



*REPÚBLICA DE CUBA*

*UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS*

*Capitán Silverio Blanco Núñez*

*Actividades didácticas para elevar la calidad del aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes de Secundaria Básica.*

*Tesis en opción al Título*

*Académico de Máster en Ciencias de la Educación.*

*Mención Secundaria Básica.*

*Autor: Yudelkis Ponce Valdés.*

*Sancti Spíritus-2010.*

*Año 52 de la Revolución.*



*REPÚBLICA DE CUBA*

*UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS*

*Capitán Silverio Blanco Núñez*

*Título: Actividades didácticas para elevar la calidad del aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes de Secundaria Básica.*

*Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación.*

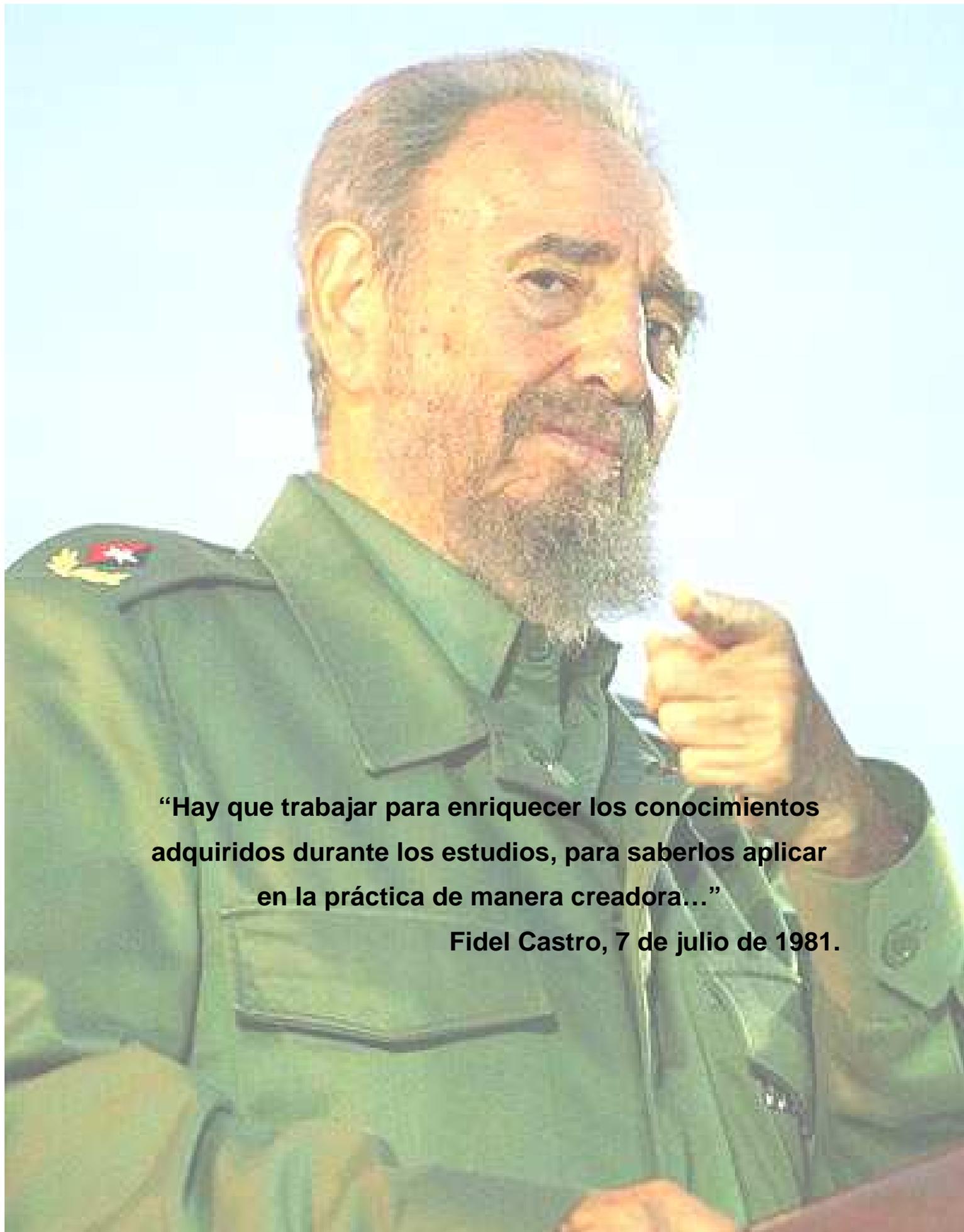
*Mención Secundaria Básica.*

*Autor: Lic. Yudelkis Ponce Valdés.*

*Tutora: MSc. Teresita Linares Rodríguez.*

*Sancti Spíritus-2010.*

*Año 52 de la Revolución.*



**“Hay que trabajar para enriquecer los conocimientos adquiridos durante los estudios, para saberlos aplicar en la práctica de manera creadora...”**

**Fidel Castro, 7 de julio de 1981.**

## Agradecimiento

- ✚ En primer lugar a mi tutora MSc. Teresa Linares por su paciencia Y GRAN AYUDA.
- ✚ Al profesor Yoandry González García por su apoyo y sobre todo por su amistad.
- ✚ A Yamaris Valdivia Pérez por su confianza y ayuda incondicional.
- ✚ A todos los que de una forma u otra han colaborado con la realización de la investigación.

## Dedicatoria

Al mayor de mis tesoros, mi hija, Anabel de la Caridad González Ponce; por ser mi motor impulsor.

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1:</b> Fundamentos teóricos que sustentan las actividades didácticas de Geometría Plana.	<b>11</b>
1.1 Proceso de enseñanza- aprendizaje.	11
1.1.1 La Matemática en el nivel de Secundaria Básica.	17
1.1.2 Análisis didáctico de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.	19
1.2 Antecedentes históricos de la Geometría.	24
1.2.1 Aprendizaje de la Geometría.	27
<b>CAPÍTULO 2:</b> Actividades didácticas para elevar la calidad del aprendizaje en Geometría Plana.	<b>33</b>
2.1 Diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes en la Geometría Plana.	33
2.2 Fundamentos que avalan las actividades didácticas.	35
2.2.1 Características de las actividades didácticas.	37
2.3 Propuesta de actividades didácticas para elevar el aprendizaje de la Geometría Plana.	40
2.3.1 Análisis de la efectividad de las actividades didácticas.	58
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>63</b>

