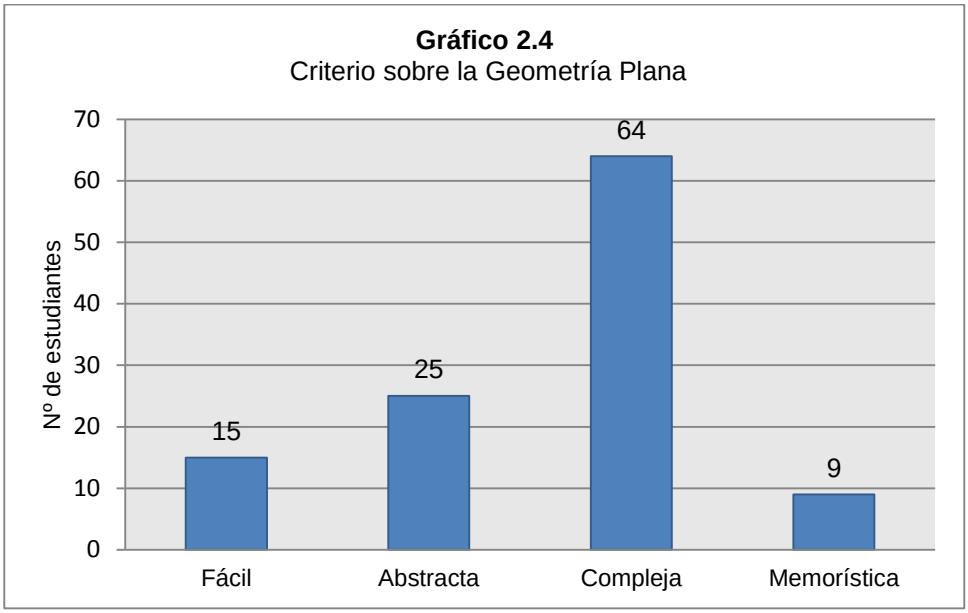
De acuerdo al gráfico presentado el 87 % de los estudiantes consideran que la falta de conocimientos previos en Geometría Plana, constituyen un factor para que se genere un bajo rendimiento académico, siendo este un porcentaje significativo y, solamente un 13 % correspondiente a 15 estudiantes afirman lo contrario.

Pregunta 4. Considera que la Geometría Plana es una asignatura:

Tabla 2.4 Criterio sobre la Geometría Plana

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Fácil	15	13%
Abstracta	25	22%
Compleja	64	57%
Memorística	9	8%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

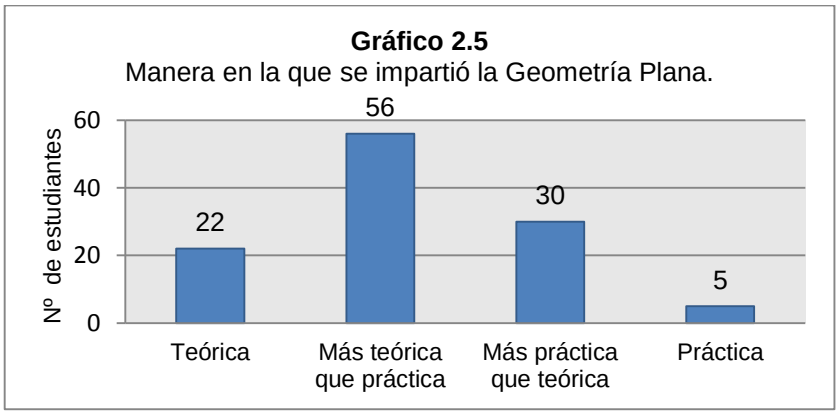
De acuerdo con esta pregunta se puede observar que los resultados obtenidos a las opciones: Fácil corresponden un 13% equivalente a 15 estudiantes, Abstracta un 22% equivalente a 25 estudiantes, Compleja un 57% equivalente a 64 estudiantes y Memorística un 8% equivalente a 9 estudiantes; siendo considerada la Geometría Plana como una asignatura Compleja por los encuestados, opción con el mayor número de elección.

Pregunta 5. Cuando usted tomó la asignatura de Geometría Plana, esta fue impartida de manera:

Tabla 2.5 Manera en la que se impartió la Geometría Plana**.**

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Teórica	22	19%
Más teórica que práctica	56	50%
Más práctica que teórica	30	27%
Práctica	5	4%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en esta pregunta proyectan que la mayoría de los estudiantes en un 50 % consideran que la asignatura de Geometría Plana fue impartida de manera más teórica que práctica. Al momento la Carrera de Matemáticas y Física cuenta con un Laboratorio de Matemáticas que se encuentra en su fase inicial, y que se podría incrementar con recursos como una guía didáctica para apoyar a la forma de abordar la asignatura que como se puede observar los resultados indican que en su mayoría fue impartida de manera teórica.

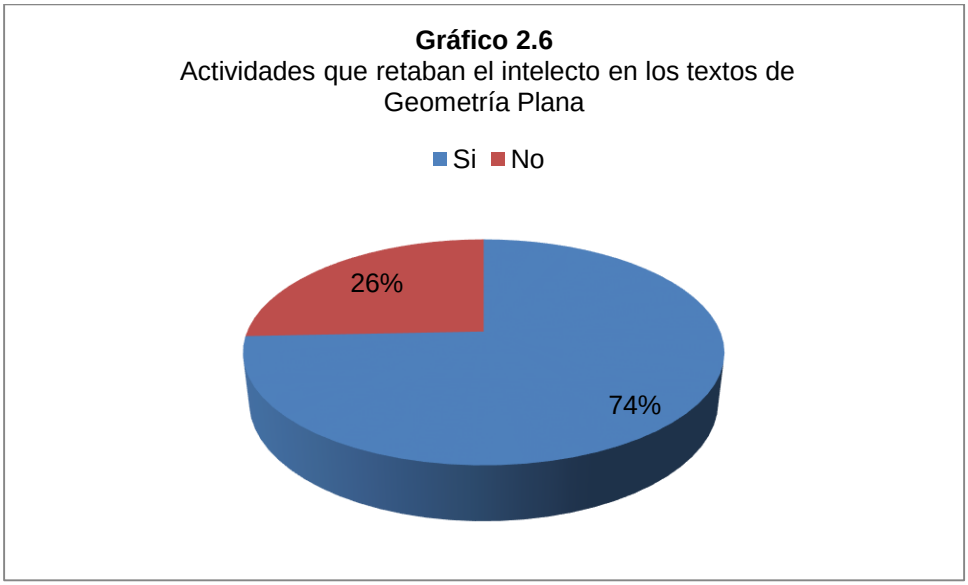
Pregunta 6. Los textos con los que se abordó el estudio de la Geometría Plana: ¿planteaban actividades que retaban su intelecto?

Tabla 2.6 Actividades que retaban el intelecto en los textos de Geometría Plana.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Si	84	74%
No	29	26%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.6
Actividades que retaban el intelecto en los textos de Geometría Plana



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados que representa el 74 % responden que en su estudio de Geometría Plana contaron con textos que si abordaron actividades que retaban su intelecto, a este material utilizado se puede complementar con el manejo de una guía didáctica con actividades para apoyar al docente en su trabajo y contribuir en el proceso de aprendizaje.

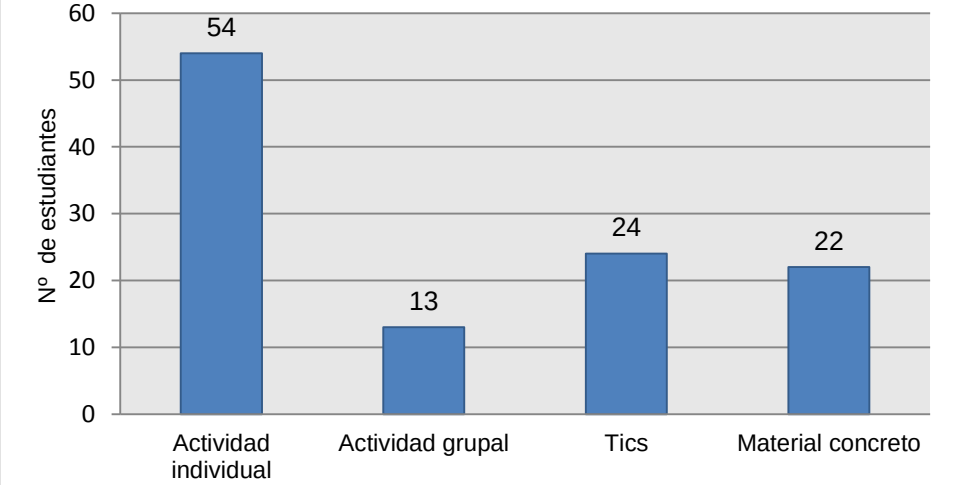
Pregunta 7. ¿Qué actividad realizó su maestro al momento de impartir la asignatura de Geometría Plana?

Tabla 2.7 Actividades realizadas en el estudio de la Geometría Plana.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Actividad individual	54	48%
Actividad grupal	13	12%
Tics	24	21%
Material concreto	22	19%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.7
Actividades realizadas en el estudio de la Geometría Plana.



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de encuestados que corresponde a un 48 % indican que han realizado actividades individuales en la asignatura de Geometría Plana, el 21 % han realizado actividades haciendo uso de la Tics, el 19 % afirman que han utilizado material concreto y el 12 % que corresponde al porcentaje más bajo han efectuado tareas mediante el trabajo grupal.

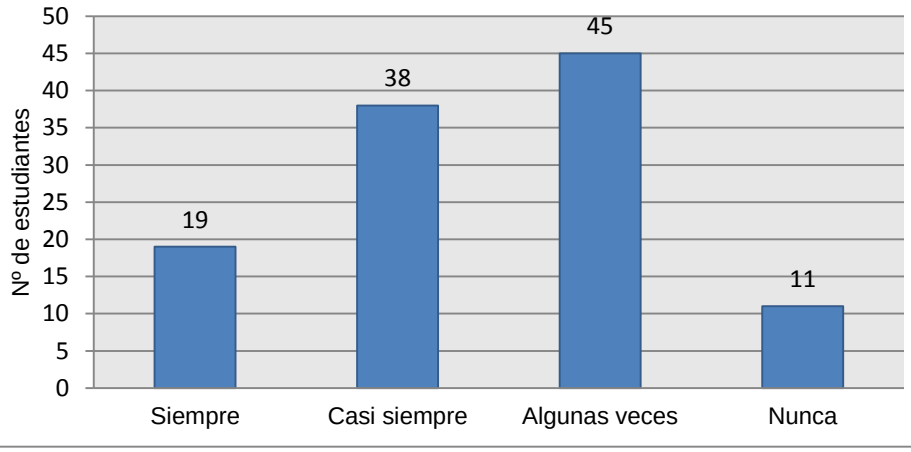
Pregunta 8. ¿Las actividades planteadas en el estudio de la Geometría Plana contribuyeron con un aprendizaje activo y dinámico?

Tabla 2.8 Contribución de actividades para un aprendizaje activo y dinámico.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Siempre	19	17%
Casi siempre	38	33%
Algunas veces	45	40%
Nunca	11	10%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.8
Contribución de actividades para un aprendizaje activo y dinámico.



Fuente: Elaboración propia.

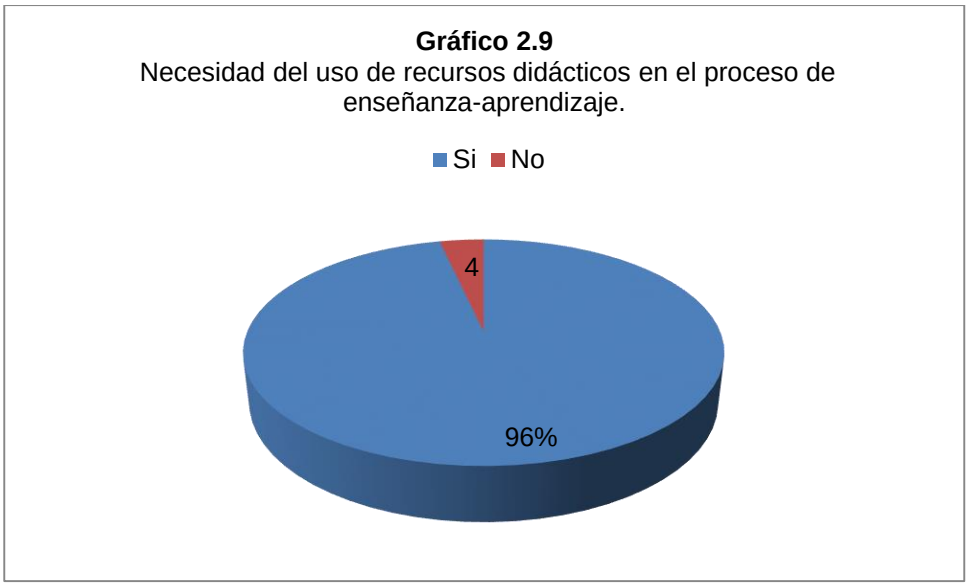
Un porcentaje alto que concierne al 40 %, es decir 45 de 113 estudiantes concuerdan que las actividades planteadas en el estudio de la Geometría Plana algunas veces contribuyeron con un aprendizaje activo y dinámico, en base a esto se puede corroborar la necesidad de aplicar actividades dinámicas para que el estudiante despierte su interés en la materia, evitando así ciertas distracciones.

Pregunta 9. ¿Considera necesario el uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Tabla 2.9 Necesidad del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Si	109	96%
No	4	4%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

El 96 % de los encuestados consideran necesario el uso de los recursos didácticos, ciertamente éstos son considerados en la educación como algo innovador, así ésta es una manera diferente y necesaria en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

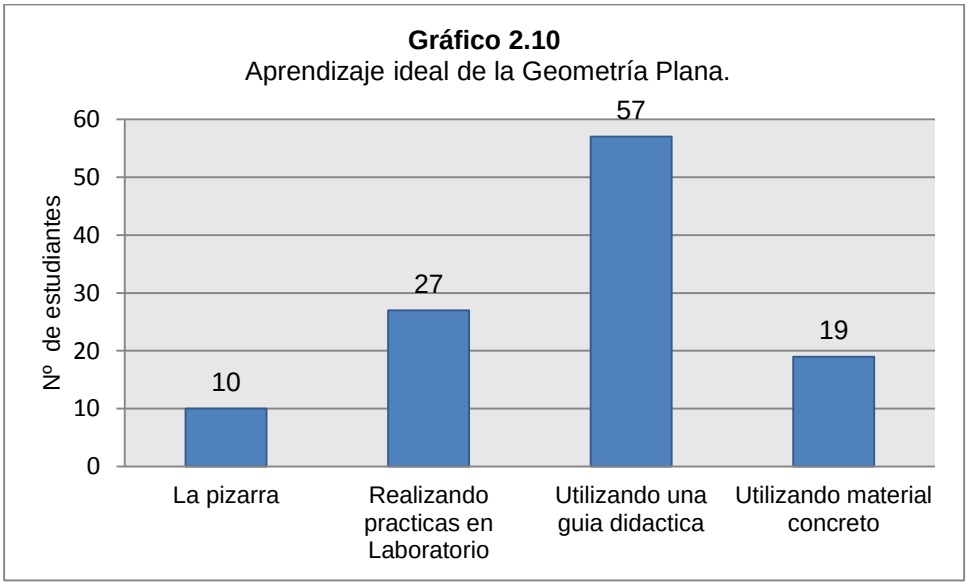
Pregunta 10. La Geometría Plana sería ideal aprenderla mediante:

Tabla 2.10 Aprendizaje ideal de la Geometría Plana.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
La pizarra	10	9%
Realizando prácticas en Laboratorio	27	24%
Utilizando una guía didáctica	57	50%
Utilizando material concreto	19	17%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.10
Aprendizaje ideal de la Geometría Plana.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa claramente la preferencia de los estudiantes por la utilización de una guía didáctica como herramienta para aprender de manera ideal la Geometría con un porcentaje del 50 %, además una buena cantidad de estudiantes aceptan la vinculación de su aprendizaje realizando prácticas en el Laboratorio.

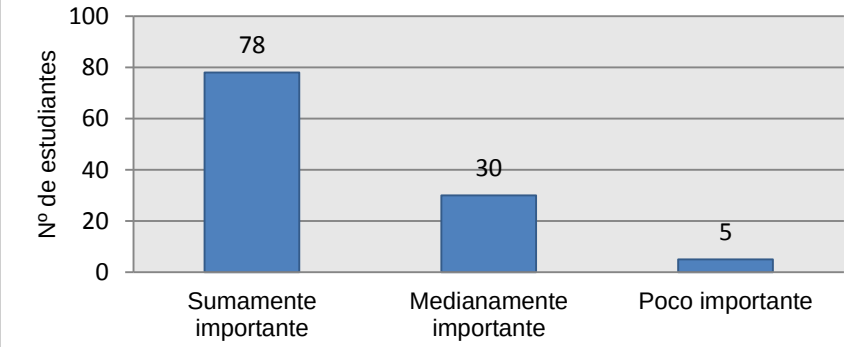
Pregunta 11. ¿Considera importante el uso de una guía didáctica en Geometría Plana que facilite el conocimiento mediante la aplicación de ejercicios y prácticas en el Laboratorio de Matemáticas?

Tabla 2.11 Grado de importancia del uso de una guía didáctica en el Laboratorio de Matemáticas.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Sumamente importante	78	69%
Medianamente importante	30	27%
Poco importante	5	4%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.11
Grado de importancia del uso de una guía didáctica en el Laboratorio de Matemáticas.



Fuente: Elaboración propia.

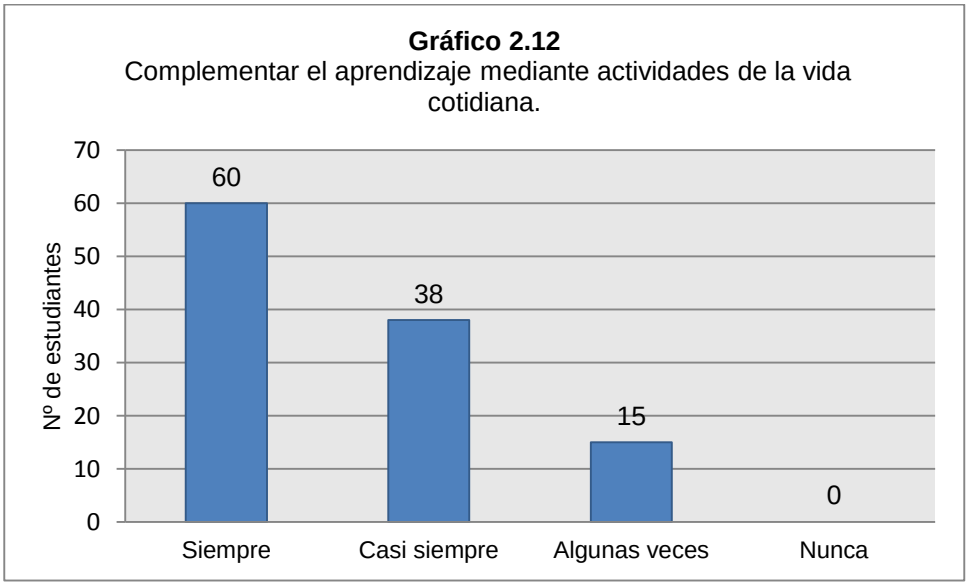
Los resultados a la pregunta sobre la importancia del uso de la guía didáctica en el área de la geometría plana para facilitar el conocimiento, en un alto porcentaje del 69% revelan la necesidad que tiene la misma al momento de la realización de ejercicios y prácticas en el Laboratorio de Matemática, también es necesario considerar que un 27% de los encuestados afirman que su uso es medianamente importante y solo para un 4 % es poco importante.

Pregunta 12. Si en una guía didáctica se integran actividades relacionadas con la vida cotidiana, ¿se complementará el aprendizaje?

Tabla 2.12 Complementar el aprendizaje mediante actividades de la vida cotidiana.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Siempre	60	53%
Casi siempre	38	34%
Algunas veces	15	13%
Nunca	0	0%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en esta pregunta demuestran claramente que 60 de 113 estudiantes, equivalente al 53 % consideran que si en una guía didáctica se integran actividades relacionadas con la vida cotidiana siempre se complementará el aprendizaje y ningún estudiante optó por la cuarta alternativa.

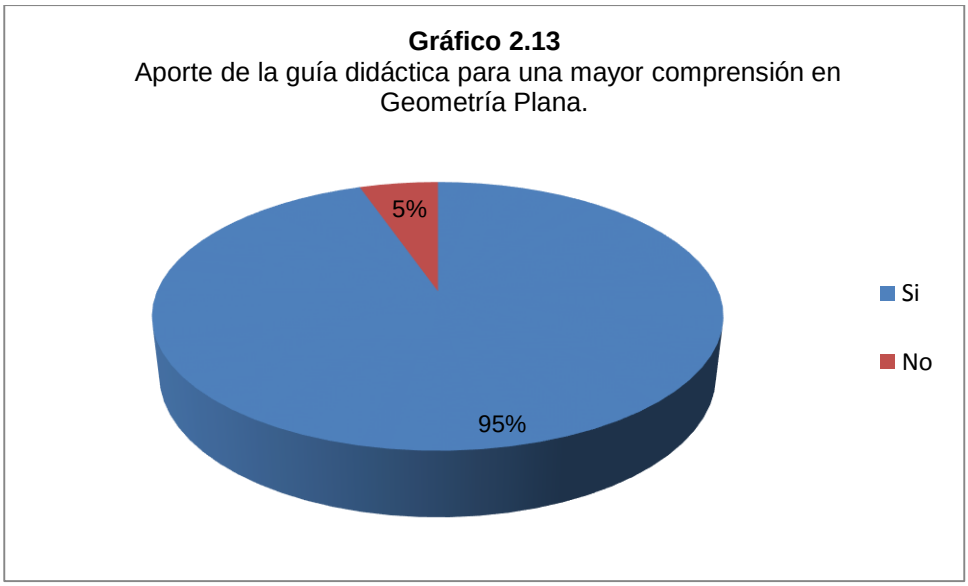
Pregunta 13. ¿Considera que el uso de una guía didáctica, le proporcionaría una mayor comprensión en la asignatura de Geometría Plana?

Tabla 2.13 Aporte de la guía didáctica para una mayor comprensión en Geometría Plana.

Respuestas	Nº de estudiantes	Porcentaje
Si	107	95%
No	6	5%
TOTAL	113	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2.13
Aporte de la guía didáctica para una mayor comprensión en Geometría Plana.



Fuente: Elaboración propia.

Es notable la aceptación por el uso de una guía didáctica para una mayor comprensión de la asignatura, el 95% de los encuestados que conciernen a 107 de 113 aprueban el uso de este recurso innovador, y solamente 6 encuestados respondieron lo contrario.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En nuestro Trabajo de Titulación se ha considerado conveniente realizar una encuesta, la cual fue aplicada a los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física; empleando un método descriptivo, el mismo que ayudará a obtener resultados cuantitativos. La encuesta consta de 13 preguntas, estas fueron analizadas y representadas en diagramas de barras y diagramas circulares.

De los resultados obtenidos en la encuesta se puede notar que mayoritariamente, los estudiantes se matricularon en la Carrera de Matemáticas y Física porque fue de su interés profesional, además al ingresar a esta Carrera el nivel de sus conocimientos en el ámbito de la matemática fueron bajo y medio, siendo estos los porcentajes más altos, posteriormente se evidencio que la falta de conocimientos previos constituye un factor que influye en el rendimiento académico de los estudiantes.