**Resumen**

La investigación titulada " Actividades didácticas para elevar la calidad del aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes de Secundaria Básica ", del municipio de Sancti Spíritus. Aborda un tema de gran importancia en la formación del intelecto, siendo esta un vehículo apropiado para interpretar el mundo físico y como herramienta de orientación en el espacio. Los conceptos geométricos tienen elevada significación en el momento de realizar actividades relacionadas con la Geometría, utilizando el software educativo " El Geómetra " pues son portadores de propiedades, características necesarias y suficientes para resolver determinados ejercicios. En ella se afronta un problema de aprendizaje relacionado con las insuficiencias que presentan los estudiantes de séptimo seis de la escuela. Por lo que se investiga ¿Cómo contribuir a elevar la calidad del aprendizaje en Geometría Plana en los estudiantes de Secundaria Básica? con el objetivo de aplicar actividades didácticas que contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana, lográndose con esto enriquecer sus conocimientos y aplicarlos posteriormente en ejercicios de mayor complejidad. Se utilizó fundamentalmente los métodos de observación científica, histórico- lógico, inducción – deducción, análisis de documentos y prueba pedagógica de esta forma se obtienen los principales fundamentos a considerar caracterizando el estado actual de la preparación de los estudiantes en relación con el tema de investigación.

## **ntroducción**

En las últimas décadas el Ministerio de Educación ha llevado a cabo el constante perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, en este proceso los planes de estudio y programas se han encaminado a lograr una formación cualitativamente superior en todos los niveles de enseñanza.

En las diferentes enseñanzas existen dificultades que atentan contra la solidez de los conocimientos que se imparten en las distintas asignaturas. A través de todos estos años la asignatura de Matemática ha resultado una de las que más dificultades han presentado en los diferentes grados, por lo que se hace necesario despertar el interés por ella. Esta asignatura contribuye notablemente al desarrollo de habilidades mentales generales en los alumnos y habilidades que permiten enfrentar la asimilación en otras esferas del conocimiento, tanto en la obtención de conocimientos, conceptos, así como en la formación y desarrollo de habilidades.

La Enseñanza Media ha recibido una específica atención, por ser la que garantiza la preparación necesaria de los adolescentes para enfrentar con éxito las exigencias que el desarrollo socioeconómico del país demanda.

La enseñanza de la Matemática con esta concepción científica y desarrolladora, tiene que promover un aprendizaje interactivo, reflexivo y cooperativo en todos los estudiantes.

En la asignatura se asume la concepción de aprendizaje como un proceso activo, reflexivo y regulado a través del cual el sujeto que aprende se apropia de forma gradual, de una cultura acerca de los conceptos, proposiciones y procedimientos de esta ciencia, bajo condiciones de orientación e interacción social que le permiten apropiarse, además de las formas de pensar y actuar del contexto histórico social en que se desarrolla.

La Matemática siempre ha sido una asignatura útil para todos, pero de interés para pocos estudiantes. Su utilidad no es discutida por nadie, así como su aplicación en diferentes momentos de la vida; aunque existe desconocimiento de su aplicación.

En la actualidad la enseñanza de esta asignatura requiere que se haga cada vez más científica, lo que es fundamental para la vida en sociedad y constituye un medio idóneo para la formación en los alumnos de un sistema de conocimientos,

habilidades y hábitos fundamentales y es, además, la forma rectora de la actividad escolar de los estudiantes en el proceso de estudio de esta asignatura, y del nivel de preparación que tengan los alumnos para las actividades prácticas en cualquier esfera de la vida social. (Pujol Bandomo, I. 2007: 5).

Ya desde algunos cursos se vienen desarrollando un grupo de transformaciones en los distintos niveles de educación dirigidos a lograr un proceso de enseñanza aprendizaje más científico y desarrollador a la par con el desarrollo del mundo actual. Para ello se ha tenido en cuenta las palabras del Comandante cuando expresó: “Hoy se trata de perfeccionar la obra realizada, partiendo de ideas y conceptos enteramente nuevos, será un sistema educacional que se corresponda cada vez más con la igualdad, la justicia plena, y la necesidad moral y social que el pueblo de Cuba ha puesto a crear”. (Castro, F., 2002:4).

Se ha considerado en este modelo al séptimo grado como una etapa de tránsito desde la escuela primaria y de adaptación al nivel de de Secundaria Básica. En séptimo grado, se exige concentrar el programa a un proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas previos, pero en el nivel de complejidad superior que le imprimen las transformaciones en enfoque y métodos de la asignatura en su conjunto. Los contenidos del programa incluyen los aspectos políticos – ideológicos, económicos – laborales y científico – ambientalista que se plantean en los objetivos formativos del grado. En cuanto a los contenidos propiamente matemáticos aunque se asemejan a los de nivel primario, se tratan con un enfoque integrador y de generalización. (MINED: 2004:3)

En el territorio espirituario las tesis en opción al título académico de Máster de Pérez Gallo, L. (2008) y Iglesia González, R. C. (2008) fundamentaron sus criterios e investigaciones acerca del aprendizaje de la Geometría Plana.

Como resultado de las evaluaciones realizadas sistemáticamente, comprobaciones masivas, entrega pedagógica, comprobaciones realizadas por parte de instancias superiores como es el caso de los instrumentos aplicados en el Sistema de Evaluación de la Calidad del Aprendizaje, se ha podido constatar que los problemas de aprendizaje con los más bajos indicadores son los relacionados con los contenidos geométricos.

Se aprecia que los estudiantes cometen frecuentemente errores durante los ejercicios donde tengan que utilizar contenidos geométricos. Los errores más frecuentes se dan en ejercicios de identificación de conceptos y sus propiedades, de cálculo geométrico y de fundamentación de proposiciones en los que tengan que aplicar conceptos y propiedades estudiadas, además asocian a una figura geométrica una imagen mental determinada y no la identifica en modo alguno por sus propiedades. Se ha observado en la práctica cotidiana que dichas dificultades se presentan porque los estudiantes no logran la comprensión clara de los conceptos y propiedades geométricas fundamentales, para luego aplicarlas de forma lógica a la realización de los ejercicios, de aquí que se declare como **problema científico**: ¿Cómo contribuir a elevar la calidad del aprendizaje en Geometría Plana en los estudiantes de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea?

Este problema responde a los intereses didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según los criterios y teniendo en cuenta su nivel de actuación se determinó como **objeto de investigación**: el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y como **campo de acción**: Calidad del aprendizaje de la Geometría Plana.

**Objetivo**: Aplicar actividades didácticas que contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana en los estudiantes de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea.

Para la realización del presente trabajo se realizan las siguientes **preguntas científicas**.

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos geométricos?
2. ¿Cuáles son las insuficiencias que presentan los estudiantes de séptimo seis en el aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana en la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea?
3. ¿Qué actividades didácticas deben elaborarse para elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana en los estudiantes de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea?

4. ¿Cómo validar la efectividad de las actividades didácticas para elevar la calidad del aprendizaje en los contenidos de Geometría Plana en los alumnos de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea?

**Operacionalización de las variables.**

**Variable Independiente:** Actividades didácticas.

Con esta investigación, la autora teniendo en cuenta, la importancia que reviste para la enseñanza de la Matemática las actividades didácticas en función del aprendizaje de la Geometría Plana sugiere los siguientes conceptos.

**Actividad:** La actividad desde el punto de vista psicológico comprende aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma. En forma de actividad ocurre la interacción sujeto-objeto, gracias a la cual se origina el reflejo psíquico que media esta interacción. Esto posibilita que puede formarse en el individuo la imagen subjetiva del objeto, y a la vez, pueda producirse la objetivación de la regulación psíquica en un resultado de la actividad, por lo que esta es un proceso en que ocurren transiciones entre sujeto-objeto en función de las necesidades. (González Maura, V. 1994:34)

**Didáctica:** Es una de las ciencias de la educación, cuyo objetivo de estudio es el proceso docente –educativo, dirigido a resolver problemáticas que se les plantea a la escuela. (Pérez Álvarez Celina E. Dra. 2006:16)

**Didáctico:** Relativo a la enseñanza, ciencia que estudia la metodología de enseñanza. (Océano Práctico. Diccionario Enciclopédico)

**Didáctica:** Pertencientes o relativos a la enseñanza, propio, adecuado para enseñar a instruir, métodos, género didáctico. Obra didáctica, perteneciente o relativa a la didáctica. Arte de enseñar. (Diccionario Encarta Versión Digital)

De los conceptos anteriores, la autora define como:

**Actividad didáctica:** es un proceso en que ocurren interacciones entre sujeto-objeto en función de las necesidades referentes o relativas a la enseñanza, apropiado para enseñar o instruir.

**Variable Dependiente:** Nivel de aprendizaje en la Geometría Plana.

Para la evaluación de la variable dependiente se aplicó el procedimiento siguiente:

- 1 Determinación de dimensiones e indicadores.
- 2 Modelación estadística de los indicadores mediante variables.
- 3 Medición de los indicadores.
- 4 Procesamiento estadístico de los datos.
- 5 Elaboración de juicios de valor sobre el objeto de evaluación.

Las **dimensiones e indicadores** para medir el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en Geometría Plana.

1. Cognitiva (Conocimiento del contenido en Geometría Plana).

- a) Identificar figuras planas y sus propiedades en diferentes contextos.
- b) Relacionar propiedades con las figuras correspondientes.
- c) Reconocer las relaciones entre los distintos conceptos.
- d) Argumenta sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.
- e) Resuelve problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.

2. Motivacional (Vínculo afectivo del sujeto con el contenido expresado acerca de la Geometría Plana).

- a) Actitud emocional positiva hacia la Geometría Plana: se refiere a la manifestación emocional del sujeto al expresar diferentes aspectos del contenido de la asignatura y ante las tareas estrechamente vinculadas con ésta.
- b) Interés hacia la asignatura o aspectos de la realidad vinculados a la misma: se refiere a si el sujeto manifiesta inclinación hacia la Geometría Plana.

3. Actitudinal. (Actitud que presenta el estudiante al realizar actividades de Geometría Plana).

- a) Voluntad para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.
- b) Disciplina durante la solución de ejercicios geométricos planteados.

Es importante destacar que estas dimensiones (con sus indicadores), permiten caracterizar de forma general el nivel alcanzado en el aprendizaje de la Geometría Plana en cada sujeto, las más importantes, según las características de la muestra son; el conocimiento del contenido que aborda la misma, la actitud emocional positiva hacia esta asignatura, el interés hacia la misma o aspectos de la realidad vinculados a ella, así como la efectividad del aprendizaje de la Geometría Plana.

Estas se expresarán en categorías de bien, regular y mal, según los siguientes criterios evaluativos:

**1. Conocimiento del contenido en Geometría Plana.**

**1.a) Identificar figuras planas y sus propiedades en diferentes contextos.**

**B-** Si identifica las figuras planas y sus propiedades en diferentes contextos.

**R-** Si identifica algunas figuras planas y sus propiedades.

**M-** Si no identifica las figuras planas y sus propiedades.

**1.b) Relacionar propiedades con las figuras planas correspondientes.**

**B-** Si relaciona las propiedades con las figuras planas correspondientes.

**R-** Si relaciona algunas de las propiedades con las figuras planas correspondientes.

**M-** Si no relaciona las propiedades con las figuras planas correspondientes.

**1.c) Reconocer las relaciones entre los distintos conceptos.**

**B-** Si reconoce las relaciones entre los distintos conceptos.

**R-** Si reconoce algunas de las relaciones entre los distintos conceptos.

**M-** Si no reconoce las relaciones entre los distintos conceptos.

**1.d) Argumenta sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.**

**B-** Si argumenta sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.

**R-** Si a veces argumenta sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.

**M-** Si no argumenta sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.

**1.e) Resuelve problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.**

**B-** Si resuelve problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.

**R-** Si resuelve algún problema práctico a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.

**M-** Si no resuelve problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.

**2. Vínculo afectivo del sujeto con el contenido expresado acerca de la Geometría Plana.**

**2.a) Actitud emocional positiva hacia la Geometría Plana.**

**B-** Si le gusta profundizar en el contenido de la Geometría Plana.

**R-** Si a veces le gusta el contenido de la Geometría Plana.

**M-** Si no le gusta el contenido de la Geometría Plana.

**2.b) Interés hacia la asignatura o aspectos de la realidad vinculados a la misma.**

**B-** Si manifiesta inclinación hacia la Geometría Plana.

**R-** Si a veces manifiesta inclinación hacia la Geometría Plana.

**M-** Si nunca manifiesta inclinación hacia la Geometría Plana.

**3. Actitud que presenta el estudiante al realizar actividades de Geometría Plana.**

**3. a) Voluntad para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.**

**B-** Si muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.

**R-** Si a veces muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.

**M-** Si nunca muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.

**3. b) Disciplina durante la solución de ejercicios geométricos planteados.**

**B-** Es metódico durante la solución de ejercicios geométricos.

**R-** No siempre es metódico durante la solución de ejercicios geométricos.

**M-** Nunca es metódico durante la solución de ejercicios geométricos.

Para el desarrollo de este trabajo se realizaron las **Tareas Científicas** siguientes:

1. Determinación de los fundamentos teóricos pedagógicos y metodológicos que sustenten el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos geométricos.