En los primeros ciclos de la Carrera se toma la cátedra de Geometría Plana y se puede notar que los estudiantes consideran que ésta es una asignatura compleja, la cual fue impartida de una manera más teórica que práctica, sin embargo, ellos afirman que sí utilizaron textos que planteaban actividades que retaban su intelecto, pero estas mayoritariamente se las realizaban de manera individual y en algunas ocasiones contribuyeron con un aprendizaje activo y dinámico.

Además, es notorio que el uso de recursos didácticos sí es necesario en el proceso de enseñanza aprendizaje, por ello la Geometría Plana sería ideal aprenderla

utilizando una guía didáctica, especialmente en las unidades didácticas de Triángulos y Cuadriláteros, para facilitar el conocimiento mediante la aplicación de ejercicios y prácticas en el Laboratorio de Matemáticas, relacionando alguno de estos con la vida cotidiana, además que proporcionaría una mayor comprensión en dicha asignatura.

Mediante estos resultados se puede constatar la factibilidad del uso de una guía, que facilitará el conocimiento, mejorando la comprensión de los estudiantes en la asignatura de Geometría Plana.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

GUÍA DIDÁCTICA DE GEOMETRÍA PLANA EN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS DE: TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS PARA LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.1 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

El sistema educativo en la Educación Superior del Ecuador, contempla en su pensum educativo que las materias impartidas estén organizadas en mallas curriculares, en éstas se fijan objetivos, los mismos que deben ser desarrollados y cumplidos a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje. En la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca la duración del periodo académico está establecido mediante ciclos en el que a través de la carga horaria designada según la malla correspondiente se abordarán diferentes temas en relación con la materia, siendo este caso la Geometría Plana.

La elaboración de la guía didáctica como recurso educativo basado en el Constructivismo, para la implementación del Laboratorio de Matemáticas es necesario, ya que de acuerdo a la malla curricular 2013 de la Carrera de Matemáticas y Física, en el segundo ciclo se cuenta con la asignación de 96 horas en la materia de Geometría Plana, los cuales son dictados 6 horas a la semana, ocupando 18 horas enfocadas al aprendizaje de las Unidades Didácticas de

Triángulos y Cuadriláteros, los mismos que son en su totalidad teóricos, por ello se ha estructurado la elaboración de una guía didáctica mediante la incorporación de actividades dinámicas, para que de esa manera el estudiante pueda relacionar la teoría con la práctica, por ello es conveniente contar con un espacio adecuado, el Laboratorio de Matemáticas, el mismo que esté implementado con un recurso didáctico necesario como es la guía.

A su vez la elaboración de la guía didáctica servirá de ayuda complementaria para docentes y estudiantes y así lograr una mejor enseñanza-aprendizaje, generando una buena comprensión, para que la clase se desarrolle con mayor dinámica e interacción entre los actores de la educación en la asignatura de Geometría Plana, específicamente en las unidades didácticas de Triángulos y Cuadriláteros, material que será utilizado en el Laboratorio de Matemáticas de la Universidad de Cuenca; además contribuirá al aprendizaje de futuros estudiantes interesados en el área de Geometría Plana, generando en ellos un aprendizaje significativo y posteriormente los contenidos aprendidos se puedan vincular con actividades del diario vivir.

En la guía didáctica se abordarán temas afines con el sílabo planteado, respecto a Triángulos: Clasificación: escaleno, isósceles, equilátero, rectángulo, obtusángulo, equiángulo; combinaciones que determinan un triángulo: LLL (lado-lado-lado), LAL (lado-ángulo-lado), ALA (ángulo-lado-ángulo), LAA (lado-ángulo-ángulo), ALL (ángulo-lado-lado), AAA (ángulo-ángulo-ángulo); determinación de la mediana, bisectriz, mediatriz, altura, baricentro, incentro, circuncentro, ortocentro; Triángulos rectángulos, teorema de Pitágoras, catetos, hipotenusa; área del triángulo: fórmula

clásica, fórmula de Herón, fórmula trigonométrica; demostración de teoremas; con respecto a Cuadriláteros: Definición, bases, altura, diagonal, ángulos; clasificación: trapezoide, trapecio (isósceles, escaleno, rectángulo), paralelogramo, rectángulo, rombo, romboide, cuadrado, definiciones, características de los lados, diagonales, ángulos internos; área y perímetro; demostración de teoremas.

La guía didáctica está diseñada para reforzar lo aprendido teóricamente en el salón de clase, es por eso, que no nos enfocamos en dar conceptos, más bien se han planteado prácticas en donde los estudiantes investiguen, infieran y apliquen modelos matemáticos; construyan, midan, demuestren, a través de la utilización de material concreto existente tanto en el Laboratorio de Matemáticas como el material didáctico que ha sido elaborado, con este tipo de prácticas se fomenta la cooperación y el trabajo en equipo.

La guía didáctica está conformada con prácticas de: investigación, aplicación, demostración, construcción, manipulación y medición; el material concreto, las imágenes, las fotografías que constan en cada una de las portadas han sido elaboradas por las autoras de la propuesta para el desarrollo de la guía didáctica.

Sin duda alguna en el mundo de hoy en donde estamos inmersos a cambios, día a día la educación también se transforma y quiere que las personas que están involucrados con ella también lo hagan y contribuyan positivamente para una calidad en la enseñanza-aprendizaje y es allí en donde la guía como un recurso cumple una gran función, ayudando de esa manera a facilitar información para que los estudiantes se involucren de una manera dinámica y activa en el proceso educativo.

PLANIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS				
CONTENIDO	**TEMAS**	**PRÁCTICA**	**RECURSOS**	**REFUERZOS**
Triángulos	Clasificación	Medición	Set de Figuras Geométricas. Cinta métrica. Goniómetro. Regla.	Actividad dinámica y creativa a través de un mosaico.
	Combinaciones que determinan un triángulo	Construcción	Cartulina. Compás. Tijera- Regla. Lápices de colores.	Construcción de figuras. Cuestionario.
	Líneas que forman un triángulo	Manipulación	Set de Figuras Geométricas. Cuerdas. Cinta adhesiva.	Cuestionario.
	Triángulo Rectángulo Teorema de Pitágoras	Demostración-Observación	Caja del Teorema de Pitágoras.	Ejercicios relacionados con la vida cotidiana.
	Áreas	Aplicación Investigación Aplicación	Set de Figuras Geométricas. Cinta métrica. Calculadora. Goniómetro.	Ejercicios relacionados con la vida cotidiana. Cruz griega.
	Demostración de Teoremas	Demostración	Geoplano. Cuerdas elásticas. Goniómetro.	Resolución de ejercicios.
Cuadriláteros	Elementos de un cuadrilátero	Observación-Medición	Set de: cuadriláteros y cuadriláteros trapecios.	Preguntas. Ejercicio. Crucigrama.
	Clasificación	Construcción	Geoplano. Cuerdas elásticas. Goniómetro. Regla.	Actividad relacionada con la vida cotidiana.
	Perímetro y área	Construcción Comprobación	Geoplano. Cuerdas elásticas. Calculadora.	Actividad relacionada con la vida cotidiana. Cruz Griega
	Demostración de Teoremas	Demostración	Geoplano. Cuerdas elásticas. Goniómetro.	Resolución de ejercicios.

UNIVERSIDAD DE CUENCA

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

GUÍA DIDÁTICA DE GEOMETRÍA PLANA EN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS DE: TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS

Imagen 1. *Barranco de la ciudad de Cuenca*

DUCHI PADILLA KAREN YESSENIA

LÓPEZ TOLEDO MARÍA XIMENA

Cuenca - 2016

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA I

Imagen 2. *Rueda de un automóvil*

CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

PRÁCTICA I

CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

Práctica de Medición.

Objetivo: Definir y clasificar a los triángulos según sus lados y ángulos.

Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cinta métrica.
- Regla.
- Goniómetro.

Procedimiento:

a) Recurra al Set de Figuras Geométricas en el cual encontrarás triángulos de diferentes dimensiones.

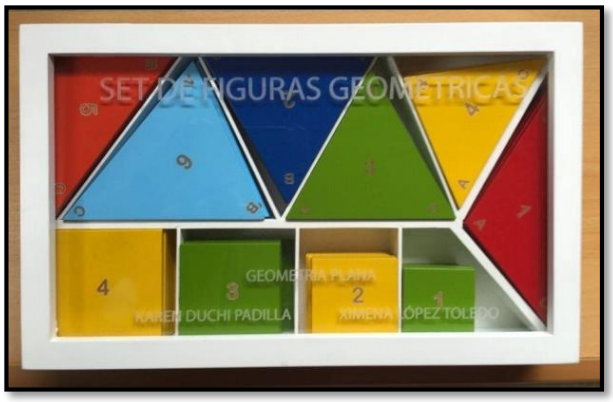


Imagen 3. *Set de Figuras Geométricas*

b) Manipule cada uno de los triángulos, con ayuda de la cinta métrica y el goniómetro mida los lados y ángulos de cada triángulo.

c) Anote el valor de sus lados y ángulos en la Tabla 1.1.

d) Finalmente, después de anotar el valor de los lados y ángulos, escriba el nombre del triángulo correspondiente.

Tabla 1.1

Número del triángulo	NOMBRE DEL TRIÁNGULO	LADOS (cm)			ÁNGULOS (◦)		
1		a=	b=	c=	A=	B=	C=
2		a=	b=	c=	A=	B=	C=
3		a=	b=	c=	A=	B=	C=
4		a=	b=	c=	A=	B=	C=
5		a=	b=	c=	A=	B=	C=
6		a=	b=	c=	A=	B=	C=

Conclusiones:

1. Triángulos según sus lados:

Un triángulo es escaleno si tiene:
……..……
……
……..….

Un triángulo es isósceles si tiene:
……
……
……

Un triángulo es equilátero si tiene:
……
……
……..……..

2. Escriba con sus propias palabras una definición de triángulos según sus lados.

……..……
……
……..……

3. Triángulos según sus ángulos:

Un triángulo es rectángulo si tiene:
……..……
……
……..….

Un triángulo es obtusángulo si tiene:
……..……
……
……..….

Un triángulo es equiángulo si tiene:
……..……
……
……..….

4. Escriba con sus propias palabras una definición de triángulos según sus ángulos.

……..……..……..……
……..……..……..……
……..……..……..……

Actividad de refuerzo:

❖ En el siguiente mosaico realice las siguientes actividades:

a) Pinte de un solo color cada clase de triángulo de acuerdo a sus lados

b) Una vez identificado con sus colores cada clase de triángulo, escriba sus respectivos nombres con la simbología correspondiente en cada caso en la Tabla 1.2.

c) Utilice el goniómetro para clasificar los triángulos según sus ángulos y escriba sus respectivos nombres con la simbología correspondiente en cada caso en la Tabla 1.2.

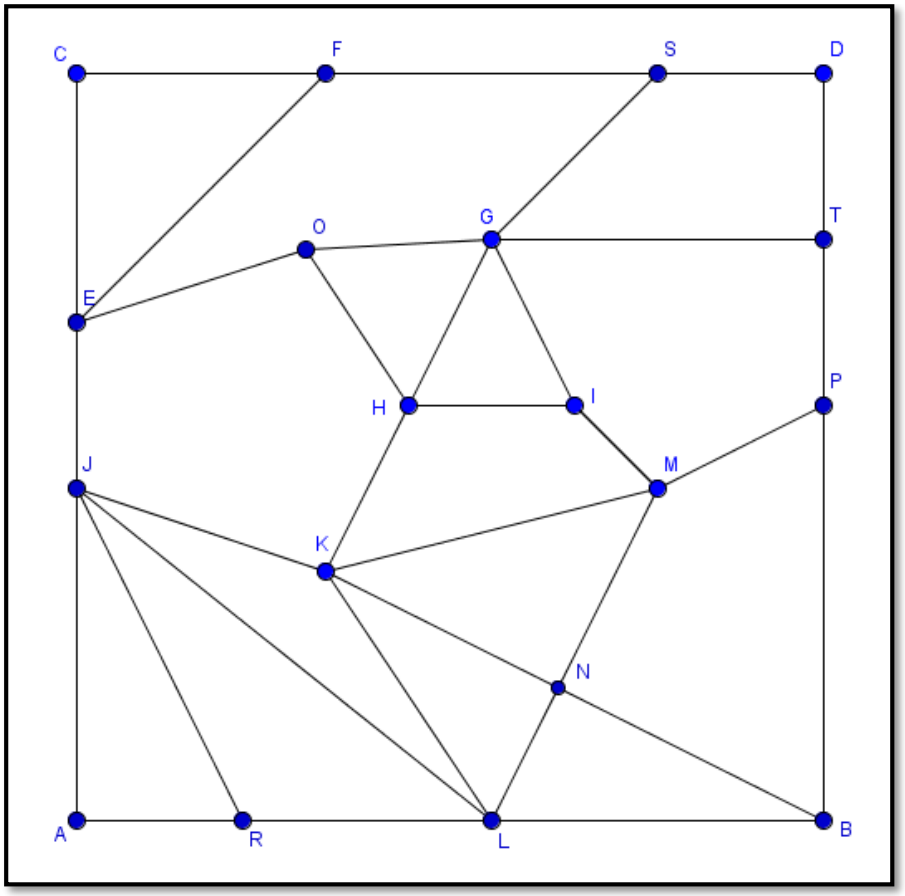


Fig. 1. *Mosaico*

Tabla 1.2

TRIÁNGULOS		
Clasificación	**Simbología**	**Nombre**
Según sus lados		
Según sus ángulos		

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA II

***Imagen 4**. Cubierta*

COMBINACIONES QUE DETERMINAN UN TRIÁNGULO

PRÁCTICA II

COMBINACIONES QUE DETERMINAN UN TRIÁNGULO

Práctica de Construcción.

Objetivo: Conocer las posibles combinaciones que determinan la formación de un triángulo: Lado-Lado-Lado: LLL; Lado-Ángulo-Lado: LAL; Ángulo-Lado-Ángulo: ALA; Lado-Ángulo-Ángulo: LAA; Ángulo-Lado-Lado: ALL; Ángulo-Ángulo-Ángulo: AAA.

Materiales:

- Cartulina.
- Compás.
- Tijera.
- Lápiz/ lápices de colores.
- Regla.

Procedimiento 1: LLL

1. En una cartulina, ubique dos puntos A y B a una distancia de 5 cm entre sí y únalos.

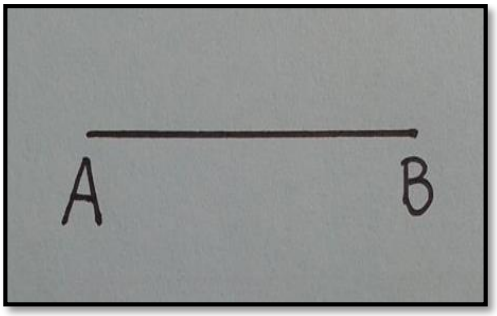


Imagen 5. *Construcción de segmento*

2. Con el compás, haciendo centro en A con una abertura de 7 cm trace un arco.

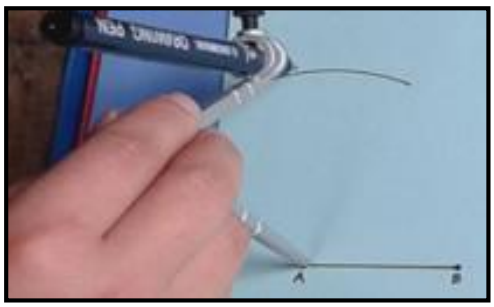


Imagen 6. *Construcción de arco*

3. Con el compás, haciendo centro en B con una abertura de 8 cm, trace un arco que se intersecará en el punto C con el arco anterior.

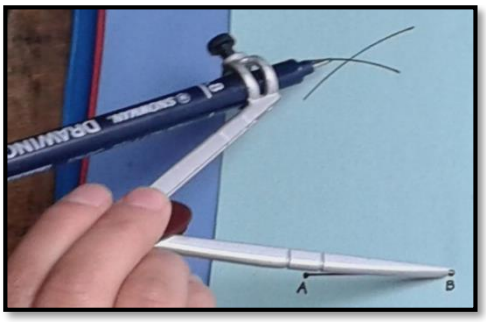


Imagen 7. *Trazo de arco*

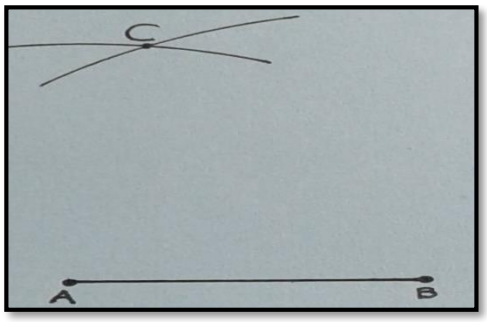


Imagen 8. *Trazo de arco*

4. Una los puntos AC y BC.

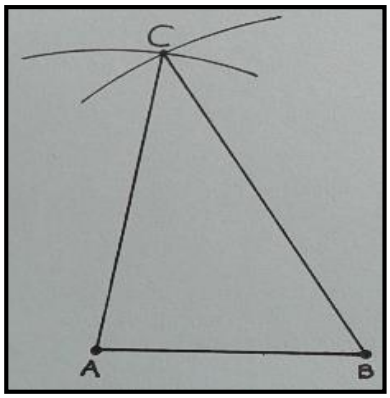


Imagen 9. *Triángulo ABC*

Procedimiento 2: LAL

1. Trace una recta en una cartulina, y señale un punto A sobre ella, haciendo centro en A y con una abertura de 6 cm corte a la recta en otro punto al cual lo designaremos como B.

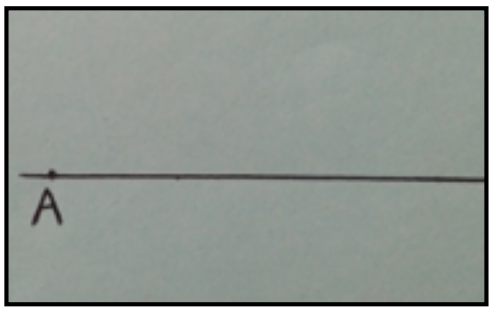


Imagen 10. *Trazo de una recta*

2. En otro pedazo de cartulina, utilizando el graduador, forme un ángulo de referencia de 75 º; el vértice de dicho ángulo se denota con la letra X.

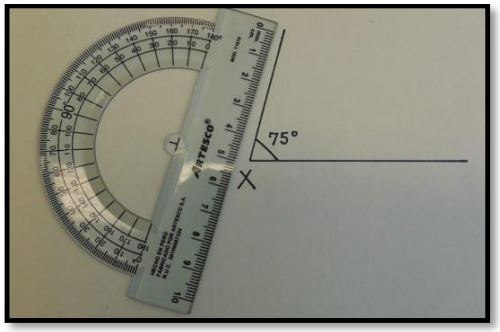


Imagen 11*. Ángulo de referencia*

3. Prolongue los lados del ángulo formado y haciendo centro en el punto X, con una abertura de 3 cm trace un arco que se cortará en los puntos Y y Z de la prolongación de los lados.

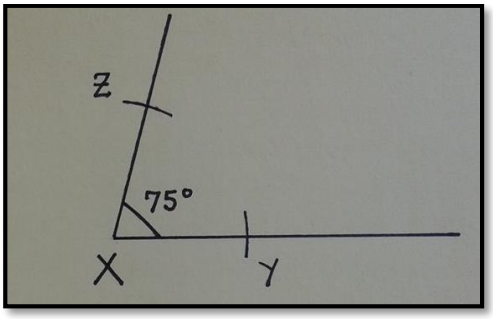


Imagen 12. *Prolongación de lados*

4. Luego, en la primera cartulina con la abertura XY trace un arco haciendo centro en A, el cual cortará al segmento AB en el punto Y´.

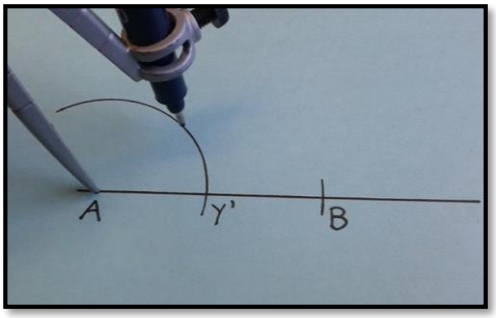


Imagen 13. *Trazo de arco*

5. Haciendo centro en Y´ y con la abertura YZ trace un arco que se intersecará en el punto Z´.

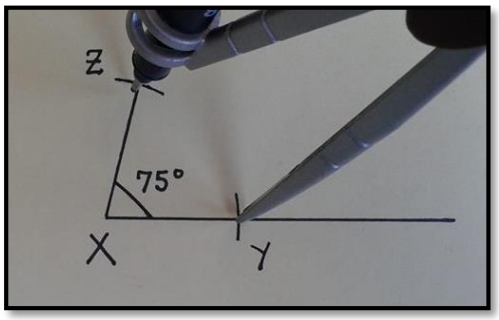


Imagen 14. *Medidas de referencia*

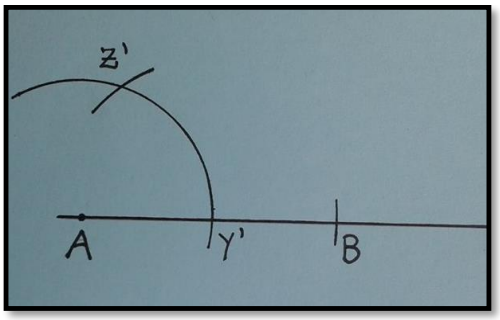


Imagen15*. Trazo de arco*

6. Trace una recta que pase por los puntos A y Z´.

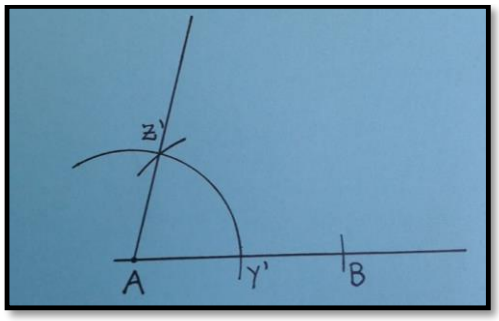


Imagen 16. *Trazo de recta*

7. Haciendo centro en B y con una abertura mayor al segmento AB, trace un arco que cortará a la recta anterior en el punto C.

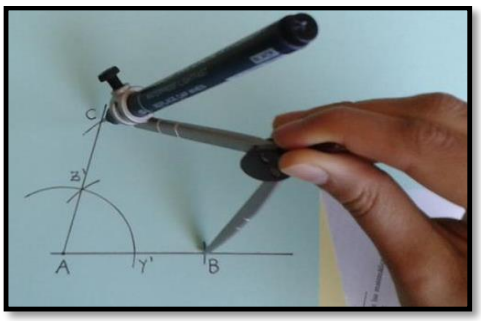


Imagen 17. *Trazo de arco*

8. Finalmente se formará el triángulo ABC conocidos dos lados y un ángulo.

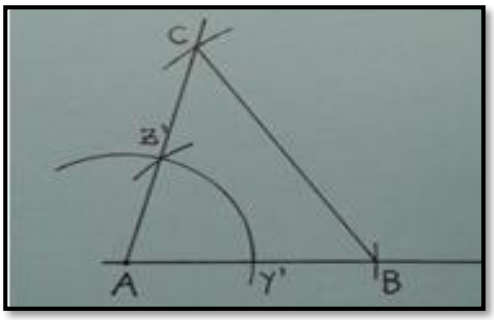


Imagen 18. *Triángulo ABC*

Procedimiento 3: ALA

1. Utilizando el graduador, en una cartulina construya un ángulo de referencia de 120 º, el vértice de dicho ángulo se le identificará con la letra O.