2. Diagnóstico del estado actual de la calidad del aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana en los estudiantes de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea.

3. Elaboración de actividades didácticas con carácter variado en los contenidos de Geometría Plana en los alumnos de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea.

4. Validación de las actividades didácticas en función de elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos de Geometría Plana en alumnos de séptimo seis de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea.

**Métodos teóricos:**

**Analítico-sintético:** Para constatar el estado del problema, determinando las dificultades y potencialidades que presenta los estudiantes en el proceso de aprendizaje de los contenidos geométricos.

**Inductivo-deductivo:** Permite establecer generalizaciones, a partir del estudio de casos particulares, en el nivel de aprendizaje de los estudiantes en la Geometría Plana.

**Histórico-lógico:** Para realizar un estudio de la evolución de la Geometría Plana y de su enseñanza a través de los años, tomando en cuenta los aportes de metódico durante la solución de ejercicios geométricos.

**Modelación:** Se utiliza para crear la solución, explicar la realidad de los contenidos geométricos y posibilitar la elaboración y proyección de las actividades didácticas, o sea la vía de solución.

**Enfoque de sistema:** Para realizar la conformación del conjunto de actividades didácticas y así elevar la calidad del aprendizaje de la Geometría Plana.

**Métodos del nivel empírico:**

**La observación:** permitió apreciar y comprobar en la práctica el comportamiento del aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes.

**La entrevista:** para constatar las motivaciones de los estudiantes ante actividades relacionadas con la Geometría Plana.

**Análisis de Documentos:** Posibilita la revisión del plan de estudio, el proyecto de la Secundaria Básica, el programa director y el de la asignatura, seminarios nacionales y orientaciones metodológicas.

**Análisis del producto de la actividad:** Se aplicó una **prueba pedagógica** a la muestra seleccionada; en primer lugar para determinar el estado real de la calidad del aprendizaje de los alumnos, permitiendo constatar su situación académica en dos momentos de la investigación.

El **experimento pedagógico** en su variante de **pre-experimento** con carácter secuencial, se empleó para comprobar en la práctica escolar la efectividad de las actividades didácticas que contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje de los

contenidos de Geometría Plana en alumnos de séptimo seis. Se desarrolló teniendo en cuenta las tres fases:

1. fase de diagnóstico: en la que se realizó la revisión bibliográfica relacionada con el tema, diseño y aplicación de los instrumentos.
2. fase formativa: se introdujo la variable independiente con el objetivo de validar su efectividad y se realizó la constatación inicial.
3. fase de control: en la que se aplicaron nuevamente los instrumentos para constatar la efectividad de la propuesta de actividades y comparar los resultados obtenidos.

**Métodos del nivel estadístico:** Se utilizó el cálculo porcentual para el tratamiento de los datos numéricos obtenidos, representación en tablas y gráficos.

La **población** escogida para llevar a cabo la investigación se ubica en los 45 alumnos que conforman la matrícula del grupo seis de séptimo grado de la ESBU: Ramón Leocadio Bonachea.

De forma general son alumnos provenientes de las escuelas primarias de la localidad, Se tomó una **muestra** intencional de 15 alumnos de séptimo grado. La intencionalidad de la muestra está dada en que es el grupo donde trabaja la autora. La muestra representa un 33,3 % de la población y está compuesta por 7 varones y 8 hembras, todos con doce años y condiciones de vida favorables para el aprendizaje.

**La novedad científica.** Radica en la característica de las actividades didácticas, en su presentación y nivel de complejidad propuestas para enriquecer el aprendizaje en la Geometría Plana.

**La significación práctica se concreta en:**

- 1) La aplicación desde la vía docente de actividades didácticas que contribuyen con la elevación de la calidad del aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes de séptimo grado de la Secundaria Básica.
- 2) Propiciar la aceptación de la asignatura al efectuar intercambio, reflexiones y debates, entre los estudiantes cuando realizan las actividades didácticas.

La tesis consta de introducción, donde se explican los elementos que dan origen al planteamiento y estudio del problema científico, el primer capítulo está estructurado por epígrafes que abordan los fundamentos teóricos acerca de la Geometría Plana, el segundo capítulo contiene el diagnóstico, propuesta y

validación de las actividades, posteriormente las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

**CAPÍTULO 1:**  
**FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS DE GEOMETRÍA PLANA**

**1.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje.**

Siempre se analizan las causas de por qué algunos alumnos no asimilan ciertos contenidos de aprendizaje, se esgrimen los mismos argumentos: su bajo nivel de comprensión, la falta de estudio o de concentración en las clases, el insuficiente aseguramiento de las bases necesarias por la enseñanza precedente, el escaso tiempo que prevé el programa para el tratamiento del contenido, la influencia negativa de algún elemento que le rodea, entre muchas razones que pudieran ser válidas, estos factores pueden estar incidiendo en ellos, no es menos cierto que cuando se trata de enseñar a esos alumnos una y otra vez el concepto o el procedimiento correcto, en ocasiones resurge el error al cabo de un tiempo.

Se dice que el aprendizaje es un proceso constructivo, personal y activo, que se produce que a través de su interacción con los otros (Castellano, 2001).

No es posible señalar aspectos importantes a cerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje sin hacer referencia a algunas ideas expresadas por eminentes

pedagogos cubanos, que sin dudas han enriquecido la concepción acerca de estos procesos, los cuales se constituyeron en fuertes críticas hacia el escolasticismo, el memoricismo mecánico y el dogmatismo característicos de la escuela cubana de los siglos XVIII y XIX.

Hay un alto consenso entre investigadores y especialistas relativos a que el desarrollo de las capacidades que caracterizan el pensamiento visual proporciona a los alumnos nuevos caminos para pensar y hacer matemáticas. Existen acuerdos entre ellos que hay que ayudar al estudiante a enriquecer el mundo de sus representaciones íntimas para que puedan seleccionar, de forma eficaz, los significados correspondientes a los objetos mentales que elabora y constituye, lo que deben ser instruidos y educados en su uso y comprensión. Por otra parte todos los esfuerzos de José de la Luz y Caballero (...), estuvieron dirigidos a lograr en los alumnos durante su aprendizaje el interés por la investigación, así como por la independencia en la adquisición del conocimiento, y por la importancia en la formación de los jóvenes críticos, que no repitan ni aprendan de memoria. En sus valoraciones se perciben en esencia concepciones importantes con respecto a la enseñanza, a la actitud para el logro de un aprendizaje eficaz, así como al significado de la motivación.