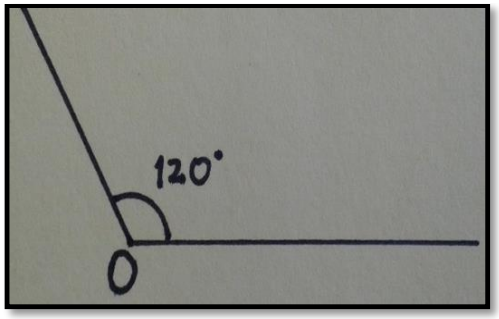


Imagen 19. *Ángulo de referencia*

2. Utilizando el graduador, en otra cartulina construya un ángulo de referencia de 20 º, el vértice de dicho ángulo se le identificará con la letra R.

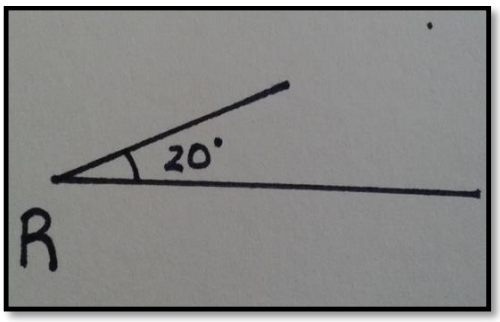


Imagen 20. *Ángulo de referencia*

3. Prolongue los lados de los ángulos formados.

4. Haciendo centro en O y con una abertura de 2 cm trace un arco que se cortará en los puntos P y Q en las prolongaciones de los lados.

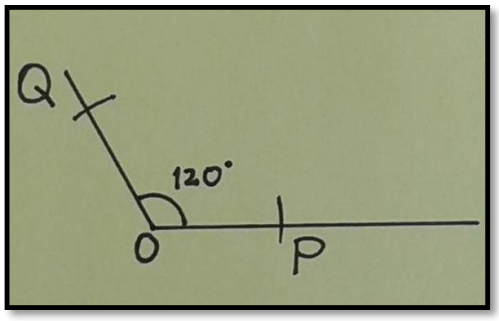


Imagen 21. *Trazo de arco*

5. Haciendo centro en R y con una abertura de 2 cm, trace un arco que se cortará en los puntos S y T en las prolongaciones de los lados.

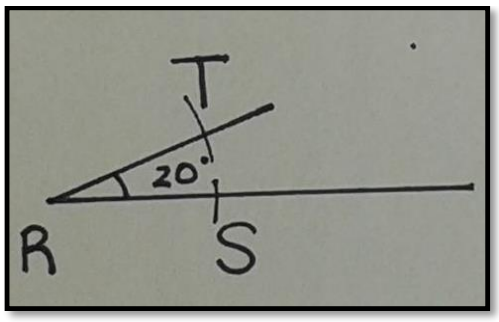


Imagen 22. *Trazo de arco*

6. En otra cartulina, trace una recta horizontal y al inicio de la misma ubique un punto A sobre ella.

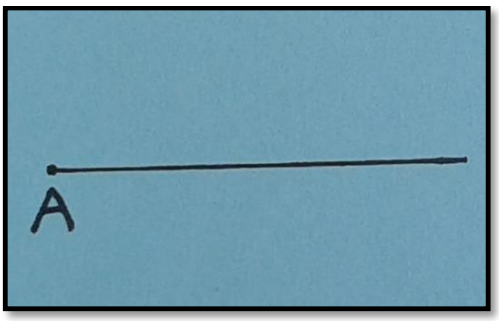


Imagen 23. *Ubicación de un punto en una recta*

7. Con la ayuda del compás traslade el ángulo POQ (120 º) sobre la recta horizontal, de la siguiente manera: haciendo centro en A y con una abertura de OP, trace una semicircunferencia que cortará a la recta horizontal en el punto X.

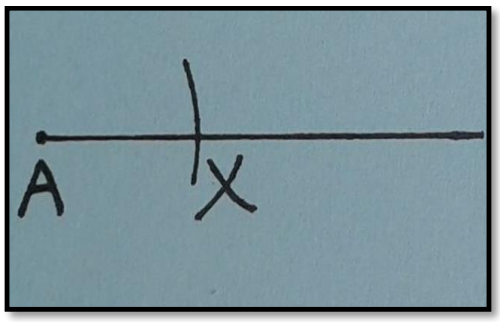


Imagen 24. *Traslado de ángulo*

8. Haciendo centro en X y con una abertura PQ, marque un arco que se intersecará con la semicircunferencia en el punto Y.

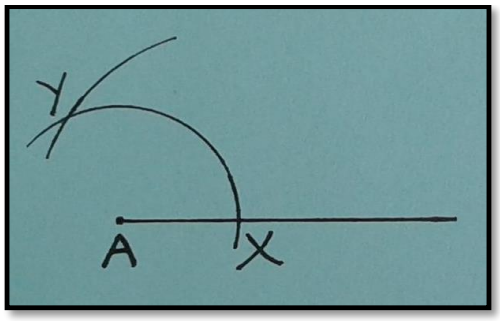


Imagen 25. *Trazo de arco*

9. Trace un segmento AR´ de 5 cm a partir del punto A y que pase por Y.

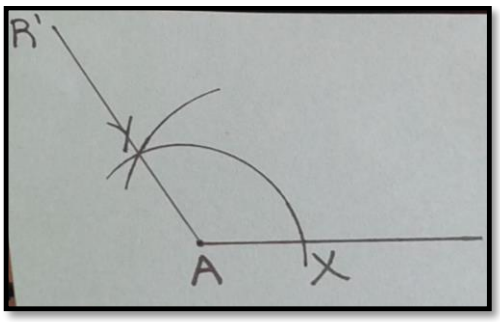


Imagen 26. *Trazo de segmento*

10. Traslade el ángulo SRT (20º) sobre el segmento R´A de la misma manera que traslado el ángulo POQ; a este nuevo ángulo lo denominará AR´T´.

11. Prolongue el lado R´T´ hasta que se interseque con la prolongación del segmento AX en el punto C.

12. Forme el triángulo A R´ C.

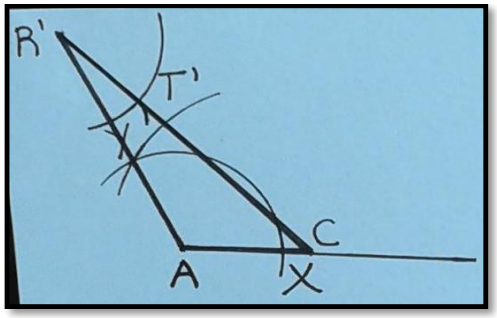


Imagen 27. *Triángulo A R´ C*

Procedimiento 4: LAA

1. En una cartulina, ubique dos puntos A y B a una distancia de 7.5 cm entre sí y únalos.

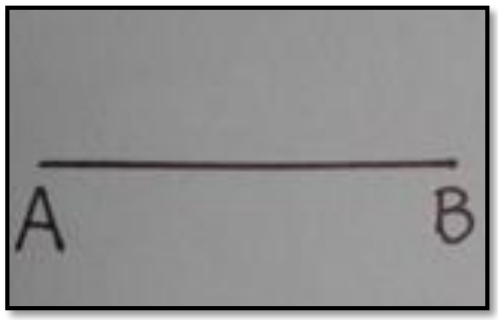


Imagen 28. *Ubicación de dos puntos*

2. Con el graduador, forme los ángulos adyacentes al segmento AB que midan 45 º y 55 º, prolongue los lados de dichos ángulos y estos se intersecarán en el punto C.
3. Finalmente se formará el triángulo ABC partiendo de una longitud dada y los ángulos adyacentes a dicha longitud.

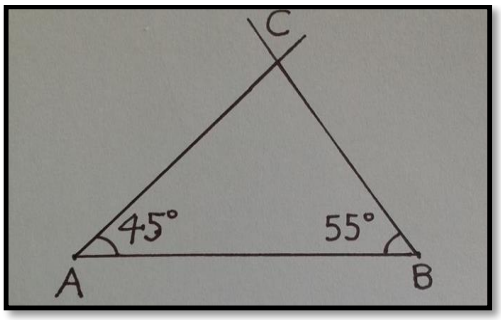


Imagen 29. *Triángulo ABC*

Procedimiento 5: ALL

1. En una cartulina y con ayuda del graduador dibuje un ángulo de 70 º.

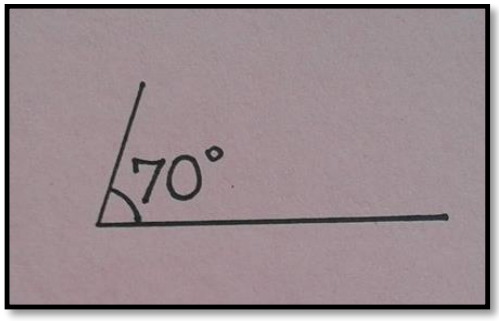


Imagen 30. *Ángulo dado*

2. Al vértice del ángulo formado se lo denotará con la letra M.
3. Prolongue los lados de ese ángulo, y con esos lados forme dos segmentos MN y MP de 5 cm y 6.5 cm, respectivamente.

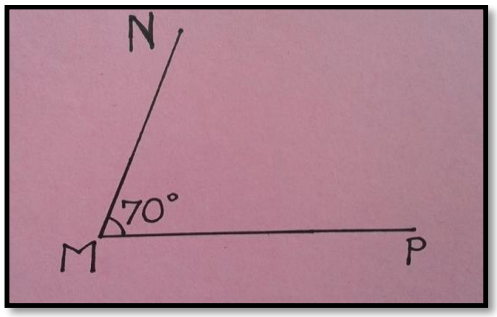


Imagen 31. *Prolongación de lados*

4. Con la regla una los puntos NP.
5. Finalmente se formará el triángulo MNP, partiendo de un ángulo cualquiera y de los lados adyacentes a ese ángulo.

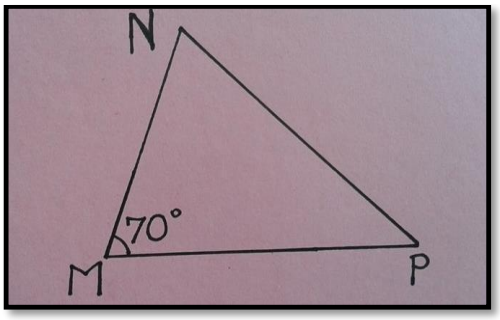


Imagen 32. *Triángulo MNP*

Procedimiento 6: AAA

1. En cartulinas diferentes a su gusto dibuje tres ángulos cuya suma sea igual a 180º.
2. Ubique los tres ángulos en otra cartulina de tal manera que estos pertenezcan a un mismo triángulo.
3. Prolongue los lados de cada uno de los ángulos los cuales se unirán con los lados del otro ángulo y así de formará el triángulo deseado.

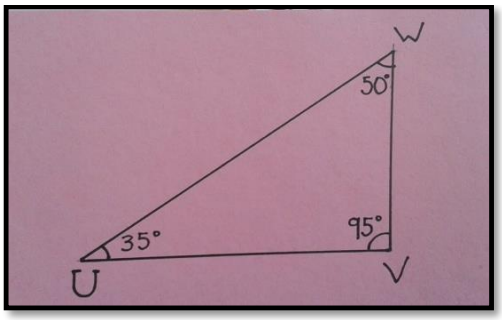


Imagen 33. *Triángulo UVW*

Conclusiones:

1. Un triángulo puede ser construido si se conocen:

- Lado **-…….. - ……..….**
- **……. –** Ángulo **- ……**
- **-……..…-……..…-**Ángulo
- Lado **- …… -** Ángulo
- **…….. –** Lado **-...…..……**
- Ángulo**-…….....-……..….**

Actividad de Refuerzo:

❖ Aplicando las combinaciones que determinan la combinación de un triángulo construya tres figuras con medidas a su elección. Utilice cualquiera de las combinaciones.

❖ **Conteste verdadero (V) o falso (F) según corresponda.**

De acuerdo a la construcción de un triángulo dados sus tres lados:

La suma de las longitudes de dos lados de un triángulo es mayor que la longitud del tercer lado ( )

La suma de las longitudes de dos lados de un triángulo es menor que la longitud del tercer lado ( )

❖ **Responda la siguiente pregunta:**

¿Es posible construir un triángulo, si dos de sus ángulos son mayores a 90 º ? Justifique su respuesta.

……..……..……

……..…..……

……....

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA III

Imagen 34. *Jardinera de la Universidad de Cuenca*

LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES DE UN TRIÁNGULO

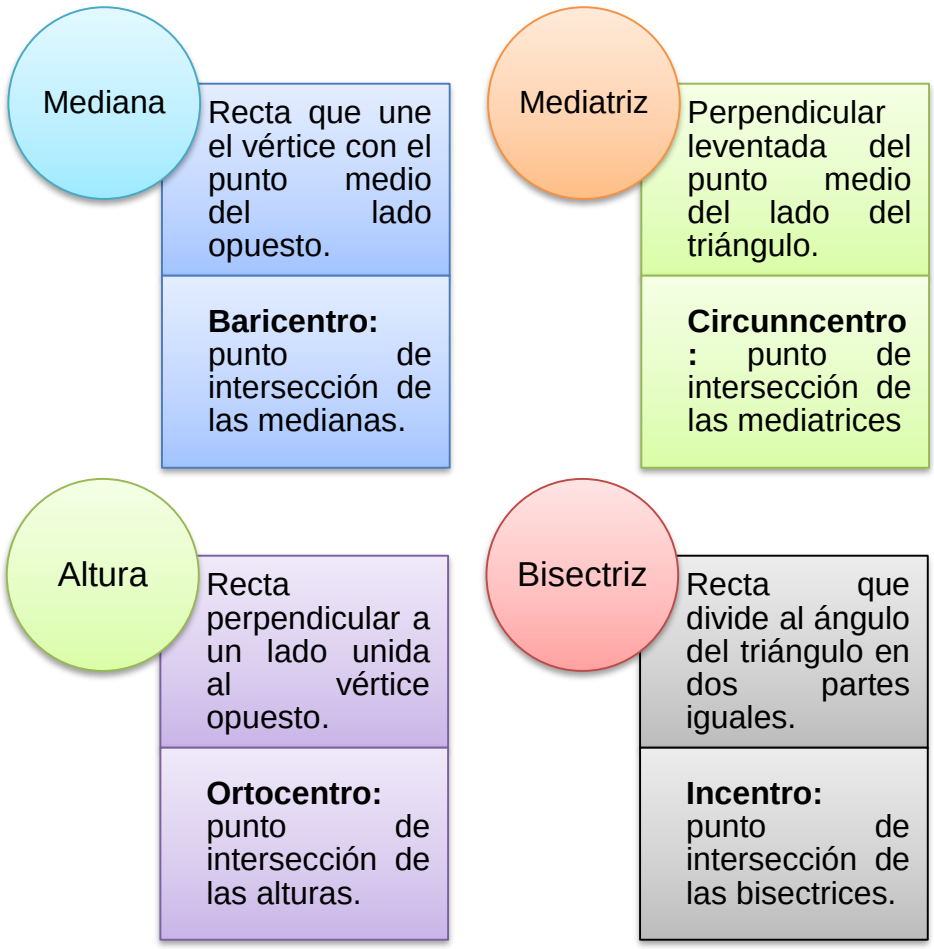
PRÁCTICA III

LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES DE UN TRIÁNGULO

Práctica de Manipulación.

Objetivo: Conocer a través de la manipulación de figuras, las líneas y los puntos notables de un triángulo.

En cualquier triángulo se pueden trazar sus líneas notables, y en la intersección de las mismas se encuentran los puntos notables.



Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cuerdas.
- Cinta adhesiva.

Procedimiento:

a) Recurra al Set de Figuras Geométricas en donde encontrará triángulos de diferentes dimensiones.

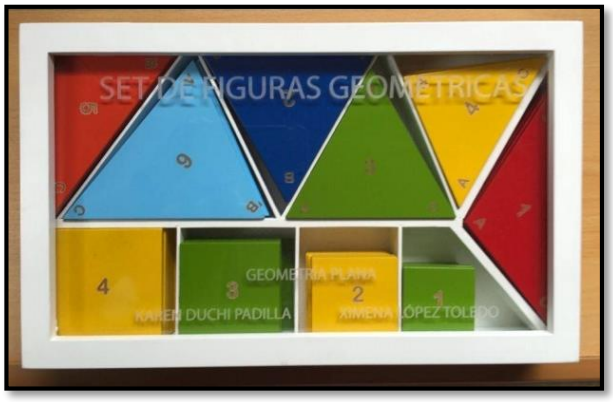
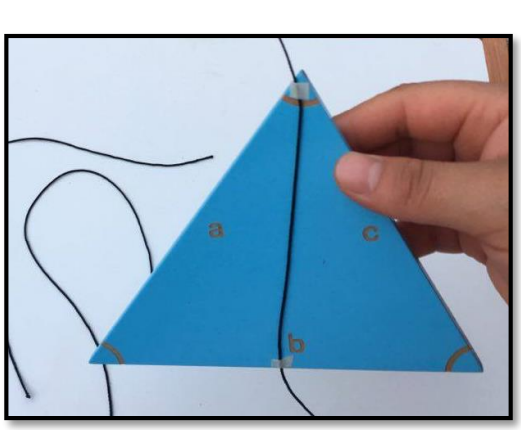


Imagen 35. *Set de Figuras Geométricas*

b) Recordando la definición de la mediana; cuidadosamente fije la cuerda contra la figura triangular utilizando pedazos de cinta adhesiva, de manera que se puedan observar el cruce de las cuerdas y el respectivo punto notable.



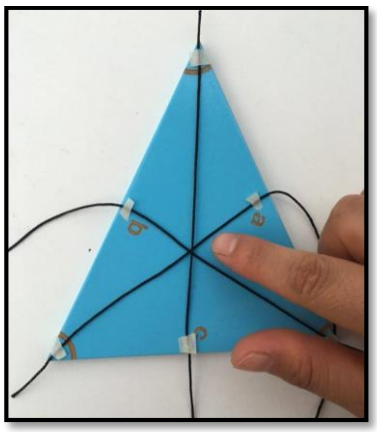


Imagen 36 y 37. *Triángulos del Set de Figuras Geométricas*

c) Repita el mismo procedimiento con los demás triángulos para representar a las mediatrices, alturas y bisectrices.

d) Complete la Tabla 3.1 de acuerdo a la práctica realizada.

Tabla 3.1

NÚMERO DEL TRIÁNGULO	LÍNEAS NOTABLES	PUNTOS NOTABLES
1	Mediana	
2	Mediatriz	
3	Altura	
4	Bisectriz	

Actividad de refuerzo:

Responda las siguientes preguntas.

- ¿Para encontrar el baricentro, por lo mínimo cuántas medianas se deben trazar?

……..……..

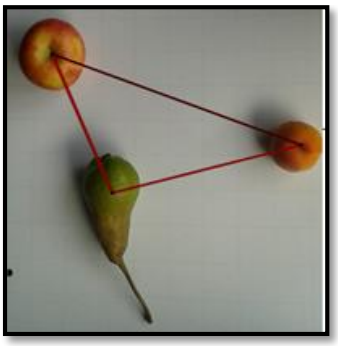
- ¿Es posible que en un mismo triángulo se encuentren todas las líneas y puntos notables?

……..……..

- ¿Cuál es el nombre del triángulo al que se debe prolongar uno de sus lados para el trazo de su respectiva altura?

……..

- En el siguiente triángulo, cuyos vértices están representados por frutas. Trace las respectivas alturas de cada lado y escriba el nombre del punto notable.



Nombre:

Imagen 38. *Frutas que forman un triángulo*

- Escriba el nombre del punto notable donde se encuentra el florero. La distancia de cada clavel al florero es la misma.

Nombre:

Imagen 39. *Flores*

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA IV

Imagen 40. *Cubierta de madera de una casa*

TRIÁNGULO RECTÁNGULO: TEOREMA DE PITÁGORAS

PRÁCTICA IV

TRIÁNGULO RECTÁNGULO: TEOREMA DE PITÁGORAS

Práctica de Demostración-Observación.

Objetivo: Demostrar el Teorema de Pitágoras a partir de la manipulación de material concreto.

Materiales:

- Caja del Teorema de Pitágoras.
- Cartulina.

Procedimiento y Descripción.

a) Utilice las figuras que se encuentran en la Caja del Teorema de Pitágoras para armar las dos figuras cuadrangulares; armar dichas figuras sobre una cartulina grande, la misma que servirá de base.

Imagen 41. *Caja del Teorema de Pitágoras y Cruz Griega*

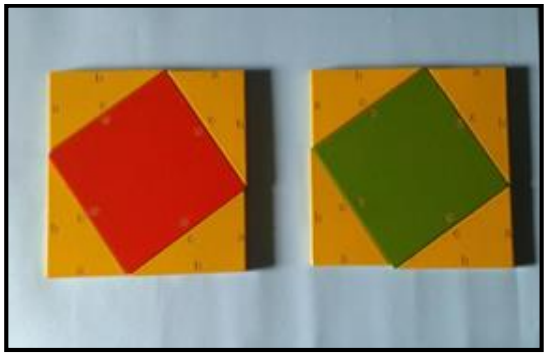


Imagen 42. *Figuras de la Caja del Teorema de Pitágoras y Cruz Griega*

b) Coloque los marcos en cada cuadrado formado para evitar que al momento de manipular las figuras, éstas no se vayan a desubicar.

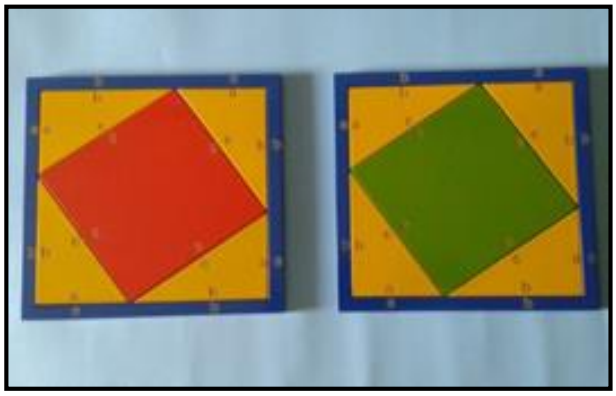


Imagen 43. *Figuras con su respectivo marco*

c) Debido a que las dimensiones de las figuras son iguales, por lo tanto los cuadrados son……...

d) Retire el cuadrado de color verde y anote el área del espacio vacío en la cartulina que esta como base.

Imagen 44. *Área del espacio vacío*

e) Retire el cuadrado de color rojo, el área del espacio vacío es……al área del espacio vacío del cuadrado de color verde. El lado de cada cuadrado está representado con la letra **c.**

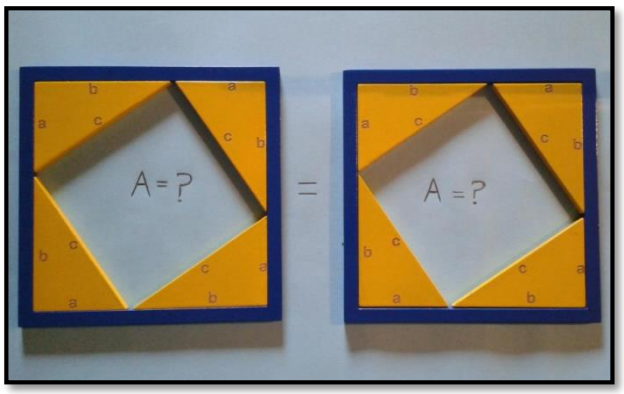


Imagen 45. *Comparación de áreas*

f) Mover las figuras triangulares que acompañan al cuadrado de color verde. Describa que sucede con el área.

……...

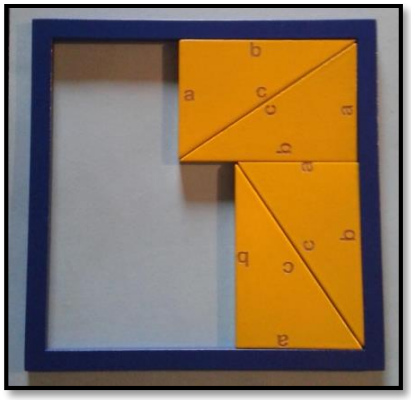


Imagen 46. *Formación de figuras con el uso de cuatro triángulos*

g) Acomode las figuras triangulares de manera que formen dos rectángulos.

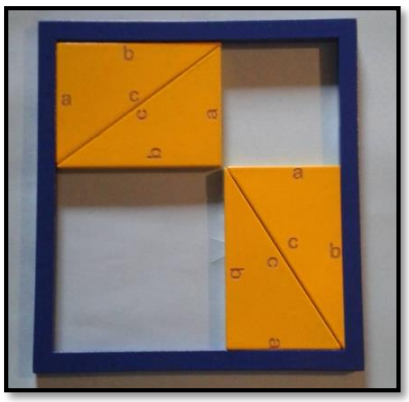


Imagen 47. *Formación de rectángulos con el uso de cuatro triángulos*

h) Las figuras formadas por los espacios vacíos tienen forma …….

i) Anote sobre la cartulina el área de los dos espacios vacíos.

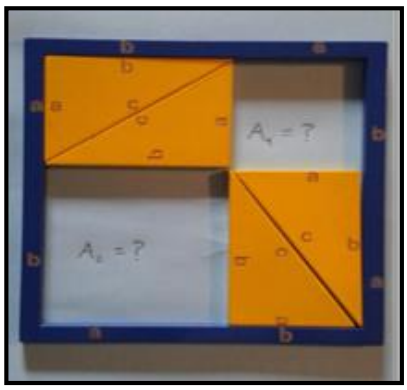


Imagen 48. *Área de los espacios vacíos*

j) Comparando el área de la imagen 45, describa a que es igual la suma del área a^2+b^2

……..

Conclusiones:

1. La fórmula que define el Teorema de Pitágoras es:

2. Con sus propias palabras escriba la definición del Teorema de Pitágoras.

……..……
……

3. Un triángulo rectángulo tiene un ángulo recto y dos ángulos…….

4. En un triángulo rectángulo, el ángulo formado entre sus catetos mide……..

Actividad de Refuerzo:

- **Aplicar el Teorema de Pitágoras para la resolución de los siguientes problemas.**

1) Determine la hipotenusa del siguiente triángulo rectángulo:

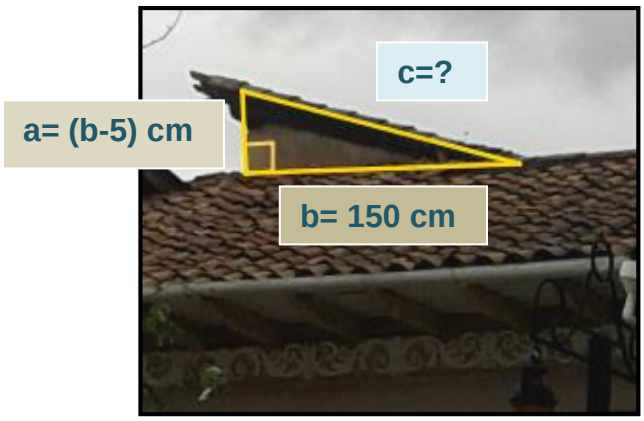


Imagen 49. *Techo de una casa colonial de la ciudad de Cuenca*

Cálculos

2) Karen desea llegar a la casa de Ximena y tiene dos recorridos para llegar al destino que son la ruta 1 y la ruta 2, de acuerdo a los cálculos obtenidos ¿Cuál de estas rutas le recomendaría tomar a Karen?

La ruta 1 comprende las rectas horizontal y vertical de color café y la ruta 2 de color azul. La recta horizontal de la ruta 1 mide 120 m y la ruta 2 mide 130 m.

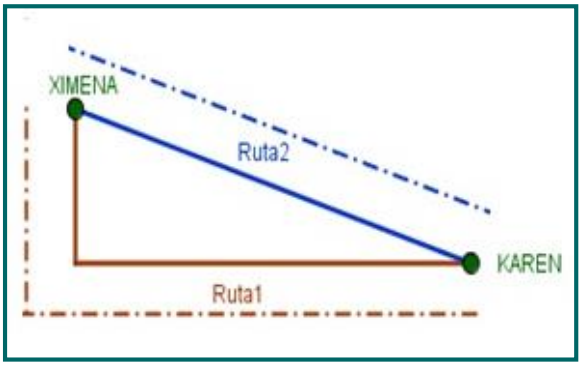
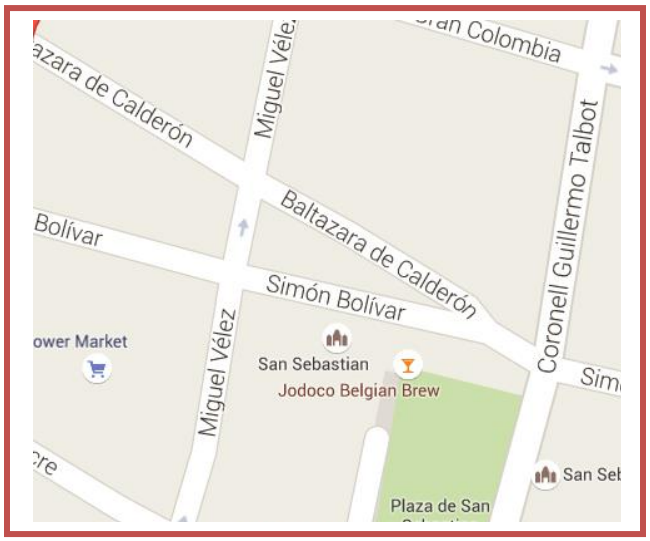


Fig. 2. *Rectángulo elaborado en Geogebra*

Cálculos

❖ En la siguiente imagen de la Ciudad de Cuenca, escriba el nombre de las calles que forman el triángulo rectángulo.



Calles:

……

……

……

……

……

Imagen 50. *Tomada de Google Maps*

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA V

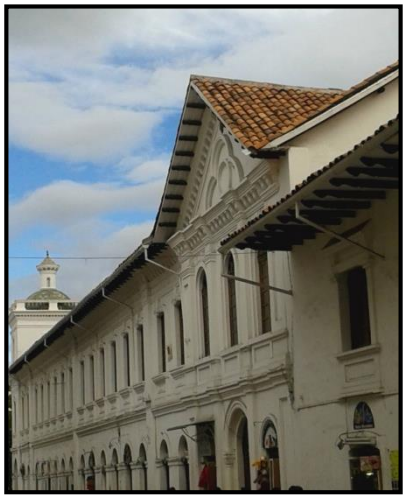


Imagen 51. *Casa Colonial de la ciudad de Cuenca*

ÁREA DEL TRIÁNGULO

PRÁCTICA V

ÁREA DEL TRIÁNGULO

Objetivo General: Determinar la expresión matemática que define el área del triángulo por el método de Herón, forma clásica y forma trigonométrica.

Esta práctica esta subdividida en tres partes, en la primera parte se pretende aplicar la fórmula de Herón, en la segunda la determinación de la expresión matemática que define el área de un triángulo mediante la fórmula clásica y en la tercera la fórmula trigonométrica.

5.1 FÓRMULA DE HERÓN

Práctica de Aplicación.

Objetivo: Aplicar la fórmula de Herón para determinar el área de algunos triángulos.

Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cinta métrica.
- Calculadora.

Procedimiento:

a) Tome varios triángulos del Set de Figuras Geométricas y con la cinta métrica mida cada uno de sus lados.

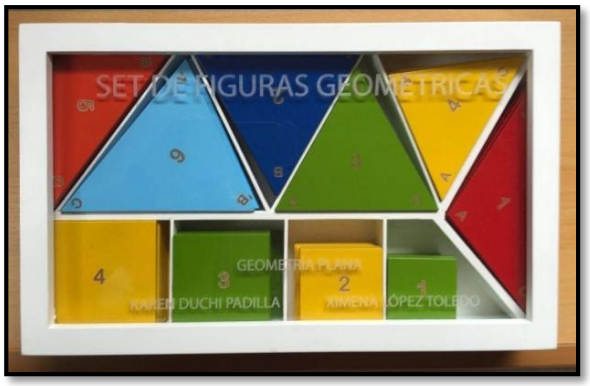


Imagen 52. *Set de Figuras Geométricas*

Imagen 53. *Triángulos del Set de Figuras Geométricas*

b) Anote los valores medidos en la tabla 5.1.1.

c) Mediante el modelo matemático: $s = \frac{a+b+c}{2}$ que corresponde a la semisuma de los lados de un triángulo, determine el valor de ***s*** y anote los valores en la tabla 5.1.1

d) Determine el área de los triángulos mediante el siguiente modelo matemático:

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

e) Anote los valores del área de cada triángulo en la tabla 5.1.2.

Tabla 5.1.1

TRIÁNGULO	LADOS (cm)			SEMISUMA (cm)
1	a=	b=	c=	
2	a=	b=	c=	
3	a=	b=	c=	
4	a=	b=	c=	
5	a=	b=	c=	

Tabla 5.1.2

TRIÁNGLO	ÁREA $(\mathbf{cm^2})$
1	
2	
3	

4	
5	

Conclusión:

La expresión matemática que define el área de un triángulo mediante la fórmula de Herón es:

A=

Actividad de refuerzo:

- **Resuelva el siguiente problema:**

1) Kenny y Elisa desean comprar un pastel que tiene forma triangular, cada lado del pastel miden 50 cm, 40 cm y 60 cm. Si ellos invitaron a 24 personas y por cada 12 consumen 992.156 cm^2 de pastel. ¿Será que el pastel alcanza para ese número de invitados? ¿Cuántos pasteles deberían comprar? Resuelva este problema aplicando la fórmula de Herón.

Cálculos

Imagen 54. *Pastel triangular*
Fuente: https://goo.gl/6azrmg

5.2 FÓRMULA CLÁSICA

Práctica de Investigación.

Objetivo: Deducir la fórmula que define el área de un triángulo en la forma clásica.

Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cinta métrica.
- Calculadora graficadora.

Procedimiento:

a) En el Set de Figuras Geométricas encontrará diferentes tipos de triángulos, saque los que contiene los números 1, 2 y 6.

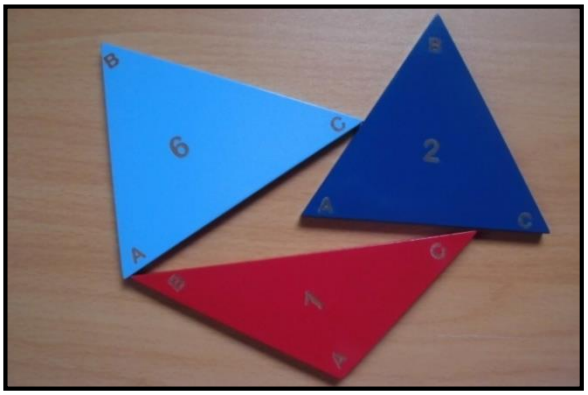
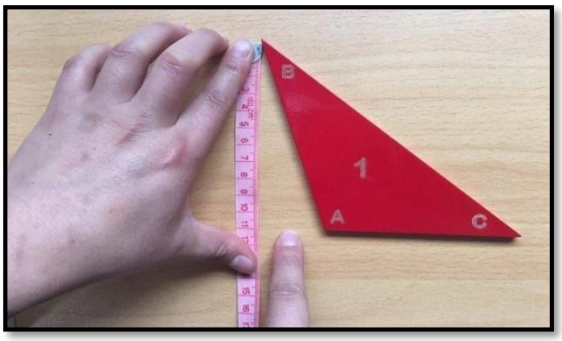


Imagen 55. *Triángulos del Set de Figuras Geométricas*

b) En cada uno de estos triángulos la altura **h** permanecerá constante. Con la cinta métrica mida el lado **b** y anote los diferentes valores en la tabla 5.2.1.



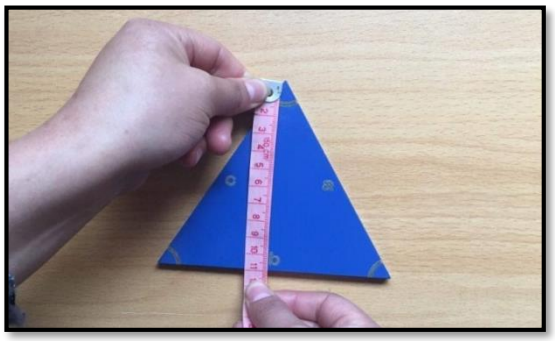


Imagen 56 y 57. *Triángulos de altura constante del Set de Figuras Geométricas*

c) Mida los lados a, b y c; con estos datos determine los diferentes valores de **A** con el siguiente modelo matemático: $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ teniendo en cuenta que: $s = \frac{a+b+c}{2}$ y anote los diferentes valores del área en la tabla 5.2.1.

d) Ahora saque los triángulos que contienen los números 3, 4, 5; en esta ocasión la base **b** permanecerá constante. Con la cinta métrica mida la altura **h** de cada uno de los triángulos y anote los diferentes valores en la tabla 5.2.2.

Imagen 58. *Triángulos del Set de Figuras Geométricas*

e) Mida los lados a, b y c, con estos datos determine los diferentes valores de **A** con el siguiente modelo matemático: $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ teniendo en cuenta que: $s = \frac{a+b+c}{2}$ y anote los diferentes valores del área en la tabla 5.2.2.

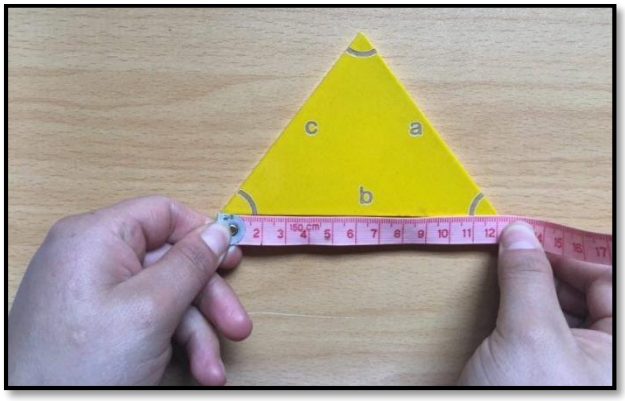


Imagen 59. *Triángulo de base constante del Set de Figuras Geométricas*

f) Realice las gráficas A-b y A-h.

h=

Tabla 5.2.1

b	**A**	**Zi**
(m)	(m^2)	

A= ; B= ; r=

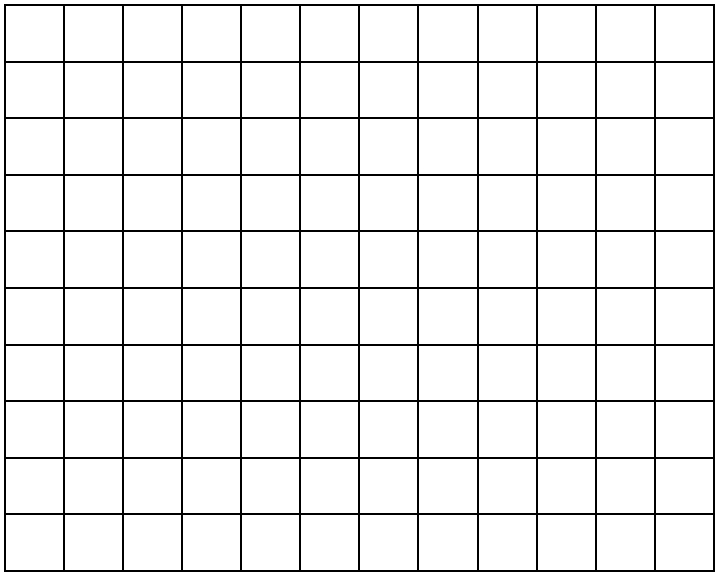
La función es:

La función corregida es:

Por lo tanto: A α

A

Gráfica A - b



b

b=

Tabla 5.2.2

h	**A**	**Zi**
m	(m^2)	

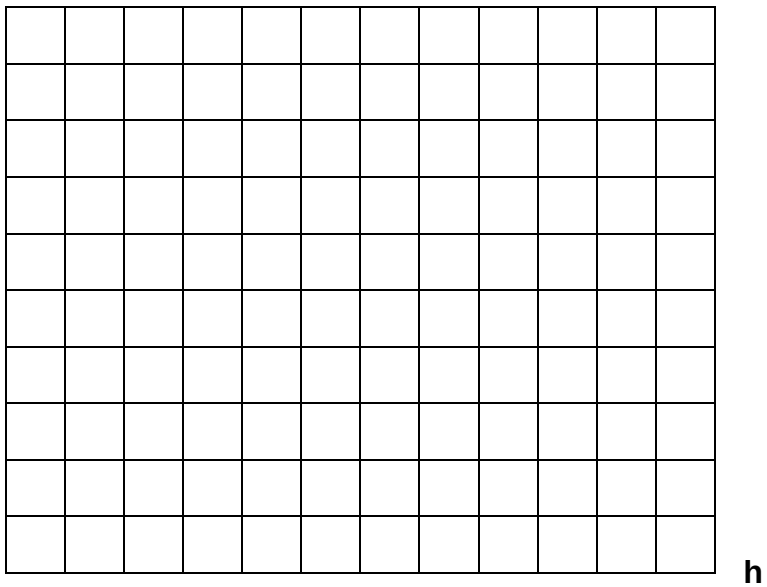
A= ; B= ; r=

La función es:

La función corregida es:

Por lo tanto: A α

Gráfica A - h



Unificando las dos relaciones de proporcionalidad, se tiene: A α

es decir: A=

de donde: Z=

cuyo valor es: $\bar{Z}$=

La función buscada es:

Conclusión:

La ecuación que define el área de un triángulo es:

Actividad de Refuerzo:

- **Aplicar la fórmula clásica para la resolución de los siguientes problemas.**

1) Calcule el área del siguiente triángulo, sabiendo que los ángulos D y E miden 40º y la mitad del lado DE es de 100 cm.

Cálculos

Imagen 60. *Casa colonial de la ciudad de Cuenca*

2) Fernanda desea comprar un terreno que se encuentra alejado de la ciudad; el terreno tiene forma triangular cuya base y altura es de 35 m y 20 m respectivamente. Cada m^2 cuesta \$160, y Fernanda dispone de \$ 57 000. ¿Puede Fernanda comprar el terreno?

Imagen 61. *Terreno ubicado en Misicata*

Cálculos

3) En la siguiente imagen, la base del triángulo isósceles es de 1.50 m, y el valor de sus lados iguales es de 1 m. Determine el área de la jardinera la cual tiene forma triangular.

Imagen 62. *Jardinera de la Universidad de Cuenca*

Cálculos

5.3 FÓRMULA TRIGONOMÉTRICA

Práctica de Aplicación.

Objetivo: Aplicar la fórmula trigonométrica para determinar el área de algunos triángulos.

Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cinta métrica.
- Goniómetro.
- Calculadora.

Procedimiento:

a) Use los triángulos del Set de Figuras Geométricas: en cada uno de los triángulos mida dos de sus lados y el ángulo que forman entre ellos y anote los valores en la tabla 5.3.1.

Imagen 63. *Triángulos del Set de Figuras Geométricas*

b) Determine el valor del área de cada uno de los triángulos utilizando la expresión matemática: $A = \frac{1}{2}abSenC$ y anótelos en la tabla 5.3.2.

Tabla 5.3.1

TRIÁNGULO	LADOS (cm)		ÁNGULO (º)
1	a=	b=	C=
2	a=	c=	B=
3	b=	c=	A=
4	b=	a=	C=
5	c=	a=	B=
6	c=	b=	A=

Tabla 5.3.2

TRIÁNGLO	ÁREA (cm^2)
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Conclusión:

La expresión matemática que define el área de un triángulo mediante la fórmula trigonométrica es:

A=

Actividad de refuerzo:

- Arme la cruz griega como se muestra en la gráfica, escoja las figuras de forma triangular, realice las mediciones necesarias y determine su área aplicando la fórmula trigonométrica.

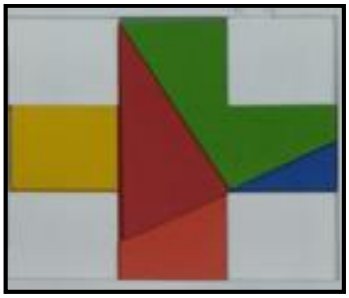


Imagen 64. *Cruz Griega*

❖ Utilizando todas las piezas de la cruz griega, arme un solo triángulo y determine su área.

❖ Utilizando tres piezas de la cruz griega, arme otro triángulo y determine su área.

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA VI

Imagen 65. *Estructura de columpio*

DEMOSTRACIÓN DE TEOREMAS DE TRIÁNGULOS

PRÁCTICA VI

DEMOSTRACIÓN DE TEOREMAS

Práctica de Demostración.

Objetivo: Conocer el proceso para la demostración de teoremas relacionados con los triángulos.

Materiales:

- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Regla.
- Goniómetro.

PROPOSICION I. TEOREMA

Si dos lados de un triángulo y el ángulo comprendido son respectivamente iguales a dos lados y el ángulo comprendido de otro triángulo, los dos triángulos son iguales.

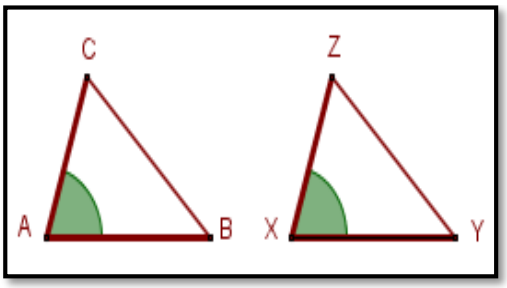


Fig. 3. *Triángulos diseñados en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas, construya en el geoplano los elementos que se indican en la tabla 6.1, los mismos que son parte de un triángulo.

b) Al construir dos lados de un triángulo y el ángulo comprendido, termine de formar los triángulos ABC y XYZ.

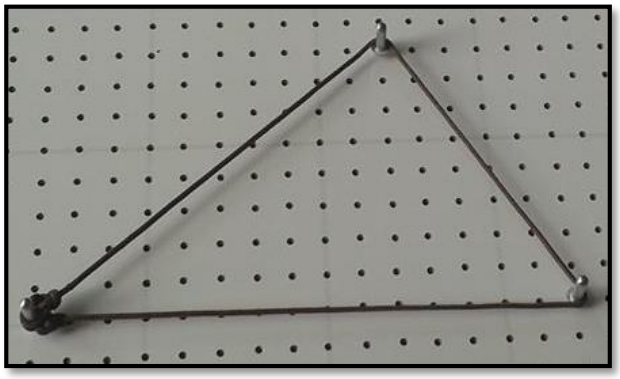


Imagen 66. *Construcción realizada en el Geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

c) Con la regla y el goniómetro realice las mediciones necesarias para completar la tabla 6.1.