José Martí (1853-1895) abogó por una escuela que elimine la enseñanza memorística y formal. Para él no hay mejor sistema de educación que aquel que prepare al niño a aprender por sí mismo. Y dijo: La enseñanza ¿Quién no lo sabe? Es ante todo una obra de infinito amor. El remedio está en desenvolver a la vez la inteligencia del niño y sus cualidades y amor y pasión, con la enseñanza ordenada y práctica de los elementos activos de la existencia en que ha de combatir, y la manera de utilizarlo y moverla. (...) las escuelas deben ser “casas de razón” en las que con guía juiciosa se enseñe al niño a desenvolver a su propio pensamiento. (Martí, J. 1961: 12)

Fidel Castro, con su extraordinaria visión nos ha definido “Batalla de Ideas”: explicando que no significa solo principios, teoría, conocimiento, cultura, argumentos, réplicas y contra réplicas, destruir mentiras y sembrar verdades, significa hechos y realizaciones concretas. (Castro, F.: 2006:4).

En esta dirección estratégica el comandante en jefe nos trazó pautas, cuando en su intervención del 16 de septiembre del 2002 señaló: Hoy se trata de perfeccionar la obra realizada y partiendo de ideas y conocimientos enteramente nuevos. Hoy buscamos lo que a nuestro juicio debe ser y será un sistema educacional que se corresponda cada vez más a la igualdad, la justicia plena, la autoestima y las necesidades morales y sociales en los ciudadanos en el modelo de sociedad que el pueblo de Cuba se a propuesto crear. (Castro, F.:2002: 8)

Los educadores citados, en sus diferentes épocas, abogaron por un proceso de aprendizaje donde se utilicen procedimientos que logren una apropiación de conocimientos de forma activa, donde el alumno sea el sujeto de la enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza de las estrategias de aprendizaje debe ser un objetivo esencial de la Educación Matemática en cualquier nivel de enseñanza y por lo tanto ellas son objeto de apropiación por parte de los estudiantes. Mientras mayor cantidad de estrategias de aprendizaje se le enseñen al alumno, mayor serán las posibilidades de estos para solucionar de forma independiente las distintas tareas de aprendizaje que se le orienten como parte de su aprendizaje. Es por esta razón que se ofrecen algunas recomendaciones al profesor para la dirección del aprendizaje de los alumnos durante la enseñanza de estas:

- 1 Las estrategias de búsqueda y de descubrimientos, por su complejidad deben enseñarse siempre que se introduzcan nuevos conocimientos, siguiendo las indicaciones ya conocidas para la asimilación de los procedimientos de solución en la enseñanza de la Matemática.
- 2 Al principio se darán indicaciones a los estudiantes, conjuntamente con la tarea planteada para que el alumno pueda encontrar las proposiciones y luego deben resumirse los pasos (operaciones realizadas) y el profesor debe explicarles la estrategia utilizada.
- 3 Una vez que los estudiantes hayan asimilado las estrategias, se le pueden orientar tareas de búsqueda para la solución en pequeños grupos y sugerirles la utilización de una estrategia en particular.
- 4 Cuando el profesor compruebe que los alumnos tengan dominio de las estrategias, se les puede pedir que resuelvan de forma independiente una tarea de búsqueda, pero sin indicarles la estrategia a utilizar, es decir, ellos deben

decidir y planificar la estrategia que le permita solucionar dicha tarea.

5 Cuando una tarea pueda solucionarse mediante la utilización de más de una estrategia, el profesor debe pedirle a los alumnos que la resuelvan aplicando otra estrategia.

La psicología de orientación dialéctica – materialista tienen su origen en la escuela histórico – cultural de Vigotsky quien señala que la fuente principal del desarrollo físico es la interiorización de elementos culturales como son las herramientas materiales o técnicas y principalmente los signos o símbolos. Recíprocos entre las distintas unidades de la actividad. Su teoría destaca que toda función psíquica en su formación y desarrollo aparece dos veces: Primero en la interacción con otras personas (plano inter – psicológico) y después en el interior del propio sujeto (plano intra-psicológico). No obstante, plantea que si este contenido adquiere para los educandos un sentido psicológico es un medio para la regulación y autorregulación del comportamiento. No es cualquier enseñanza la que produce el desarrollo, sino la que toma en cuenta las potencialidades del niño en cada momento y se instrumenta sobre lo que ha adquirido pero esencialmente sobre lo que se debe adquirir. Él considera que el papel de la educación ha de ser el de crear desarrollo a partir de la adquisición de aprendizaje específico y relevantes por parte de los educandos.

La educación se convierte en promotora del desarrollo solo cuando es capaz de conducir a las personas más allá de los niveles alcanzados en un momento determinado de su vida, cuando propicia la realización de aprendizajes que superen las metas ya logradas.

Vigotsky propone incentivar, potenciar, desarrollar la actividad independiente en la búsqueda y construcción de nuevos conocimientos, formación de valores y sentimientos en los estudiantes.

La zona de desarrollo próximo según él, es la distancia que media entre el nivel de desarrollo actual del niño determinado con tareas que él pueda solucionar de forma independiente y el desarrollo posible potencial que se determine con ayuda de tareas a solucionar, bajo la dirección de los alumnos y la colaboración de los discípulos más inteligentes.

Vigotsky, concibe al alumno como un ente social, protagonista y producto de múltiples interacciones sociales y el maestro como un experto que enseña en una

situación esencialmente interactiva, promoviendo zonas de desarrollo próximo.

La comprensión de la zona de desarrollo próxima está dada por el espacio de interacción entre los sujetos que como parte del desarrollo de la actividad, le permite al maestro operar con lo potencial en el alumno, en un plano de acciones externas, sociales de comunicación y colaboración como paso a la individualización.

Vigotsky defendía la posición de que el desarrollo de la psiquis del niño es de naturaleza social, que la fuente del desarrollo es la cooperación y la enseñanza.

Esta concepción conduce a la expresión del concepto aprendizaje con una nueva estructura, resumida en las ideas siguientes:

- 1 -El aprendizaje no existe al margen de las relaciones sociales.
- 2 -El aprendizaje no ocurre fuera de las zonas de desarrollo próximo.
- 3 -El aprendizaje (en un sentido restringido) y la educación es un sentido amplio preceden al desarrollo o conducen al desarrollo.

"La Forma de Organización fundamental del proceso de enseñanza es la clase. La clase, como forma organizativa, crea las condiciones necesarias para fundir la enseñanza y la educación en un proceso único, para dotar a los alumnos de conocimientos, habilidades, hábitos y para desarrollar sus capacidades cognoscitivas".