Tabla 6.1

TRIÁNGULO	LADOS (u)			ÁNGULOS (º)		
Δ ABC	AB= 15	AC=12.5	BC=	A=40	B=	C=
Δ XYZ	XY=15	XZ=12.5	YZ=	X=40	Y=	Z=

Conclusión:

1. Llene el espacio en blanco de acuerdo al símbolo que corresponda: =, ≠ >, <.

LADO	SÍMBOLO	LADO
AB		XY
AC		XZ
BC		YZ

ÁNGULO	SÍMBOLO	ÁNGULO
A		X
B		Y
C		Z

Δ ABC ☐ Δ XYZ

PROPOSICIÓN II. TEOREMA

Dos triángulos son iguales si tienen iguales respectivamente un lado y los ángulos adyacentes a ese lado.

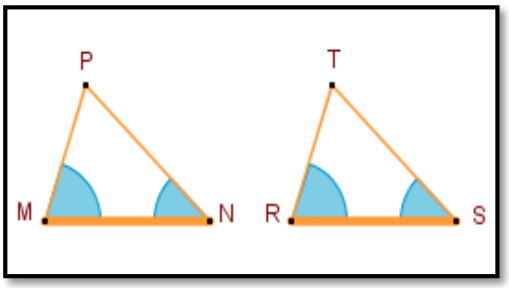


Fig. 4. *Figuras diseñadas en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas, construya en el geoplano los elementos que se indican en la tabla 6.2, los mismos que son parte de un triángulo.

b) Al construir un lado de un triángulo y los ángulos adyacentes a ese lado, termine de formar los triángulos MNP y RST.

c) Con la regla y el goniómetro realice las mediciones necesarias para completar la tabla 6.2.

Tabla 6.2

TRIÁNGULO	LADOS (u)			ÁNGULOS (º)		
Δ MNP	MN= 18	MP=	NP=	M= 75	N= 37	P=
Δ RST	RS= 18	RT=	ST=	R= 75	S= 37	T=

Conclusión:

Describa con sus propias palabras el suceso:

……
……
……
……
……

PROPOSICIÓN III. TEOREMA

En todo triángulo isósceles los ángulos opuestos a los lados iguales son iguales.

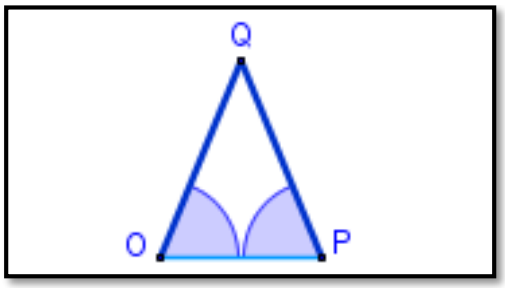


Fig. 5. *Triángulo diseñado en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas construya en el geoplano, tres triángulos isósceles cuyas dimensiones de los lados iguales son: 20 u, 14 u, 11u.

b) Anote en la tabla 6.3 el valor de los lados iguales de cada triángulo.

c) En cada triángulo construido, con el goniómetro mida los ángulos opuestos a los lados iguales. Anote los valores en la tabla 6.3.

Tabla 6.3

TRIÁNGULO	LADOS IGUALES (u)	ÁNGULOS OPUESTOS (º)
Δ ABC		
Δ OPQ		

Δ XYZ		

Conclusión

1. Llene el espacio en blanco de acuerdo al símbolo que corresponda: =, ≠ >, <.

LADO	SÍMBOLO	LADO
AC		BC
OQ		PQ
XZ		YZ

ÁNGULO	SÍMBOLO	ÁNGULO
A		B
O		P
X		Y

Por lo tanto:

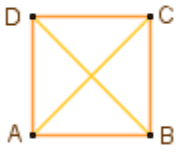
……..……

……

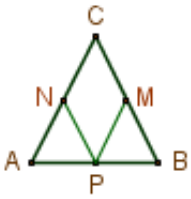
Actividad de Refuerzo:

- **Aplique los teoremas estudiados para la resolución de los siguientes ejercicios tomados del Libro de Geometría Plana y del Espacio de Wentworth y Smith.**

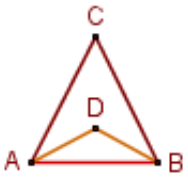
1) En el cuadrado ABCD, demuéstrese que AC=BD.



2) En el triángulo ABC, el ángulo A es igual al ángulo B. El punto P bisecta AB, y PM y PN están trazadas de modo que el ángulo BPM es igual al ángulo APN. Demuéstrese que BM es igual AN.



3) Dos triángulos isósceles ABC, ABD se construyen de un mismo lado de la base común AB. Demuéstrese que los ángulos CBD y DAC son iguales.



PROPOSICIÓN IV. TEOREMA

Si los tres lados de un triángulo son respectivamente iguales a los tres lados de otro, los dos triángulos son iguales.

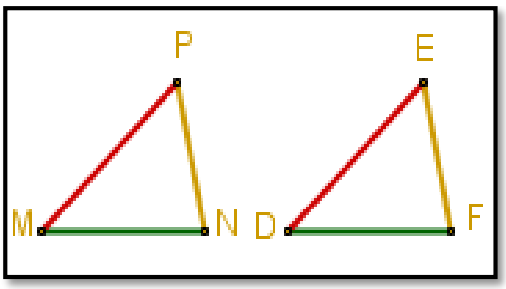


Fig. 6. *Triángulos diseñados en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas construya en el geoplano los elementos que se indican en la tabla 6.4, los mismos que son parte de un triángulo.

b) En cada triángulo construido, mida los ángulos interiores. Anote los valores en la tabla 6.4.

Tabla 6.4

TRIÁNGULO	LADOS (u)			ÁNGULOS (º)		
Δ MPN	MN= 10	MP= 8	NP= 10.6	M=	P=	N=
Δ DEF	DF= 10	DE= 8	FE= 10.6	D=	E=	F=

Conclusión:

Describa con sus propias palabras el suceso.

……
……
……
……
……

PROPOSICION V. TEOREMA

Dos triángulos rectángulos son iguales si la hipotenusa y un cateto del uno son respectivamente iguales a la hipotenusa y un cateto del otro.

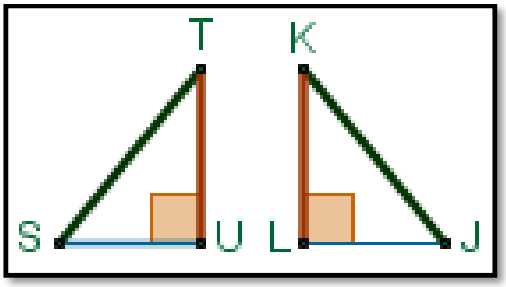


Fig. 7. *Figuras diseñadas en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas construya en el geoplano los elementos que se indican en la tabla 6.5, los mismos que son parte de un triángulo rectángulo.

b) Al construir la hipotenusa y un cateto, termine de formar los triángulos STU y JKL.

c) Con la regla y el goniómetro realice las mediciones necesarias para completar la tabla 6.5.

Tabla 6.5

TRIÁNGULO	HIPOTENUSA (u)	CATETOS (u)		ÁNGULOS (°)		
∆STU	ST= 12.2	TU= 10	SU=	S=	U=	T=
∆JKL	JK= 12.2	KL= 10	JL=	J=	L=	K=

Conclusión:

1. Llene el espacio en blanco de acuerdo al símbolo que corresponda: =, ≠ >, <.

LADO	SÍMBOLO	LADO
ST		JK
TU		KL
SU		JL

ÁNGULO	SÍMBOLO	ÁNGULO
S		J
U		L
T		K

Δ STU ▭ Δ JKL

PROPOSICION VI. TEOREMA

Dos triángulos rectángulos son iguales si tienen iguales respectivamente la hipotenusa y uno de los ángulos adyacentes a ella.

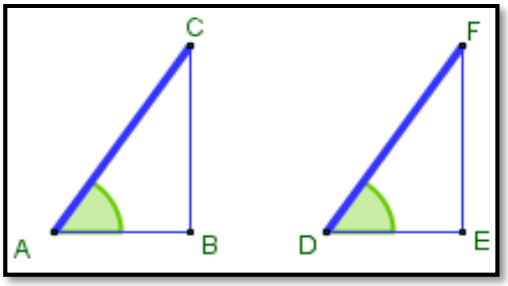


Fig. 8. *Triángulos diseñados en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas, construya en el geoplano los elementos que se indican en la tabla 6.6, los mismos que son parte de un triángulo rectángulo.

b) Al construir la hipotenusa de un triángulo rectángulo y uno de los ángulos adyacentes a ella, termine de formar los triángulos ABC y DEF.

c) Con la regla y el goniómetro realice las mediciones necesarias para completar la tabla 6.6.

Tabla 6.6

TRIÁNGULO	HIPOTENUSA (U)	CATETOS (U)		ÁNGULOS (°)		
∆ABC	AC= 8	AB=	BC=	A= 40°	B=	C=
∆DEF	DF= 8	DE=	EF=	D= 40°	E=	F=

Conclusión:

Compare los dos triángulos rectángulos y describa con sus propias palabras lo sucedido al respecto:

……
……
……
……
……

PROPOSICIÓN VII. TEOREMA

La suma de los tres ángulos de un triángulo es igual a dos rectos.

Materiales

- Set de Figuras Geométricas.
- Goniómetro.

Procedimiento:

a) Del Set de Figuras Geométricas tome cuatro triángulos diferentes.

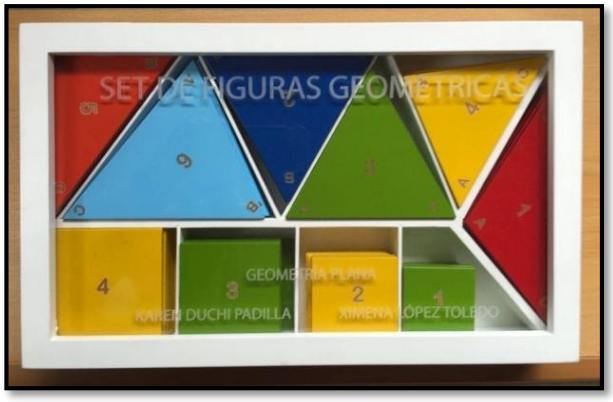


Imagen 67. *Set de Figuras Geométricas*

b) Con ayuda del goniómetro mida los tres ángulos de cada uno de los triángulos y anote sus valores en la tabla 6.7.1.

c) Sume los tres valores de los ángulos de cada triángulo y anótelos en la tabla 6.7.2.

Tabla 6.7.1

TRIÁNGULO	ÁNGULOS (º)		
1	A=	B=	C=
2	A=	B=	C=
3	A=	B=	C=
4	A=	B=	C=

Tabla 6.7.2

TRIÁNGULO	SUMA DE LOS ÁNGULOS INTERIORES
1	
2	
3	
4	

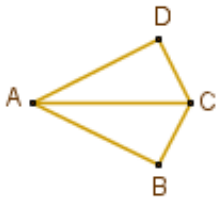
En consecuencia:

La suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a**…..……...**

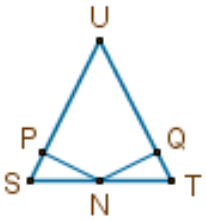
Actividad de Refuerzo:

Deacuerdo a los teoremas estudiados resuelva los siguientes ejercicios tomados del Libro de Geometría Plana y del Espacio de Wentworth y Smith.

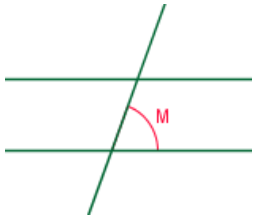
1) En esta figura, AB=AD, CB=CD. Demuéstrese que AC es la bisectriz de los ángulos BAD y DCB.



2) Demuéstrese que si las perpendiculares trazadas del punto medio N de uno de los lados ST de un triángulo STU a los otros dos lados son iguales, los ángulos S y T también lo son**.**



3) Si el ángulo M es de 70 º. ¿Cuál es el valor de cada uno de los otros siete ángulos?



CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA VII

Imagen 68. *Ventanales de la Facultad de Filosofía*

ELEMENTOS DE UN CUADRILÁTERO

PRÁCTICA VII

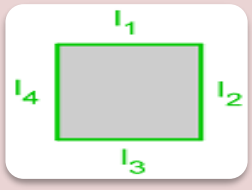
ELEMENTOS DE UN CUADRILÁTERO

Práctica de Observación – Medición.

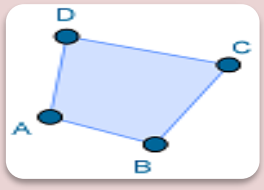
Objetivo: Conocer los elementos que componen un cuadrilátero.

CUADRILÁTERO ⇒ Figura plana cerrada que tiene cuatro lados.

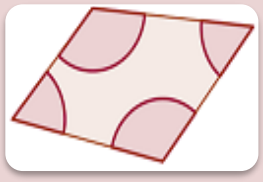
ELEMENTOS



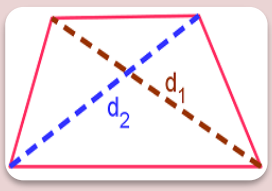
Lados: Segmentos que forman el cuadrilátero



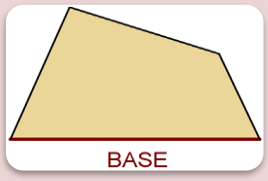
Vértice: punto de intersección de dos lados de un cuadrilátero



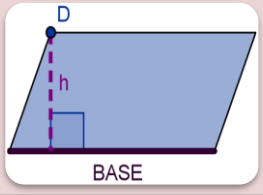
Ángulo: se forma entre dos lados de un cuadrilátero; el mismo que tiene cuatro angulos.



Diagonal: segmento de recta que une dos vértices opuestos.



Base: lado en el que se asienta el cuadrilátero.



Altura: es el segmento perpendicular levantada desde la base hacia uno de los vértices opuestos.

Materiales:

- Set de Cuadriláteros.
- Set de Cuadriláteros Trapecios.
- Cinta métrica.
- Goniómetro.

Procedimiento:

a) Del Set de Cuadriláteros tome las figuras: verde, naranja y morada y con el goniómetro mida los ángulos y anote sus valores en la tabla 7.1.

Imagen 69. *Caja de Cuadriláteros del Laboratorio de Matemáticas*

b) Del Set de Cuadriláteros Trapecios tome las figuras morada, amarilla y roja y con la cinta métrica mida las diagonales de cada figura y anote sus valores en la tabla 7.2.

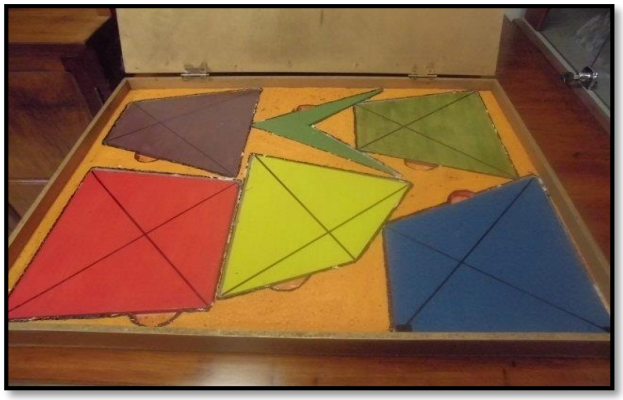


Imagen 70. *Set de Cuadriláteros del Laboratorio de Matemáticas*

Tabla 7.1

FIGURAS	ÁNGULOS (º)				SUMA
Verde					
Naranja					
Morada					

Tabla 7.2

FIGURAS	DIAGONALES (cm)	
Morada		
Amarilla		
Roja		

Conclusiones:

1. La suma de los ángulos internos de un cuadrilátero es……

2. Un cuadrilátero puede tener ángulos……..…..... y …….... que 90 º

3. Un cuadrilátero tiene.....diagonales.

Actividad de refuerzo:

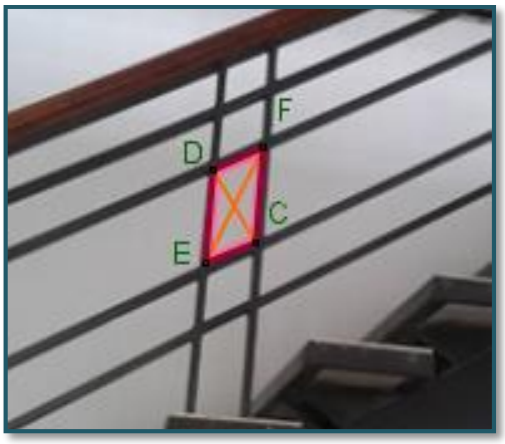
❖ **Responda las siguientes preguntas**

1) ¿Las diagonales de un cuadrilátero pueden ser iguales? Justifique su respuesta.

……..……..…
……..……..…
……..……..…

2) Al trazar las diagonales de un cuadrilátero, ¿qué figuras se forman al interior de éste?.....

❖ Del siguiente cuadrilátero identifique sus elementos.



Elementos del cuadrilátero DECF

.....
.....
.....
.....
.....

Imagen 71. *Barandas del edificio de la Facultad de Filosofía*

❖ Llenar el siguiente crucigrama

Horizontales:

1.- Segmentos que forma el cuadrilátero.

2.- Punto de intersección de dos lados de un cuadrilátero.

3.- Segmento perpendicular levantada desde la base hacia uno de los vértices opuestos.

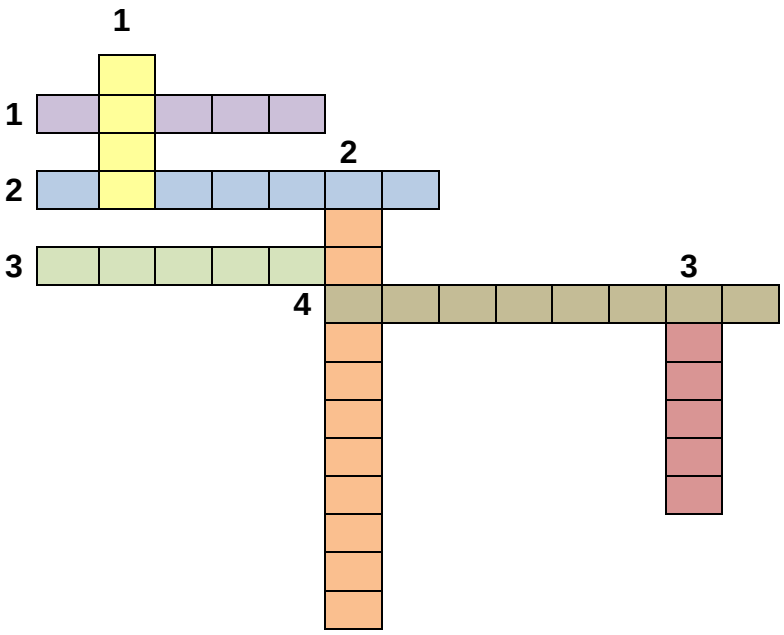
4.- Segmento de recta que une dos vértices opuestos.

Verticales:

1.- Lado en el que se asienta el cuadrilátero.

2.- Figura plana cerrada que tiene 4 lados.

3.- Se forma entre dos lados de un cuadrilátero; el mismo que tiene cuatro ángulos.


1
1
2
2
3
3
4

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA VIII

Imagen 72. *Detalles de la Puerta de la Catedral*

CLASIFICACIÓN DE LOS CUADRILÁTEROS

PRÁCTICA VIII

CLASIFICACIÓN DE LOS CUADRILÁTEROS

Práctica de Construcción.

Objetivo: Identificar los diferentes tipos de cuadriláteros y sus características.

Materiales:

- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Cinta métrica.
- Goniómetro.

Procedimiento:

a) Utilice el Geoplano para construir todos los cuadriláteros posibles.

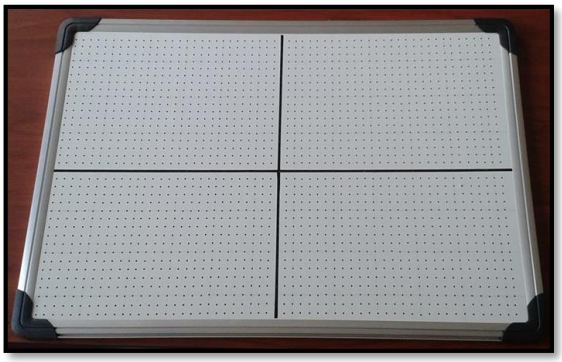
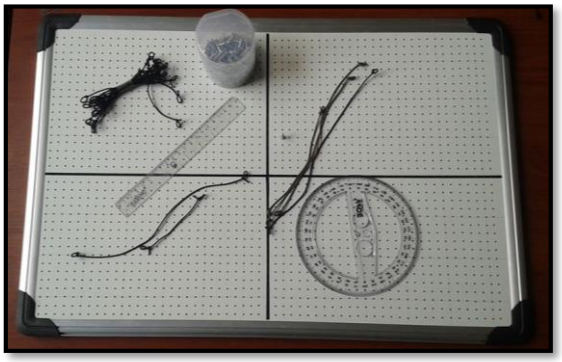



Imagen 73 y 74. *Geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

b) Con las cuerdas elásticas, a su conveniencia modifique la posición y dimensiones de los lados del cuadrilátero a ser construido.

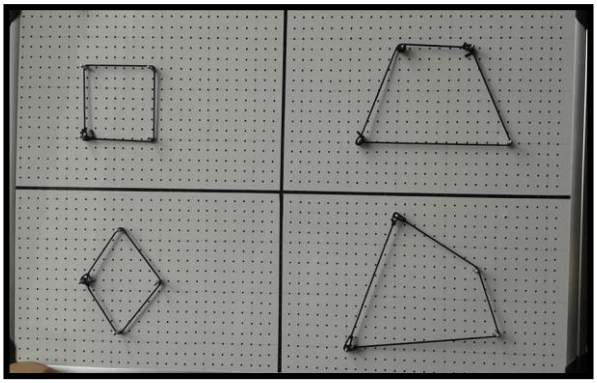


Imagen 75. *Construcción realizada en el geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

c) Según vaya construyendo los cuadriláteros, con la cinta métrica y el goniómetro mida sus lados, diagonales y ángulos e indique la cantidad de estos. Anótelos en la tabla 8.1.

Tabla 8.1

TIPOS DE CUADRILÁ-TEROS	ÁNGULOS RECTOS	ÁNGULOS AGUDOS	ÁNGULOS OBTUSOS	LADOS PARALELOS	DIAGONA-LES	DIBUJO	NOMBRE
PARALELOGRAMOS							
TRAPECIOS							
TRAPEZOIDE							

Conclusiones:

1. Con sus propias palabras escriba las características de los tipos de cuadriláteros.

PARALELOGRAMOS	TRAPECIOS	TRAPEZOIDES
…… …… …… …… …… ……	…… …… …… …… …… ……	…… …… …… …… …… ……

2. Escriba el nombre de los cuadriláteros paralelogramos y una breve descripción de estos.

a:……
……
b:……
……
c:……
……
d:……
……

3. Escriba la diferencia entre los tipos de trapecios.

……
……
……

4. Con sus propias palabras defina al cuadrilátero trapezoide.

……
……

Actividad de Refuerzo

- De la siguiente imagen correspondiente a la protección de una ventana, determine los lados del rombo formado, si sus diagonales mayor y menor miden 18 cm y 10 cm respectivamente.

Cálculos

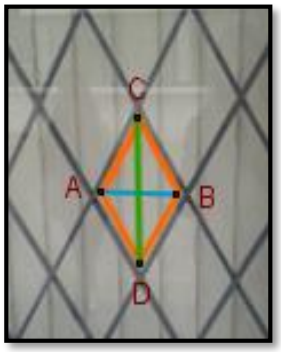


Imagen 76. *Protección de la ventana de la Facultad de Jurisprudencia*

- Ingrese a Google Maps, realice una captura de pantalla de cualquier zona de la ciudad de Cuenca que tenga forma de un cuadrilátero, pegue e indique el nombre del cuadrilátero de la imagen.

Nombre del Cuadrilátero:
……..……..
……..……

Ubicación:
……..……...
……..……

❖ Observe las siguientes imágenes que se encuentran presentes en nuestro diario vivir y escriba al lado de cada una de ellas el tipo de cuadrilátero al que pertenece.

Imagen 77

Tipo de Cuadrilátero

……

Entorno al que pertenece

……

Tipo de Cuadrilátero

……

Entorno al que pertenece

……

Imagen 78

Imagen 79

Tipo de Cuadrilátero

……

Entorno al que pertenece

……

Tipo de Cuadrilátero

……

Entorno al que pertenece

……

Imagen 80

Imagen 81

Tipo de Cuadrilátero

……

Entorno al que pertenece

……

Tipo de Cuadrilátero

……

Entorno al que pertenece

……

Imagen 82

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA IX

Imagen 83. *Parte del edificio de la Facultad de Filosofía*

PERÍMETRO DE LOS CUADRILÁTEROS

PRÁCTICA IX

PERÍMETRO DE LOS CUADRILÁTEROS

Objetivo General: Conocer el modelo matemático que define el perímetro de un cuadrilátero, mediante la manipulación y construcción de figuras.

Esta práctica está subdividida en tres partes, en la primera y segunda parte se pretende redescubrir el modelo matemático que define el perímetro de un cuadrado y el modelo matemático que define el perímetro de un rectángulo respectivamente, y en la tercera parte se realizaran construcciones de otros cuadriláteros con la utilización del geoplano.

9.1 PERÍMETRO DEL CUADRADO

Práctica de Investigación.

Objetivo: Deducir la fórmula que define el perímetro del cuadrado.

Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cinta métrica.
- Calculadora graficadora.

Procedimiento:

a) Recurra al Set de Figuras Geométricas, ahí encontrarás **cuadrados** de diferentes tamaños.

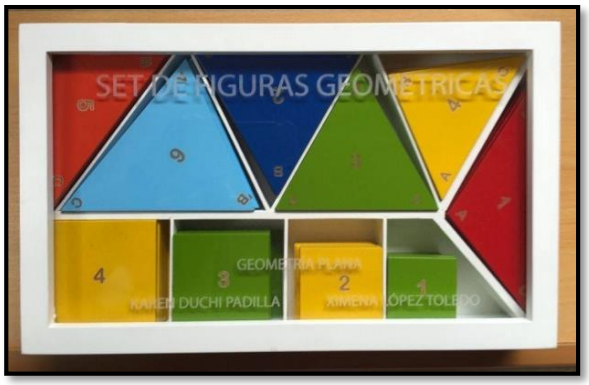


Imagen 84. *Set de Figuras Geométricas*

Imagen 85. *Cuadrados del Set de Figuras Geométricas*

b) Tome cada uno de los cuadrados y con la cinta métrica mida uno de sus lados. Anote los valores en la tabla 9.1.1.

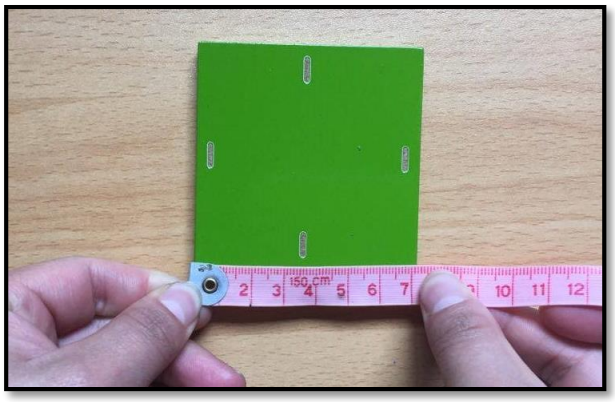


Imagen 86. *Cuadrado del Set de Figuras Geométricas*

c) Para obtener el valor del Perímetro **(P)** sume los lados de cada cuadrado. Anótelos en la tabla 9.1.1.

Tabla 9.1.1

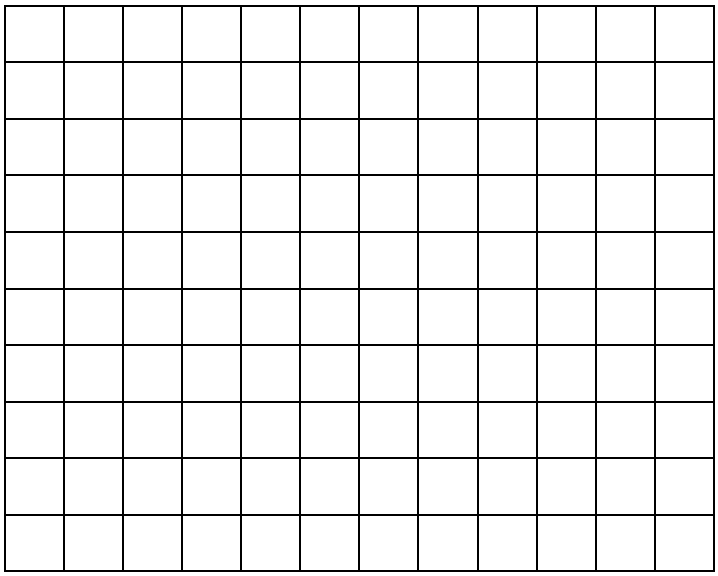
CUADRADO	l (cm)	P (cm)
1		
2		
3		
4		

A= ; B= ; r=

La función es:

La función corregida es:

P **Gráfica P - l**



l

Conclusión:

El modelo matemático que define el perímetro del cuadrado es:

9.2 PERÍMETRO DEL RECTÁNGULO

Práctica de Investigación.

Objetivo: Deducir la fórmula que define el perímetro del rectángulo.

Materiales:

- Geoplano.
- Regla.

Procedimiento:

a) Utilice el geoplano y con ayuda de las cuerdas elásticas, construya cuatro rectángulos. Cada rectángulo construido debe ir aumentando su longitud en una unidad con respecto al anterior.

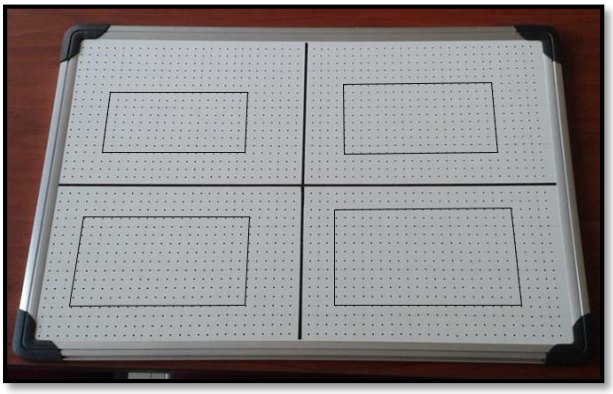


Imagen 87. *Geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

b) Cada cuadro del geoplano representa la unidad, anote el valor del lado **a** de cada rectángulo en la tabla 9.1.2.

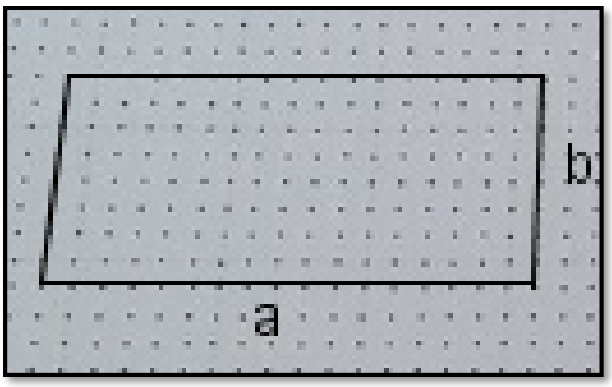


Imagen 88. *Geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

c) Para obtener el valor del Perímetro **(P)**, sume los lados de cada rectángulo. Anótelos en la tabla 9.1.2.

d) Anote los valores del lado **b** en la tabla 9.1.3.

e) Para obtener el valor de P, sume los lados de cada rectángulo, el cual será el mismo valor del literal d.

Tabla 9.1.2

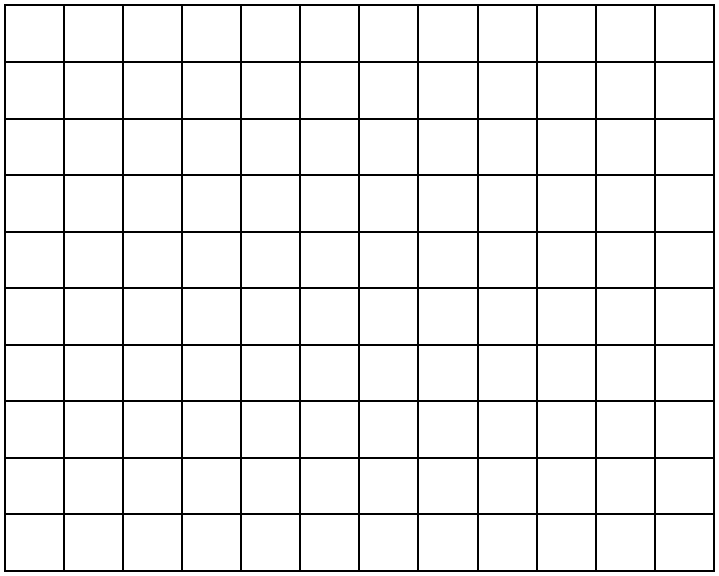
RECTÁNGULO	a (u)	P (u)
1		
2		
3		
4		

A= ; B= ; r=

La función es:

La función corregida es:

P **Gráfica P - a**



a

Tabla 9.1.3

RECTÁNGULO	b (u)	P (u)
1		
2		
3		
4		

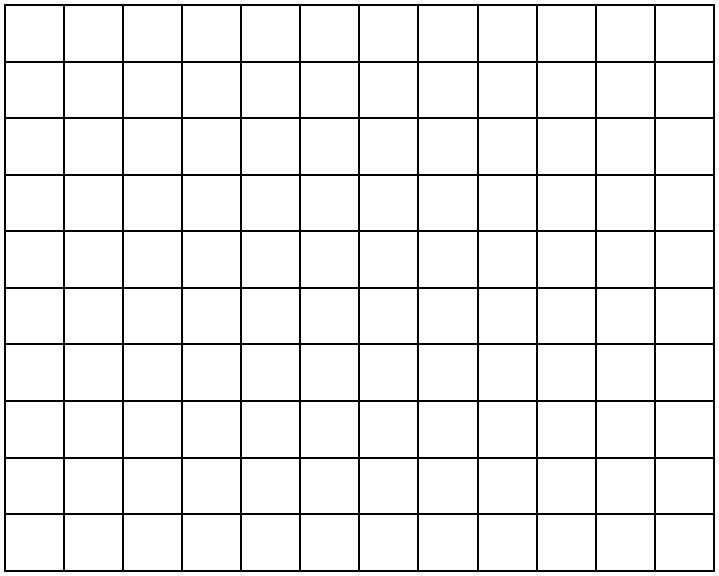
A= ; B= ; r=

La función es:

La función corregida es:

P

Gráfica P - b



b

f) Finalmente, sume las dos funciones para obtener una nueva expresión.

Conclusión:

El modelo matemático que define el perímetro de un rectángulo es:

9.3 PERÍMETRO DE OTROS CUADRILÁTEROS

Práctica de Construcción.

Objetivo: Conocer el modelo matemático que define el perímetro de cuadriláteros, mediante la manipulación y construcción de figuras con el uso del geoplano.

Materiales:

- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Calculadora.

Procedimiento:

a) Utilice el Geoplano y con ayuda de las cuerdas elásticas construya las figuras que se presentan en la tabla 9.3.1.

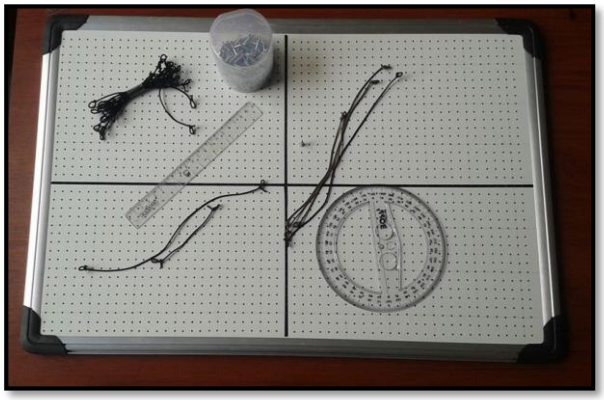
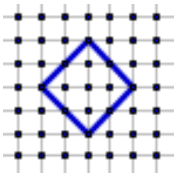
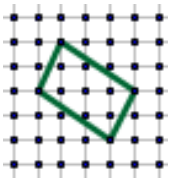
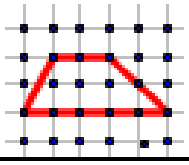
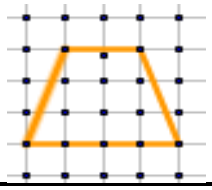
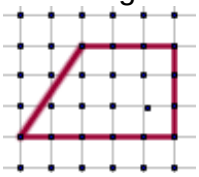
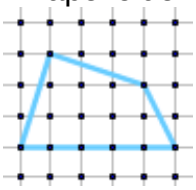


Imagen 89. *Geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

b) Llene la tabla 9.3.1 de acuerdo a la figura que construyó.

c) De manera general, exprese un modelo matemático de acuerdo al perímetro obtenido de cada figura.

Tabla 9.3.1

FIGURA	Rombo 	Romboide 	Trapecio Escaleno 
PERÍMETRO			
MODELO MATEMÁTICO			
FIGURA	Trapecio Isósceles 	Trapecio Rectángulo 	Trapezoide 
PERÍMETRO			
MODELO MATEMÁTICO			

Conclusiones:

1. La ecuación que define el perímetro de un rombo es:

2. La ecuación que define el perímetro de un romboide es:

Actividad de refuerzo

- Si el Laboratorio de Matemática cuenta con seis mesas grupales, ¿cuál será el perímetro total de todas las mesas?

Perímetro total:

- Busque 5 objetos que estén a su alrededor, los cuales tengan forma de un cuadrilátero, mida la longitud de sus lados y halle el perímetro de cada una de las figuras encontradas.

OBJETOS CUADRANGULARES	**PERÍMETRO**
Objeto 1	
Objeto 2	
Objeto 3	
Objeto 4	
Objeto 5	

❖ Arme la cruz griega como se muestra en la gráfica, escoja las figuras de forma cuadrangular, realice las mediciones necesarias y determine su perímetro.

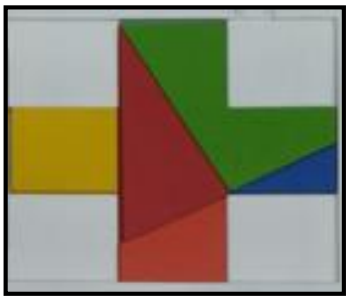


Imagen 90. *Cruz Griega*

CÁLCULOS

❖ Utilizando todas las piezas de la cruz griega, arme tres cuadriláteros diferentes y determine el perímetro de cada uno de ellos.

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA X

Imagen 91. *Tabla de Baloncesto*

ÁREA DE LOS CUADRILÁTEROS

PRÁCTICA X
ÁREA DE LOS CUADRILÁTEROS

Objetivo General: Conocer el modelo matemático que define el área de un cuadrilátero, mediante la manipulación y construcción de figuras.

Esta práctica está subdividida en tres partes, en la primera parte se pretende redescubrir el modelo matemático que define el área de un cuadrado; en la segunda parte el modelo matemático que define el área de un rectángulo, y en la tercera parte se realizaran construcciones de otros cuadriláteros con la utilización del geoplano.

10.1 ÁREA DEL CUADRADO

Práctica de Investigación.

Objetivo: Deducir la fórmula que define el área del cuadrado.

Materiales:

- Set de Figuras Geométricas.
- Cinta métrica.
- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Calculadora graficadora.

Procedimiento:

a) Recurra al Set de Figuras Geométricas, ahí encontrará cuadrados de diferentes medidas.

Imagen 92. *Cuadrados del Set de Figuras Geométricas*

b) Tome cada uno de los cuadrados y con la cinta métrica mida uno de sus lados. Anote los valores en la tabla 10.1.1.

c) Ubique cada cuadrado sobre el geoplano y con las cuerdas elásticas marque el contorno de cada uno ellos.

d) Retire los cuadrados del geoplano, únicamente quedarán los contornos de cada cuadrado. Cuente cada cuadrito del geoplano que está dentro de dicho contorno, el número total de cuadritos representa el Área **A** de cada cuadrado. Anote los valores en la tabla 10.1.1.

e) Realice la respectiva linealización y llene la tabla 10.1.2. Revisar anexo 6.

f) Realice las gráficas correspondientes.

Tabla 10.1.1

CUADRADO	l (cm)	A (cm^2)
1		
2		
3		
4		

Tabla 10.1.2

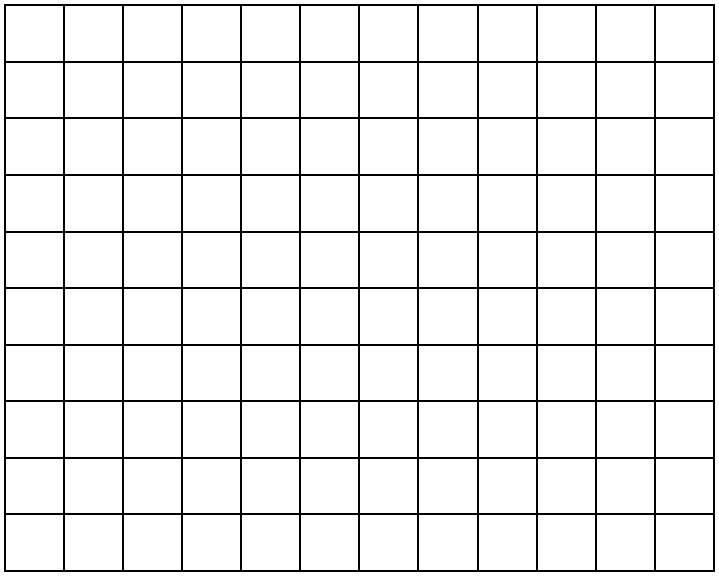
CUADRADO		A (cm^2)
1		
2		
3		
4		

A= ; B= ; r=

La función es:

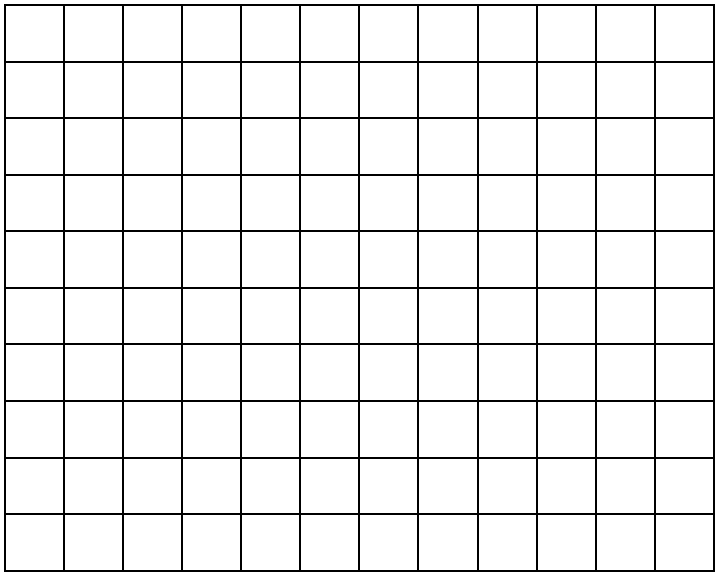
La función corregida es:

A **Gráfica A - l**



l

A **Gráfica A-**



10.2 ÁREA DEL RECTÁNGULO

Práctica de Investigación.

Objetivo: Deducir la fórmula que define el área del rectángulo.

Materiales:

- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Cinta métrica.

Procedimiento:

a) Utilice el geoplano y con ayuda de las cuerdas elásticas, construya cuatro rectángulos cuya altura **h** permanecerá constante y el valor de la base **b** irá aumentando de dos en dos.

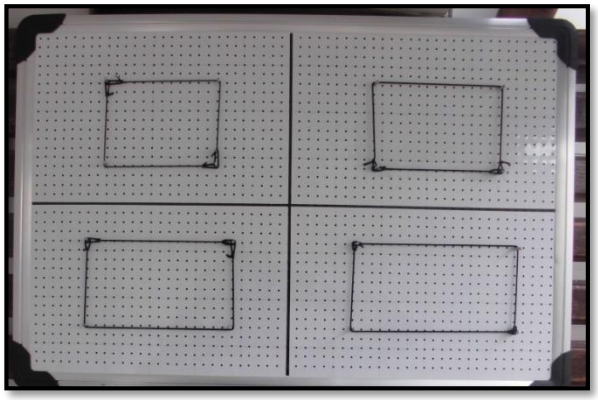


Imagen 93. *Rectángulos con* ***h*** *constante*

b) Tenga en cuenta que cada cuadrito del geoplano representa la unidad, entonces anote el valor del lado **b** de cada rectángulo en la tabla 10.2.1.

c) Cuente los cuadros que contiene cada rectángulo, la suma de dichos cuadros representa el área. Anote el valor en la tabla 10.2.1.

d) Ahora, construya cuatro rectángulos cuya base **b** permanecerá constante y el valor de la altura **h** irá aumentando de dos en dos.