El proceso pedagógico requiere un "enfoque integral", lo que constituye la médula de la organización del trabajo pedagógico; la esencia de dicho enfoque consiste en la universalidad, integralidad y armonía de las acciones pedagógicas que se desarrollan, en revelar los elementos componentes, descubrir y utilizar las relaciones regulares entre ellos en la dirección consciente del proceso.

Lo "integral" comprende la unidad del contenido y las formas; de los métodos y los medios; de todos y cada uno de ellos, con la evaluación en coordinación con los objetivos propuestos.

Todo sistema educativo logrará sobrevivir en cuanto se encuentre en un estado permanente de dinamismo y de interacción con cada elemento y el contexto para el que fue creado.

En el proceso pedagógico para lograr resultados predecibles, orientados hacia y

desde el estudiante; se hace imprescindible la relación entre el macro sistema educativo (contexto económico - político; de planificación general - universal, regional y nacional) y los micro sistemas que lo integran (institucional, curricular, de formas, de tareas, de organizaciones.), para lograr los objetivos gradualmente y llegar así a los de máximo nivel.

La complejidad del proceso pedagógico exige diversos niveles de análisis, estos pueden ser entre otros:

1. Lo estructural: es la reunión de elementos dispuestos de tal manera que sirvan para potenciar o hagan posible las relaciones entre los elementos de todo el sistema. La estructura es la parte del sistema que permanece estable; todo cambio o modificación estructural implica cambios importantes en los elementos y las relaciones funcionales que se establecen entre ellos.

Así por ejemplo, que para incluir, una forma nueva como elemento de la estructura de las formas de organización ya existentes, se deben redefinir las funciones de cada una de ellas en el sistema. Las funciones de cada forma deben ser claramente definidas para que no se produzca dispersión en ellas, lo que puede afectar su papel en el sistema.

2. Lo organizacional: es la parte flexible, es en un sentido más general el orden interior, la coordinación de la acción recíproca de las partes de un todo único y en un sentido más concreto la totalidad de los procesos y acciones que hacen posible la formación y desarrollo de las interrelaciones entre las partes de ese entorno.

Hay que diferenciar dos aspectos en la organización:

✚ El ordenamiento de los elementos.

✚ La orientación.

El ordenamiento se determina como la magnitud del nivel de organización del sistema, su estado definido. La orientación caracteriza la concordancia o la discordancia de la organización con respecto al contexto.

Es así por ejemplo, cuando se plantea que la forma fundamental del proceso pedagógico escolar es la clase, todas las demás que se desarrollan deben estar subordinadas a ellas, lo que no niega la coordinación que necesariamente debe se

producirse.

En las clases de Matemática, los objetivos educativos y del desarrollo intelectual general (las capacidades mentales generales, los motivos e intereses, los sentimientos, las actitudes, las convicciones, los rasgos del carácter) se alcanzan a través de la materia de enseñanza de la asignatura y en virtud de los métodos que se emplean para enseñarlos, de modo que al mismo tiempo que se trabaja en función de lograr los objetivos del saber y el poder matemáticos (los conocimientos, los hábitos, las habilidades y capacidades específicas), se está produciendo un efecto en la formación de la personalidad que debe ser estimulado y controlado para que avance en la dirección deseada.

El contenido de la enseñanza – aprendizaje está integrado de forma unitaria por el sistema de conocimientos, el sistema de habilidades, el sistema de valoraciones, normas de actuación y el sistema de experiencias de la actividad creadora acumulados por la humanidad en el desarrollo histórico - social del proceso educacional como fenómeno social y sus resultados.

En la enseñanza de la Matemática los ejercicios constituyen históricamente una vía para obtener información sobre lo aprendido por los estudiantes y permite realizar correcciones en su saber y poder, así como en las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas hasta ese momento.

El proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática es desarrollador si en cada uno de los alumnos:

- ✚ Se logra la adquisición de los conocimientos, las habilidades y las capacidades matemáticas requeridas para realizar aprendizajes durante toda su vida.
- ✚ Se potencia el tránsito progresivo de la dependencia, la independencia y la autorregulación.
- ✚ Se promueve el desarrollo integral de la personalidad.

### **1.1.1 La Matemática en el nivel de Secundaria Básica.**

El programa actual de Matemática fue reelaborado en el curso escolar 1999- 2000 tomando como punto de partida la definición de los objetivos formativos generales y por grado para el nivel, lo cual llevó a la reorganización del sistema de

conocimientos y habilidades del programa anterior. Está organizada en los tres grados atendiendo a los tres bloques de contenidos fundamentales: aritmética, álgebra y geometría.

En el programa:

- ✚ Se precisa el papel de la Matemática como asignatura priorizada, para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, como base y parte esencial de su formación.
- ✚ Se declara que el eje central del trabajo con los contenidos con la asignatura lo constituyen la formulación y resolución de problemas vinculados con la vida, relacionados con el desarrollo político, económico y social del país y del mundo.
- ✚ Se caracteriza el fin que persigue el sistema de conocimientos y habilidades en cada grado (séptimo: dirigido a la consolidación y sistematización de conocimientos y habilidades de matemáticas previos, octavo: donde los alumnos comienzan el estudio de nuevos contenidos matemáticos y en noveno: donde los alumnos además de aprender nuevos contenidos matemáticos consolidan y sistematizan los adquiridos en el nivel).
- ✚ Se declara las transformaciones a realizar dirigidas al enfoque metodológico general de la asignatura entre las que se encuentran: la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir de los planteamientos y solución de problemas prácticos y no solo desde la propia lógica de la asignatura; la sistematización de los contenidos dentro de cada unidad y a lo largo del nivel integrando la aritmética, el álgebra y la geometría.
- ✚ Se expresan los objetivos generales de la asignatura en el grado, el plan temático, los objetivos, contenidos y orientaciones metodológicas por unidades de estudio.

La Geometría es empleada como vehículo apropiado para interpretar el mundo físico y como herramienta para la orientación en el espacio. A lo largo de los tres años en el nivel de Secundaria Básica transcurre la línea directriz Geometría, la cual está sustentada sobre tres aspectos esenciales: las relaciones de posición entre rectas, entre rectas y figuras y las transformaciones geométricas(los

movimientos del plano); las relaciones de igualdad y de semejanzas de figuras y el cálculo de magnitudes.

El proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática transcurre, como el de otras asignaturas, a través de la resolución de tareas. Para que los estudiantes aprendan y alcancen una comprensión Matemática no es suficiente que sepan cómo estas se resuelven; se requieren también que entiendan por qué se pueden resolver así, como condición indispensable para que puedan transferir lo aprendido a nuevas situaciones.

La unidad de la enseñanza con el aprendizaje hay que establecerlas siempre en cada nueva fase del proceso de enseñanza, ésta es una de las condiciones esenciales para un exitoso trabajo docente. Enseñanza y aprendizaje están en una unión dialéctica.

### **1.1.2 Análisis didáctico de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.**

La Didáctica es una disciplina de la Pedagogía está estrechamente relacionada con la teoría de la educación, analiza principalmente los procesos (docentes y extradocentes) de la enseñanza y el aprendizaje, el objeto de la teoría de la educación es el desarrollo de conceptos convicciones y modo de conducta, la formación del carácter de la personalidad en desarrollo.

La Didáctica generaliza, sobre todo las experiencias que se obtienen progresivamente en la práctica docente y tratar de llevar toda manifestación Didáctica a una generalización, ya que ella es teoría de la enseñanza.

Lothar Klimberg (...), uno de los representantes de la didáctica contemporánea ya considerada como ciencia, valora entre sus ideas que la enseñanza está determinada en gran medida por el maestro y su actividad, la instrucción y la educación, señalando que la enseñanza es siempre un proceso de enseñanza y aprendizaje en el que se relacionan entre si maestros y alumnos.

En Cuba el paradigma de Liev Semionovich Vigotsky (1896–1934) ha enriquecido las raíces pedagógicas a partir de su incidencia en la teoría y la práctica de la didáctica cubana, por eso, aparte de que han existido varias teorías sobre la relación del aprendizaje desarrollo se ha decidido incluir como referencia esencial su posición.

Las categorías y los principios didácticos está presentes en las actividades

didácticas, puesto que las mismas propician un proceso donde maestros - alumnos interactúan de forma consciente para lograr un objetivo común: la motivación del estudiante hacia la Geometría Plana, coexistiendo tanto la enseñanza como el aprendizaje en una relación permanente y constituyendo una unidad dialéctica.

En la Didáctica se ha dividido el contenido del proceso pedagógico en “tipos de contenido”, es así por ejemplo que según los criterios de Skatkin M. N. (1980) plantea cuatro tipos, división didáctica que contribuye con la organización de la labor docente en la proyección, ejecución y control del proceso pedagógico.

El problema de la conducción Didáctica se expresa por consiguiente respondiendo las preguntas: ¿cómo tengo que dirigir para que los alumnos se vean ante una situación de aprendizaje intensivo? ¿Con qué medidas se logra dar el contenido donde se produzca en los alumnos un verdadero proceso de aprendizaje?

En la Didáctica de la Matemática que promulgamos, aprender y enseñar conforman una unidad en la cual a través de la enseñanza se potencia no sólo el aprendizaje, sino también el desarrollo. Esta posición rechaza todo intento de convertir la enseñanza de la Matemática en un fenómeno exclusivo, solo dirigido a alumnos aventajados o especialmente elegidos, al cual le son ajenos el trabajo cooperativo y la exploración del entorno físico, limitando a un conjunto de reglas que se deben dominar sin mucho interés en su significado hasta aplicarlas automáticamente. Aunque la situación descrita pueda parecer exagerada, es este el espíritu que con frecuencia obstinada se advierte en las aulas.

La Didáctica de las matemáticas como disciplina científica se atiende a las leyes generales de la instrucción y la educación, las cuales forman parte del fundamento de todas las ciencias pedagógicas; pero como disciplina particular ha de resolver un conjunto importante de problemas teóricos y prácticos. Para ello en su cuerpo teórico debe formular sus principios, describir el proceso de enseñanza-aprendizaje en su interpretación específica para las clases de Matemática y derivar inferencias acerca de cómo se debe dirigir de manera efectiva este proceso para alcanzar en los alumnos la educación que la sociedad exige.

Las exigencias que se planteen deberán situarse en la zona de desarrollo próximo, pues tanto el exigir poco, como el exigir mucho constituyen infracciones del

principio de unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.

Al desarrollar el contenido no sólo se persigue la adquisición de ciertos conocimientos y habilidades, sino que se dirige el aprendizaje de manera consciente al desarrollo armónico de la personalidad, en la que junto a los procesos cognoscitivos (sensopercepción, representación, memoria, pensamiento) desempeñan un papel fundamental los procesos volitivos (tendencias, planes, proyectos). Para que lo aprendido permanezca en la memoria por largo tiempo, debe adquirir un significado y un sentido personal para el que aprende.

En atención a la intención Didáctica del trabajo con los ejercicios en la enseñanza de la Matemática, estos pueden ser utilizados en cualquiera de las formas de la fijación, teniendo siempre en cuenta, su asequibilidad (correspondencia con el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes) y sus potencialidades para el fomento de la actividad intelectual y el tránsito de la dependencia y la independencia en la resolución de problemas no rutinarios. En este sentido hay que considerar los niveles de asimilación (reproductivo, productivo o creativo) que exigen los ejercicios propuestos y propiciar un adecuado balance entre ellos.

A los ejercicios en la enseñanza de la Matemática se les atribuyen funciones específicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje, como la instructiva, educativa, de desarrollo y de control.

Estas funciones no se representan aisladas unas de otras, aunque en cada ejercicio pueda aparecer una o más de ellas como rectoras.

La función instructiva se refiere a la formación en los alumnos de un determinado sistema de conocimientos, habilidades y hábitos en las distintas etapas de su asimilación.

La función educativa está relacionada con la formación en los alumnos de una concepción dialéctico- materialista del mundo. Ubica en el centro de su atención la formación de ideas, valores, convicciones y cualidades morales, el desarrollo de intereses cognoscitivos, la independencia y hábitos de trabajo escolar, entre otras aspiraciones educativas reflejadas en los objetivos generales de las transformaciones de la escuela Secundaria Básica Cubana.

La función de desarrollo centra su atención en fomentar el pensamiento de los alumnos en particular a la formación de cualidades del pensamiento científico; a propiciar que los estudiantes conozcan cómo aprenden y puedan autodirigir y

controlar su aprendizaje, en el dominio de conocimientos eficaces de la actividad intelectual.

La función de control está directamente vinculada al planteamiento y la resolución de ejercicios. Esta última, en compañía de una adecuada comunicación (profesor-alumno, alumno-alumno y del alumno con sí mismo), son piedras angulares de la función de control y constituyen una premisa importante para la realización de la función didáctica evaluación.

Esta función revela información sobre el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes en cuanto al sistema de conocimientos exigidos por el programa y sobre la calidad lograda en el rendimiento académico, mediante su desempeño cognitivo.

Cuando se quiere acentuar la función de control hay que tener en cuenta el planteamiento de ejercicios que exijan diferentes niveles del desempeño cognitivo.