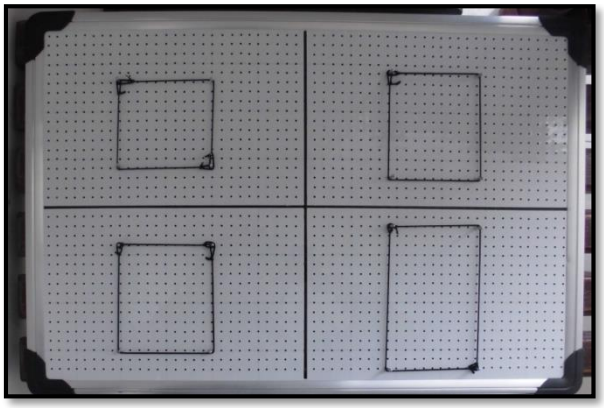


Imagen 94. *Rectángulos con* ***b*** *constante*

e) Anote el valor de los cuadritos que representan la altura **h** en la tabla 10.2.2.

f) Cuente los cuadros que contiene cada rectángulo, la suma de dichos cuadros representa el área. Anote el valor en la tabla 10.2.2.

h=

Tabla 10.2.1

b (u)	A (u^2)	Zi

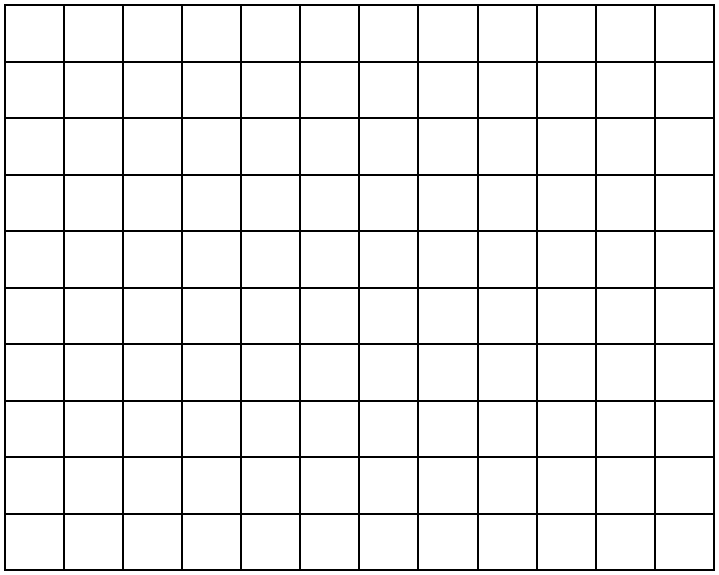
A= ; B= ; r=

La función es:

La función corregida es:

Por lo tanto: A α

A **Gráfica A - b**



b

b=

Tabla 10.2.2

h (u)	A (u^2)	Zi

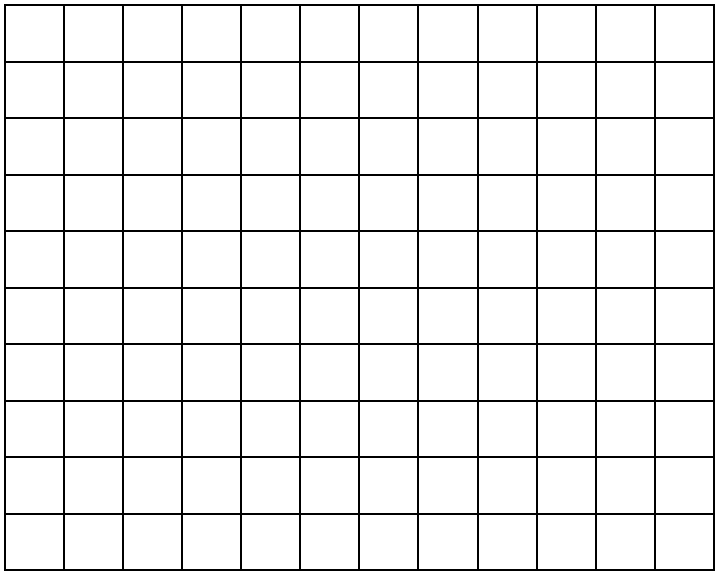
A= ; B= ; r=

La función es:

La función corregida es:

Por lo tanto: A α

A **Gráfica A - h**



h

Unificando las dos relaciones de proporcionalidad, se tiene: A α

es decir: A=

de donde: Z=

cuyo valor es: $\bar{Z}$=

La función buscada es:

Conclusión:

La ecuación que define el área de un rectángulo es:

10.3 ÁREA DE OTROS CUADRILÁTEROS

Práctica de Comprobación.

Objetivo: Determinar en forma experimental el área de cuadriláteros para luego comparar los resultados obtenidos con los ya establecidos.

Materiales:

- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Calculadora.

Procedimiento:

a) Utilice el Geoplano y considerando cada cuadro como una unidad construya con las cuerdas elásticas los siguientes cuadriláteros:

CUADRILÁTERO	DIMENSIONES (u)
Cuadrado	Lado: 10 u
Rectángulo	Base: 8 u ; Altura: 5u
Rombo	Diagonales: 8u y 6u
Romboide	Base: 7u; Altura: 4u
Trapecio rectángulo	Base mayor: 10 u; Base menor: 7u; Altura: 5u
Trapecio isósceles	Base mayor: 12u; Base menor: 6u; Altura: 7u
Trapecio escaleno	Base mayor: 9u; Base menor: 4u
Trapezoide	Base: 10u, $Altura_1$: 8u; $Altura_2$: 5u

b) Cuente los cuadros que contiene cada figura, la suma de dichos cuadros representa el área. Anote el valor en la tabla 10.3.1.

c) Calcule el área de cada figura mediante las ecuaciones presentadas en la tabla 10.3.1.

d) Obtenga el valor del error relativo.

Tabla 10.3.1

CUADRILÁTERO	ÁREA APROXIMADA	ÁREA CALCULADA		ε_r
Cuadrado		$A = l^2$		
Rectángulo		$A = b * h$		
Rombo		$A = \frac{D * d}{2}$		
Romboide		$A = b * h$		
Trapecio Rectángulo		$A = \frac{(B + b)h}{2}$		
Trapecio Isósceles.		$A = \frac{(B + b)h}{2}$		
Trapecio Escaleno		$A = \frac{(B + b)h}{2}$		
Trapezoide		A=Suma de las áreas de los triángulos que forman el trapezoide.		

Conclusión:

1. El error relativo obtenido es …….. por lo tanto la relación entre los valores del área aproximada y el área calculada es ……..…

Actividad de Refuerzo:

Resuelva los siguientes problemas:

- Las dimensiones de un terreno rectangular son de 30m de base y 35m de altura, se pretende sembrar sauces y cada uno de ellos ocupa $5m^2$ del terreno. ¿Cuál es el número necesario de sauces que se deben sembrar para cubrir el terreno?

Cálculos

- Calcule el área de las cuatro paredes de la casa.

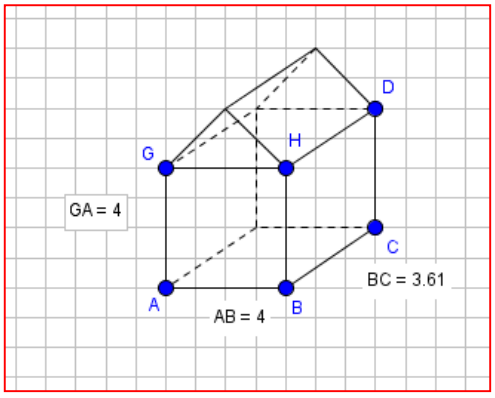


Fig. 9. *Casa diseñada en Geogebra*

CÁLCULOS:

- Recorte las figuras que se presentan a continuación y con ellas arme diferentes cuadriláteros. Para la construcción de cualquier tipo de cuadrilátero, no es necesario utilizar todas las figuras presentadas.

  Realice las mediciones necesarias y obtenga el área de cada figura construida.

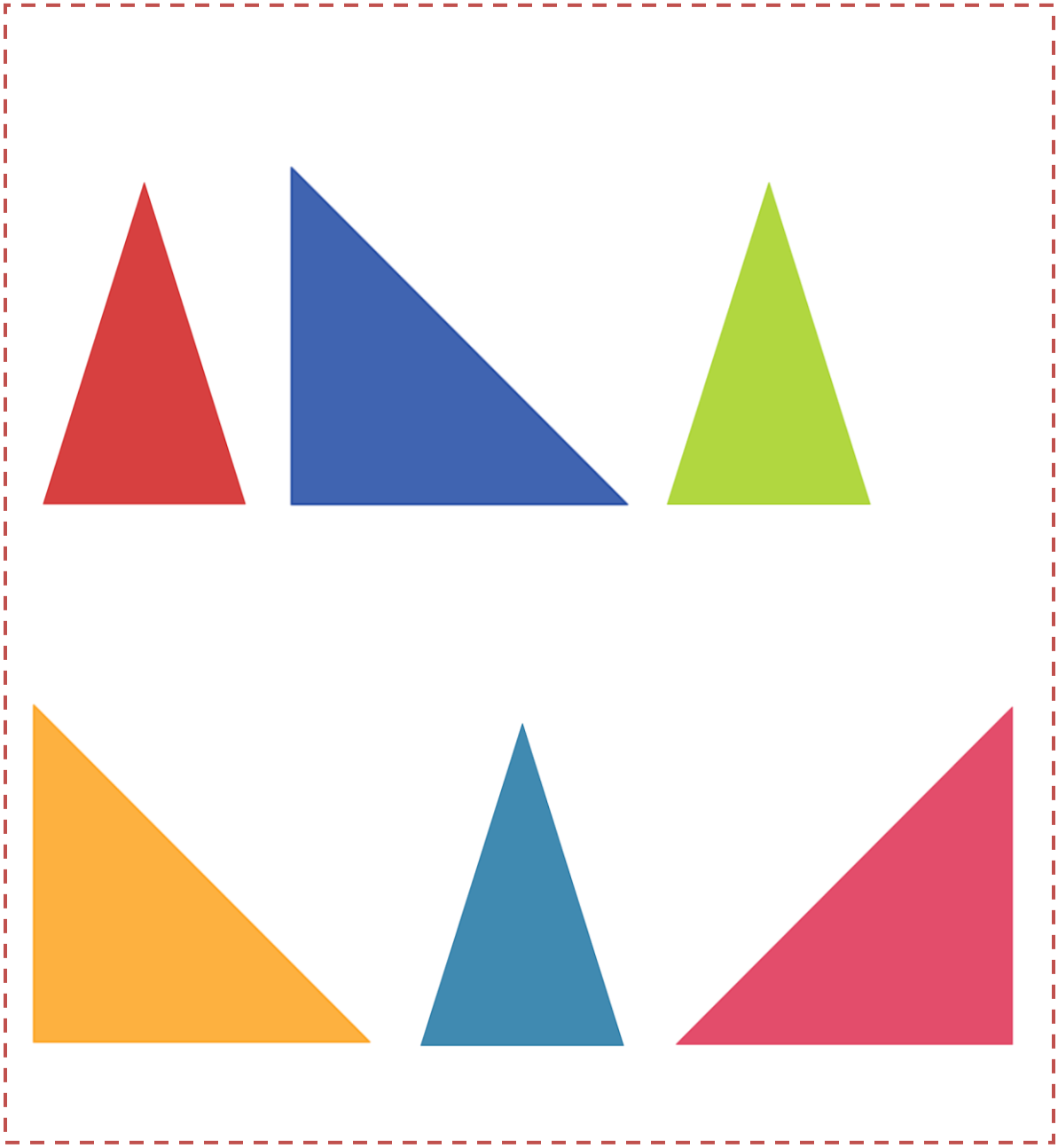


Fig. 10. *Figuras triangulares diseñadas en Geogebra*

Cálculos

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

LABORATORIO DE MATEMÁTICA

PRÁCTICA XI

Imagen 95. *Edificio de la Municipalidad de la ciudad de Cuenca*

DEMOSTRACIÓN DE TEOREMAS DE CUADRILÁTEROS

PRÁCTICA XI

Práctica de Demostración.

Objetivo: Conocer el proceso para la demostración de teoremas relacionados con los cuadriláteros.

Materiales

- Geoplano.
- Cuerdas elásticas.
- Goniómetro.

PROPOSICIÓN I. TEOREMA

En todo paralelogramo, cada lado es igual a su opuesto.

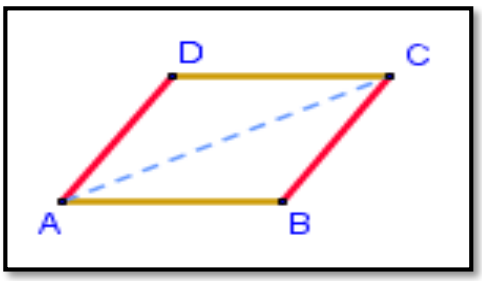


Fig. 11. *Cuadrilátero diseñado en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas, construya en el geoplano tres paralelogramos.

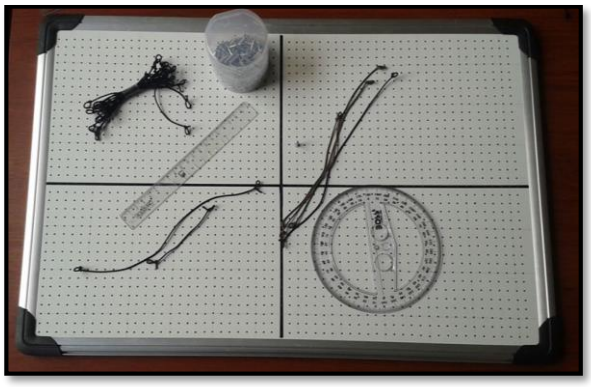


Imagen 96. *Geoplano del Laboratorio de Matemáticas*

b) Complete la tabla 11.1.

c) Compare los tres paralelogramos.

Tabla 11.1

PARALELOGRAMO	LADOS PARALELOS (u)		LADOS PARALELOS (u)	
EFGH				
OPQR				
WXYZ				

Conclusión:

Al comparar los tres paralelogramos se puede decir que:

……..…
……..

PROPOSICIÓN II. TEOREMA

Las diagonales de un paralelogramo se dividen mutuamente en partes iguales.

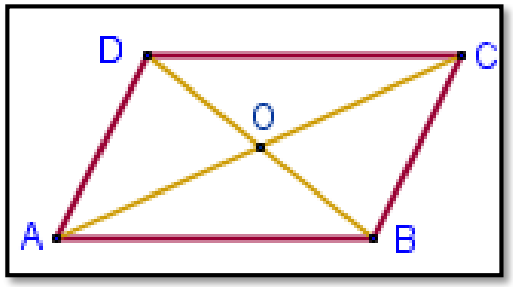


Fig. 12. *Paralelogramo diseñado en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas, construya en el geoplano tres paralelogramos con sus respectivas diagonales.

b) En los tres paralelogramos construidos, el punto de intersección de las diagonales se le designará con la letra O.

c) Con la cinta métrica realice las mediciones necesarias para completar la tabla 11.2.

Tabla 11.2

PARALELOGRAMOS	DIAGONALES (u)	
ABCD	AC	AO=
		OC=
	BD	BO=
		OD=
PQRS	PR	PO=
		OR=
	QS	QO=
		OS
WXYZ	WY	WO=
		OY=
	XZ	XO=
		OZ=

Conclusión:

Describa que sucede con las diagonales de un paralelogramo si estas se intersecan en un punto.

……

……

……

PROPOSICIÓN III. TEOREMA

Si dos lados adyacentes de un paralelogramo y el ángulo comprendido son respectivamente iguales a los del otro, los dos paralelogramos son iguales.

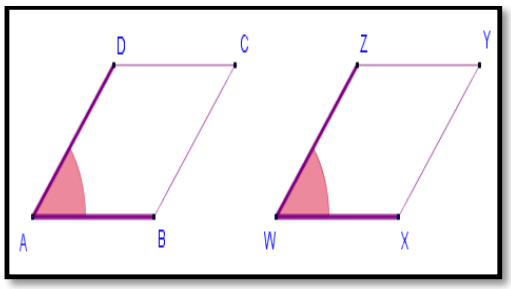


Fig. 13. *Figuras cuadrangulares diseñadas en Geogebra*

Procedimiento:

a) Con ayuda de las cuerdas elásticas, construya en el geoplano los elementos que se indican en la tabla 11.3, los mismos que forman un paralelogramo.

b) Al construir los dos lados del paralelogramo y el ángulo comprendido entre esos dos lados, termine de formar los paralelogramos ABCD y WXYZ.

c) Con la regla y el goniómetro realice las mediciones necesarias para completar la tabla 11.3.

Tabla 11.3

PARALELO-GRAMO	LADOS (u)		LADOS (u)		ANGULOS (°)	
ABCD	AB=7	AD=12	BC=	CD=	A=C=40°	B=D=
WXYZ	WX=7	WZ=12	XY=	YZ=	W=Y=40°	X=Z=

Conclusión:

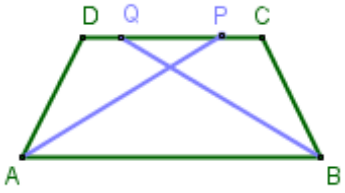
Responde: Para que dos paralelogramos sean iguales es necesario:

……
……

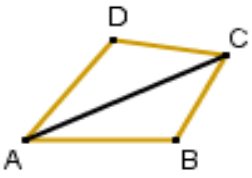
Actividad de Refuerzo:

- **De acuerdo a los teoremas estudiados resuelva los siguientes ejercicios tomados del Libro de Geometría Plana y del Espacio de Wentworth y Smith.**

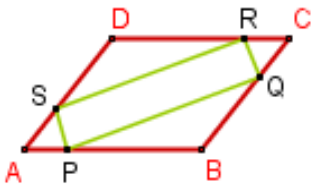
1) Se sabe que en el cuadrilátero ABCD los lados AB y DC son paralelos y que los ángulos C y D son iguales. Si CP=DQ, demuéstrese que AP=BQ.



2) Si los lados AB, AD de un cuadrilátero son iguales, y si la diagonal AC es la bisectriz del ángulo A, los lados BC, DC son iguales.



3) En el paralelogramo AP=CR, BQ=DS. Demuéstrese que PQRS también es un paralelogramo.



4) Un ángulo externo de un paralelogramo es la octava parte de la suma de los cuatro ángulos externos. ¿Cuáles son los ángulos del paralelogramo?

"Dime y lo olvido,

enséñame y lo recuerdo,

involúcrame y lo aprendo"

Benjamín Franklin

CONCLUSIONES

- La enseñanza en las aulas de clase, año tras año ha evolucionado, y con las reformas establecidas en el sistema educativo ecuatoriano tanto a nivel medio como a nivel superior, es indispensable que el futuro docente se capacite continuamente para que el estudiante se forme de una manera íntegra, siendo éste el eje central en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La educación tradicional ha sido sustituida por la aplicación de nuevas corrientes pedagógicas entre una de ellas la del Constructivismo, la misma que ayuda al estudiante a ser el constructor y el protagonista de su aprendizaje.
- El uso apropiado de recursos didácticos es importante dentro del salón de clase, aún más en asignaturas complejas dentro del área de la Matemática como es la Geometría Plana, estos recursos facilitarán el conocimiento, generando una mejor comprensión de los temas presentados en forma teórica.
- Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física evidencian que algunas dificultades para la poca comprensión y el bajo rendimiento de la asignatura de Geometría Plana son: los escasos conocimientos previos, la complejidad en el estudio de la materia y la forma en la que se aprende la materia, siendo esta muy teórica.
- El uso de una guía didáctica en temas específicos de la Geometría Plana es considerada como positiva por los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física, ya que si se plantean actividades dinámicas, creativas, relacionadas con

la vida cotidiana, que reten su intelecto, beneficiarán en su entendimiento de la asignatura.

- La propuesta de abordar los temas de la Geometría Plana por medio del uso de una guía didáctica como un recurso innovador tanto en el salón de clases como su aplicación en el Laboratorio de Matemáticas generará la participación de todos los estudiantes, aplicación de nuevos métodos y técnicas por parte del docente y sobre todo el conocimiento, manipulación y dominio de éstos recursos como preparación del ejercicio profesional de los estudiantes que se forman para futuros docentes de nivel medio en la Carrera de Matemáticas y Física.

RECOMENDACIONES

Una vez terminada la propuesta de la elaboración de una guía didáctica para complementar el estudio en Triángulos y Cuadriláteros, consideramos pertinente hacer algunas recomendaciones:

- Continuar con la elaboración de guías didácticas para el Laboratorio de Matemáticas para complementar y contribuir en el estudio de la Geometría Plana y así abordar la asignatura de una manera más didáctica y contextualizada al quehacer estudiantil.
- Utilizar la guía elaborada y el material construido para reforzar temas afines con la materia de Geometría Plana para contribuir en la comprensión y proceso de aprendizaje del estudiante.
- El docente que imparte la asignatura de Geometría Plana debe conocer la guía didáctica elaborada, para abordar los temas de triángulos y cuadriláteros mediante los diferentes tipos de prácticas planteadas en la propuesta, especialmente las que son prácticas de investigación.
- Adquirir para el Laboratorio de Matemáticas nuevos recursos y herramientas innovadoras para beneficio del aprendizaje de los estudiantes y de la labor docente en pro de la mejora en la educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Avilés, Ginette. "Implementando la metodologia indagatoria en el aprendizaje de la geometría desde una concepción constructivista". Universidada de Costa Rica. 9 de Junio de 2012. Web. 5 de Junio de 2015<http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Ginette-Aviles.pdf>

- Barrantes, Manuel y Idalgo Balletbo. "Tendencias actuales de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en educación secundaria". Universidad Autonoma de Asuncion. Julio de 2012. Web. 20 de Mayo de 2015 <https://www.uaa.edu.py/investigacion/download/riics-vol7.2-2012/3_Jul.2012_pag.25_Tendencias_geometria_Barrantes.pdf>

- Ecuador. *Constitución de la República de Ecuador 2008* , 13 de Julio de 2011. Web. 4 de Abril de 2015 <http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf>

- García, Lorenzo. "La Guía Didáctica". Febrero de 2009. Web. 5 de Junio de 2015 <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-2-2009.pdf>.

- Lastra, Sonia. "Propuesta Metodológica de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, aplicada en escuelas críticas". Universidad de Chile. 2005. Web. 5 de Junio de 2015 <http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/lastra_s/sources/lastra_s.pdf>

- Manrique, Francisco. "Inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes del V ciclo primaria de una Institución Educativa de Ventanilla-Callao". Universidad San Ignacio de Loyola. 2012. Web. 5 de Agosto de 2015 <http://repositorio.usil.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/2012_Manrique_Inteligencia-emocional-y-rendimiento-acad%C3%A9mico-en-estudiantes-del-V-ciclo-primaria-de-una-instituci%C3%B3n-educativa-de-Ventanill.pdf>

- Mejía, Luis. "La guía didáctica: práctica de base en el proceso de enseñanza aprendizaje y en la gestión del conocimiento". Redalyc.01 de Abril de 2013. Web. 10 Julio de 2015 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830443006>

- Moreno, Isidro. "La utilización de medios y recursos didácticos en el aula". Universidad Complutense de Madrid. 2004. 12 de Abril de 2015 <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>

- Olivera, Eduardo, Juan Donoso y Ángela Orellana. "Tipos de aprendizaje en estudiantes de enseñanza media técnico profesional. Un análisis desde la teoría de David Ausubel". Scielo. 2011. Web. 22 de Mayo de 2015 <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-88932011000100005&lng=es&nrm=iso>

- Peñarreta, Ivana. "Guía metodológica para desarrollar destrezas de razonamiento lógico-matemático en niños de 12 años". Universidad

Politécnica Salesiana. Mayo de 2014. Web. 17 de Agosto de 2015 <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6960/1/UPS-QT05680.pdf>

- Tamayo, Luis Alfonso. *Tendencias de la Pedagogía en Colombia.* Bogotá: Universidad de Caldas, 2007.

- Valenzuela, Macarena. "Uso de materiales Didácticoa Manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría". Universidad de Granada. Junio de 2012. Web. Junio de 2015 <http://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM%20Macarena%20Valenzuela_.pdf>

ANEXOS

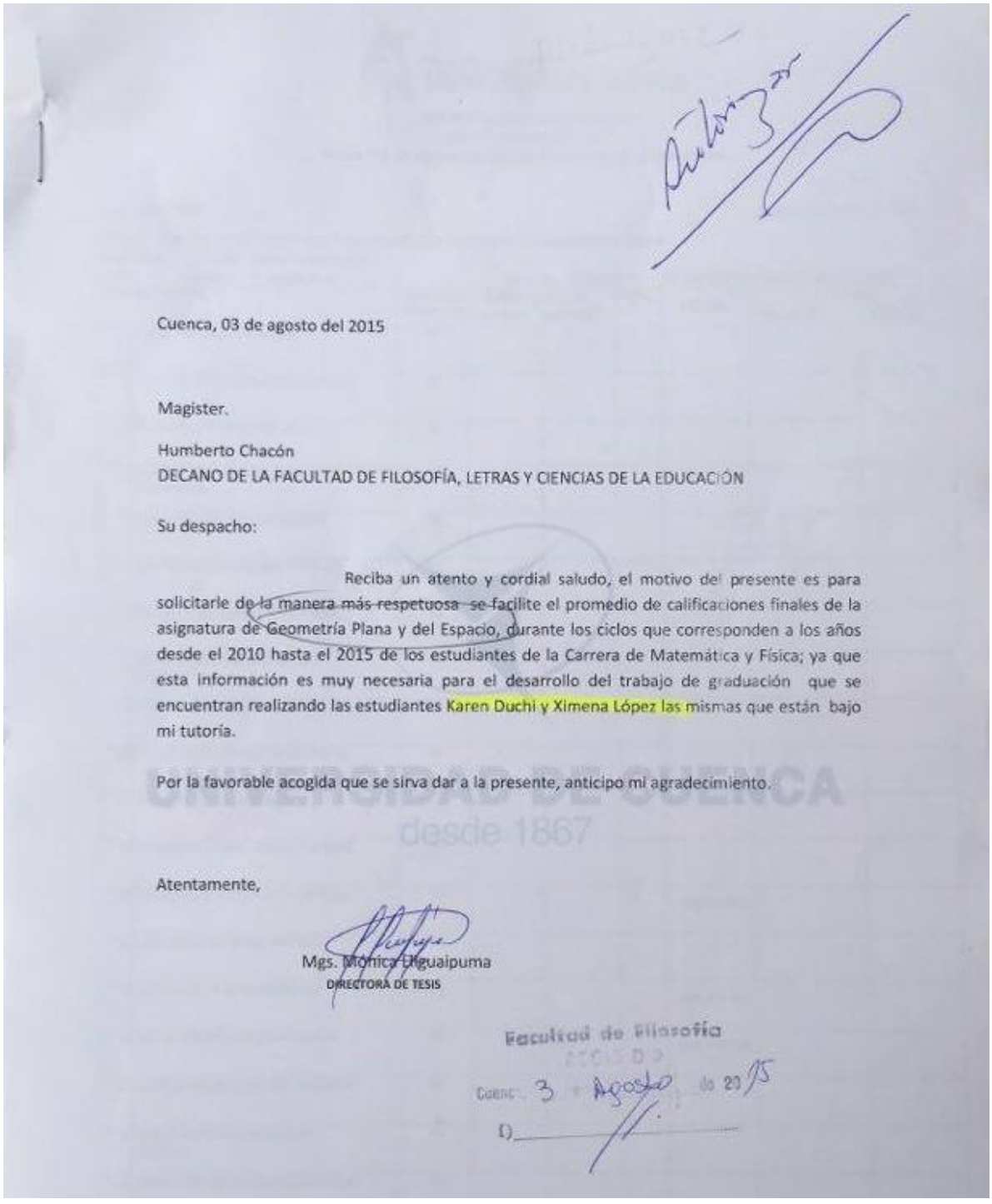
Anexo 1

TEMAS PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN

GEOMETRÍA PLANA Y DEL ESPACIO	**CÓDIGO: 10466**
DOCENTE RESPONSABLE: FABIÁN BRAVO GUERRERO	**ESTUDIANTES TESISTAS:** Karen Yessenia Duchi Padilla María Ximena López Toledo
UNIDADES DIDÁCTICAS	**CONTENIDOS**
TRIÁNGULOS	- Clasificación: escaleno, isósceles, equilátero, rectángulo, obtusángulo, equiángulo. - Combinaciones que determinan un triángulo: LLL, LAL, ALA, LAA, ALL, AAA. - Mediana, bisectriz, mediatriz, altura, baricentro, incentro, circuncentro, ortocentro. - Triángulos rectángulos, teorema de Pitágoras, catetos, hipotenusa. - Área del triángulo: fórmula clásica, fórmula de Herón, fórmula trigonométrica. - Demostración de teoremas de triángulos.
CUADRILÁTEROS	- Definición, bases, altura, diagonal, ángulos. - Trapezoide, trapecio (isósceles, escaleno, rectángulo), paralelogramo, rectángulo, rombo, romboide, cuadrado, definiciones, características de los lados, diagonales. - Área y perímetro de cuadriláteros. -Demostración de teoremas de cuadriláteros.

Anexo 2

SOLICITUD PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE LAS CALIFICACIONES EN LA ASIGNATURA DE GEOMETRÍA PLANA



Cuenca, 03 de agosto del 2015

Magister.

Humberto Chacón
DECANO DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Su despacho:

Reciba un atento y cordial saludo, el motivo del presente es para solicitarle de la manera más respetuosa se facilite el promedio de calificaciones finales de la asignatura de Geometría Plana y del Espacio, durante los ciclos que corresponden a los años desde el 2010 hasta el 2015 de los estudiantes de la Carrera de Matemática y Física; ya que esta información es muy necesaria para el desarrollo del trabajo de graduación que se encuentran realizando las estudiantes Karen Duchi y Ximena López las mismas que están bajo mi tutoría.

Por la favorable acogida que se sirva dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Mgs. Mónica Uguaipuma
DIRECTORA DE TESIS

Facultad de Filosofía
Cuenca 3 Agosto de 2015

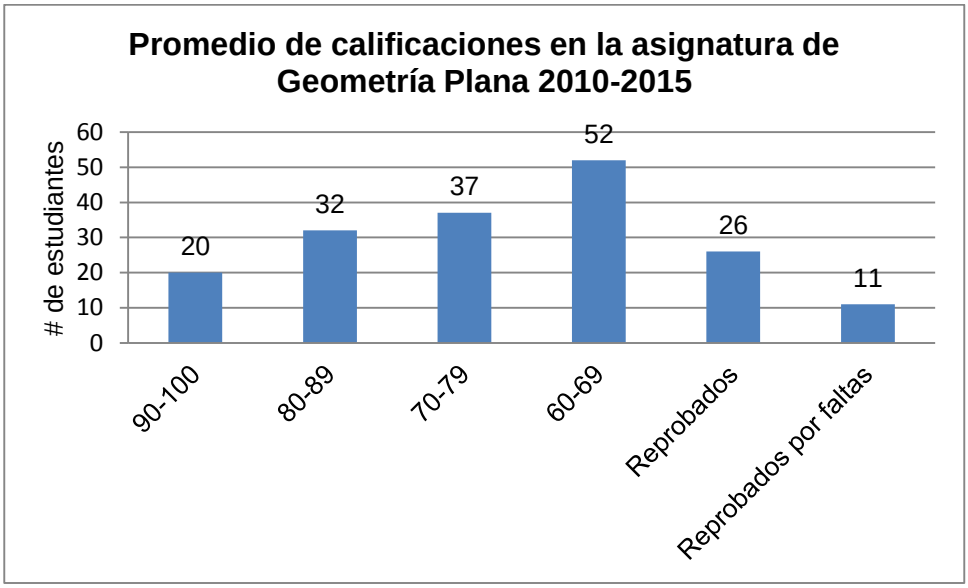
Anexo 3

Datos tabulados que fueron proporcionados por la Secretaría de la Carrera de Matemáticas y Física concerniente a las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Geometría Plana correspondientes a los años 2010-2015.

Promedio de calificaciones en la asignatura de Geometría Plana 2010-2015

Respuestas	N de estudiantes	Porcentaje
90-100	20	11%
80-89	32	18%
70-79	37	21%
60-69	52	29%
Reprobados	26	15%
Reprobados por faltas	11	6%
TOTAL	178	100%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

SOLICITUD PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Cuenca, 7 de Julio de 2015

Máster

Cesar Trelles Zambrano

Director de la Carrera de Matemáticas y Física

Su despacho

Por medio del presente nosotras María Ximena López con CI 0105743504 y Karen Duchi Padilla con CI 0104556071 solicitamos se nos conceda el permiso respectivo para la aplicación de la encuesta de nuestro trabajo de graduación titulado "Guía Didáctica de Geometría Plana en las Unidades Didácticas de: Triángulos y Cuadriláteros para los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca" que tiene como objetivo analizar las razones por las que los estudiantes de la carrera de Matemáticas y Física presentan bajo rendimiento en la asignatura de Geometría Plana. Esta encuesta será aplicada a los estudiantes de I, III, V, VIII ciclo el día 8 de julio de 2015.

Atentamente,

María Ximena López

Karen Duchi Padilla

Autorizado

UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Filosofía
Carrera de Matemáticas y Física
DIRECCIÓN

Anexo 5

ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE LA ASIGNATURA DE GEOMETRIA PLANA Y LA FACTIBILIDAD DEL USO DE UNA GUÍA DIDÁCTICA

Esta encuesta está dirigida a los estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, con el objetivo de analizar cuáles son las razones por las que los estudiantes presentan bajo rendimiento en la asignatura de Geometría Plana y la factibilidad del uso de una guía didáctica.

La información será utilizada exclusivamente como datos para el desarrollo de nuestro trabajo de titulación.

Marque al ciclo al que pertenece.

I ☐ III ☐ V ☐ VIII ☐

Lea detenidamente cada una de las siguientes preguntas y responda con total sinceridad cada una de ellas.

Marque con una X alternativa según su criterio, en el casillero correspondiente.

1. **Indique la razón por la que se matriculo en la Carrea de Matemáticas y Física.**

Es de su interés profesional	
No tuvo otra alternativa	
Esta por obligación	
Fue la carrera que le asignaron después de la postulación	
Viene de otra carrera	

2. **Al ingresar a la Carrera, su nivel de conocimientos en el ámbito de la matemática para estudiar con rigor el área de la Geometría Plana fue:**

Alto	
Medio	
Bajo	

3. **¿Considera que la falta de conocimientos previos en la asignatura de Geometría Plana, constituyen un factor para que se genere un bajo rendimiento académico?**

Si	
No	

4. **Considera que la Geometría Plana es una asignatura:**

Fácil	
Abstracta	
Compleja	
Memorística	

5. **Cuando usted tomó la asignatura de Geometría Plana, esta fue impartida de manera:**

Teórica	
Mas teórica que práctica	
Mas practica que teórica	
Práctica	

6. **Los textos de Geometría con los que se abordó el estudio de la Geometría Plana: ¿planteaban actividades que retaban su intelecto?**

Si	
No	

7. **¿Qué actividad realizó su maestro al momento de impartir la asignatura de Geometría Plana?**

Trabajo individual	
Trabajo grupal	
Tics	
Material concreto	

8. **¿Las actividades planteadas en el estudio de la Geometría Plana contribuyeron con un aprendizaje activo y dinámico?**

Siempre	
Casi siempre	
Algunas veces	
Nunca	

9. **¿Considera necesario el uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje?**

Si	
No	

10. **La Geometría Plana sería ideal aprenderla mediante:**

La pizarra.	
Realizando prácticas en Laboratorio.	
Utilizando una guía didáctica.	
Utilizando material concreto.	

11. **¿Considera importante el uso de una guía didáctica en Geometría Plana que facilite el conocimiento mediante la aplicación de ejercicios y prácticas en el Laboratorio de Matemáticas?**

Sumamente importante	
Medianamente importante	
Poco importante	

12. **Si en una guía didáctica se integran actividades relacionadas con la vida cotidiana, ¿se complementará el aprendizaje?**

Siempre	
Casi siempre	
En algunas ocasiones	
Nunca	

13. **Considera que el uso de una guía didáctica, ¿le proporcionaría una mayor comprensión de la asignatura de Geometría Plana?**

Si	
No	

Gracias por su colaboración.

Anexo 6

CONSIDERACIONES PARA LAS PRÁCTICAS DE LINEALIZACIÓN

INFORMACIÓN ADQUIRIDA DEL TEXTO DE APOYO PARA GUÍA DEL APRENDIZAJE: INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE FÍSICA DEL DR. SANTIAGO AVECILLAS

5.4 DISPERSIONES

Las dispersiones son conjuntos de puntos que se ubican o distribuyen en las proximidades de alguna "curva matemática", esto es, de una curva que podría obtenerse a partir de una función cualquiera. Las dispersiones son generalmente el resultado de ciertos trabajos de investigación que se realizan en los laboratorios, particularmente en los de Física, en donde se toman lecturas de una variable en función de otra u otras.

Las dispersiones pueden ser lineales (únicamente rectas) y no lineales (todo tipo de curva). En la figura 5.4.1 se muestran los dos tipos de dispersiones que acabamos de conocer (observe que se trata de dispersiones bastante exageradas, pues en la realidad suelen ser casi imperceptibles).

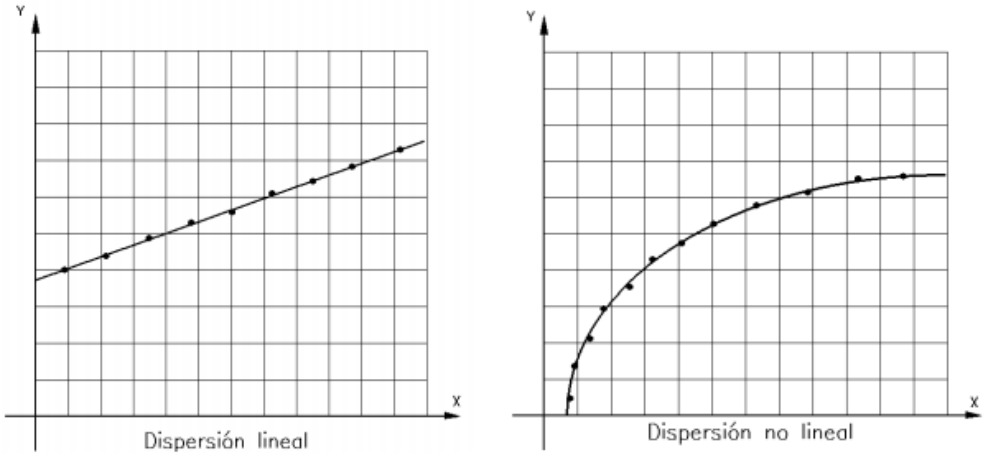


Figura 5.4.1

5.5 LINEALIZACIÓN

Linealizar significa "enrectar" una curva. Para ello es preciso modificar de alguna manera a la función correspondiente a la curva dada, hasta obtener una función de la forma $y = Ax^* + B$, tal que la nueva gráfica y – x* sea una recta. Observe que hemos colocado x* en lugar de x, pues la gráfica que se obtiene no corresponde a una recta propiamente dicha, sino a una recta ficticia o "simulada". Además, el asterisco (*) representará realmente algún valor concreto como 2, 5, -1, 1/2,... y la gráfica será de la forma: $y - x^2$;$y - x^5$;$y - x^{-1}$; $y - \sqrt{x}$;…

La modificación que se haga a la función para linealizarla debe hacerse de manera casi exclusiva a la variable independiente, es decir, a la **x**; muy eventualmente a la variable **y** o a ambas variables. Al construir la gráfica de la función $y = Ax^* + B$, el eje horizontal no será más el eje X, sino el eje X* y por supuesto, la gráfica será definitivamente una recta, a no ser que se haya linealizado en forma incorrecta.

La curva $y = 0{,}5x^3 - 12$, que se muestra en la figura 5.5.1, acompañada de su grafo x – y, se linealizará, evidentemente, con $x^*=x^3$, de modo que el eje horizontal será el eje X^3, como se muestra en la figura 5.5.2, acompañada también de su grafo correspondiente x^3 – y.

x	y
0	-12,0
1	-11,5
2	-8,0
3	1,5
4	20,0
5	50,5

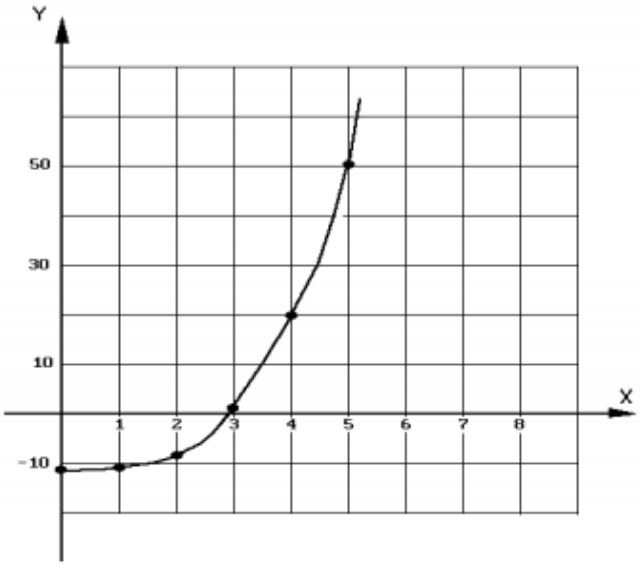


Figura 5.5.1

x^3	y
0	-12,0
1	-11,5
8	-8,0
27	1,5
64	20,0
125	50,5

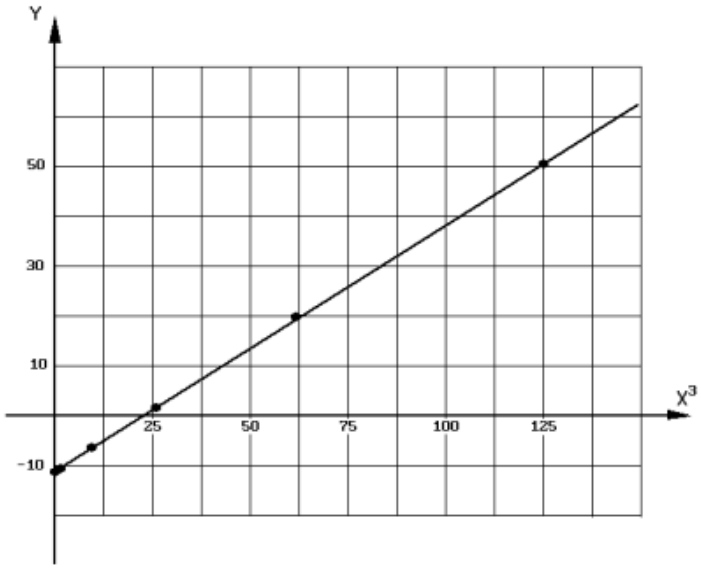
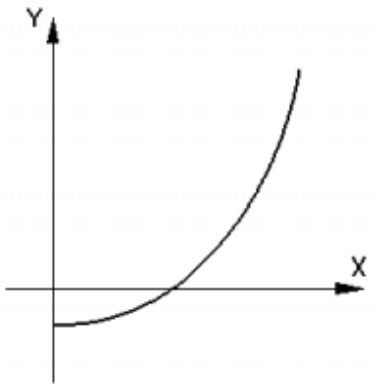


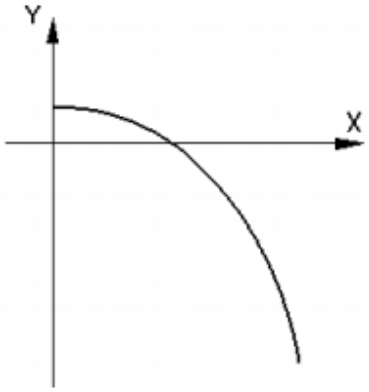
Figura 5.5.2

Normalmente, cuando se debe linealizar una curva, no se conoce su función, sino su grafo o su gráfica. Entonces, para linealizar dicha curva se debe empezar por construir la gráfica a partir del grafo dado. Luego se deben ensayar o probar diferentes "posibles funciones". Afortunadamente en este aspecto hay una

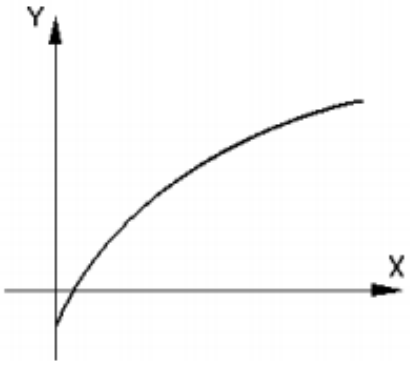
ayuda que conviene conocer para agilizar las cosas. Esta ayuda se refiere a tres consejos prácticos que abren las puertas en el proceso de linealización:

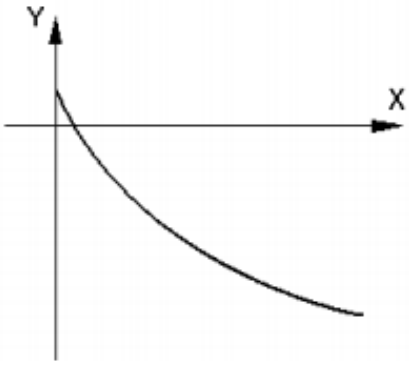
A) Si la curva dada se asemeja a cualquiera de las dos siguientes, intente linealizar con x^n esto es, con funciones de la forma $y = Ax^n + B$, en donde n representa un número cualquiera, entero o no, pero mayor que 1.



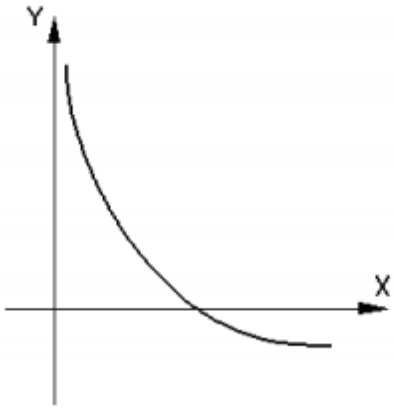


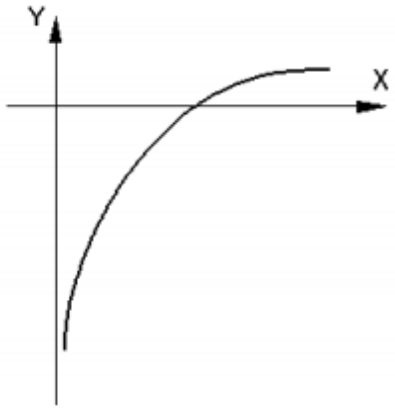
B) Si la curva dada se asemeja a cualquiera de las dos siguientes, intente linealizar con $\sqrt[n]{x}$ esto es, con funciones de la forma $y = A\sqrt[n]{x} + B$, en donde n representa un número cualquiera, entero o no, pero mayor que 1.





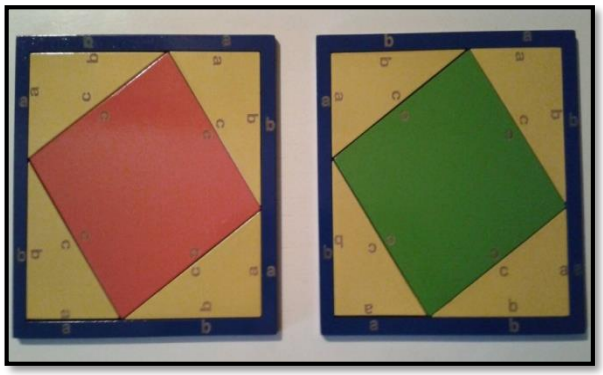
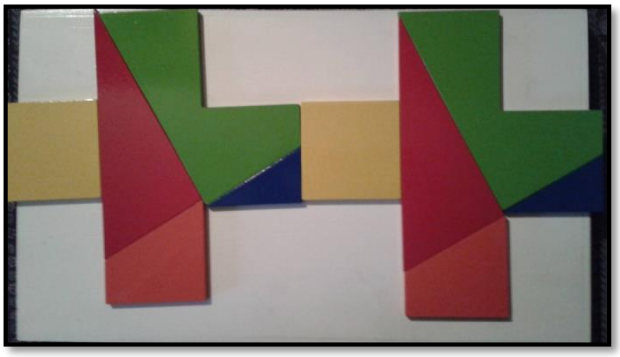
C) Si la curva dada se asemeja a cualquiera de las dos siguientes, intente linealizar con $\frac{1}{x^n}$ esto es, con funciones de la forma $y = \frac{A}{x^n} + B$, en donde n representa un número cualquiera, entero o no, pero mayor que 0.





Anexo 7

MATERIAL DIDÁCTICO ELABORADO POR LAS AUTORAS

SET DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

CAJA DEL TEOREMA DE PITÁGORAS Y CRUZ GRIEGA