En la Didáctica de la Matemática se reconoce dos tipos de diferenciación: la interna o didáctica y la externa. La diferenciación interna se refiere a la labor que se realiza en la clase o se oriente para el trabajo independiente. Es interna por su relación con los objetivos y contenidos del curso de matemáticas al que se refiere.

La diferenciación externa se realiza en el trabajo extraclase y está más bien dirigida a fomentar el interés por el estudio de la Matemática. Este tipo de diferenciación se desarrolla en actividades relativamente estables con grupos de alumnos (círculos de interés) o en actividades extradocentes especiales (concursos de conocimientos, murales, entrenamiento para olimpiadas) dichas actividades por regla general se realiza con alumnos aventajados, pero se pueden organizar formas de diferenciación externa con alumnos de bajo rendimiento si se dirigen, como el resto de las actividades organizadas con ellos, a estimular su desarrollo y a ayudarles a adquirir confianza en sus potencialidades para aplicar la matemática que conocen a situaciones nuevas asociadas a su entorno social.

De acuerdo con el objetivo didáctico con que se les utiliza los ejercicios pueden ser clasificados en los tipos:

- 1 Ejercicios para la introducción de nuevos conocimientos.
- 2 Ejercicios para el desarrollo de habilidades y hábitos.
- 3 Ejercicios para desarrollar el pensamiento de los alumnos.
- 4 Ejercicios para el control.

El tratamiento de teoremas y demostraciones es una labor didáctica relevante para la consecución de los objetivos de la asignatura de Matemática. El profesor, para estructurar de forma adecuada esta situación típica, necesita además del dominio del contenido, poseer capacidades para la aplicación de las reglas de inferencia, métodos de demostración y otros recursos de la lógica bivalente. Se distinguen tres procesos parciales a la hora de la elaboración de teoremas y demostraciones, encaminados a buscar suposiciones, hallar demostraciones y representar estas últimas en un texto comprensible.

Todas estas concepciones pedagógicas son de gran validez para la investigación, ya que su propósito fundamental es el desarrollo de un pensamiento reflexivo en los alumnos y potenciar la posibilidad de su participación en la adquisición del aprendizaje. Todo ello contribuye al desarrollo de las habilidades necesarias en los diferentes componentes teniendo en cuenta la motivación.

Un colectivo de profesores de la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática del ISP Enrique José Varona propuso que en las nuevas condiciones de la escuela Secundaria Básica cubana a partir del año 2000, que las líneas directrices debían ser las siguientes:

1. Dominios Numéricos.
2. Trabajo con variables, ecuaciones y sistemas.
3. Geometría y trabajo con magnitudes.
4. Planteo, formulación y resolución de problemas.
5. Correspondencia y funciones.
6. Técnicas de la actividad mental y práctica en el aprendizaje de la Matemática.
7. Educación ciudadana, patriótica e internacionalista.

La Línea Directriz "Geometría y trabajo con magnitudes" se desarrolla desde la enseñanza primaria, transitando por los tres grados de la Secundaria Básica hasta la enseñanza Preuniversitaria en forma permanente pues las ideas geométricas deben estar siempre presentes; el significado geométrico de los conceptos y teoremas deben ocupar un plano principal siempre que sea posible, ya que contribuye de manera esencial a lograr una representación mental clara de los conceptos, los que serán elaborados cuidadosamente y con la participación activa de los alumnos. Por tal razón el vínculo con las restantes áreas matemáticas debe explicitarse en función de la comprensión de conocimientos aritméticos y

algebraicos.

La Línea Directriz “Geometría y trabajo con magnitudes” está sustentada sobre tres de los aspectos esenciales para el estudio de esta ciencia: las relaciones de posición entre rectas y entre rectas y figuras; las transformaciones geométricas (los movimientos del plano) y las relaciones de igualdad y semejanzas de figuras y el cálculo con magnitudes.

El análisis de la práctica profesional, la de los futuros maestros y la de aquellos que atesoran una rica experiencia, conlleva a reconocer que los problemas de la práctica educativa, y los de carácter profesional son multicausales y de extraordinaria complejidad que requieren de mayor profesionalidad, e implicación en las transformaciones a realizar.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es complejo, multifactorial, de múltiples interacciones, donde las condiciones son definitivamente las que favorecen o dificultan el propio proceso y el resultado. Existen múltiples alternativas que deben analizarse en función de los resultados esperados y así activar los procesos necesarios para alcanzarlos.

La enseñanza y el aprendizaje constituyen en el contexto escolar un proceso de interacción e intercomunicación de varios sujetos, ya que se dan en un grupo donde los profesores ocupan un lugar preponderante como pedagogo que lo organiza y conduce, pero en el que no se logran resultados positivos sin el protagonismo, la actitud y la motivación del alumno.

## **1.2 Antecedentes históricos de la Geometría.**

La Geometría surgió hace miles de años, se considera que fue la necesidad de medir las tierras lo que dio origen a esta rama de las matemáticas, aunque se sabe que existen también otras razones. En efecto, las antiguas civilizaciones construyeron sus viviendas y sus tumbas, sus graneros y canales, edificaron y adornaron sus templos, sus museos.

Los egipcios y babilonios poseían conocimientos de estas ciencias, según lo prueban los documentos más antiguos hasta ahora conocidos. Estos conocimientos fueron, en su principio de carácter práctico, obtenidos experimentalmente ante la necesidad de resolver situaciones de la vida. De los egipcios se sabe que conocían la construcción de figuras, utilizaban instrumentos geométricos elementales (regla graduada y compases) contruidos por ellos

mismos. Con posterioridad los griegos estudiaron la Geometría de un modo más científico ampliándolo con nuevos conocimientos.

La Geometría fue introducida en Grecia por uno de los llamados “siete sabios de la antigüedad”, Tales de Mileto en el siglo sexto antes de nuestra era los trabajos de Tales encaminaron a sus sucesores a otros descubrimientos. Los griegos alcanzaron la cima de su Geometría a la cual pertenecieron Euclides y Arquímedes. De estas dos figuras, es a Euclides (300 años antes de nuestra era.) a quien se debe la recopilación de gran parte de nuestros conocimientos. El otro Geómetra Arquímedes, fue uno de los matemáticos más grandes de todos los tiempos.

En Geometría, Pitágoras y sus seguidores desarrollaron la teoría de las figuras que llenan el espacio. Si consideramos cada parte de este tipo de figura como unidad surge la cuestión ¿Podemos llenar una superficie plana con repeticiones de estas unidades? Esta interrogante fue quien condujo al teorema de la suma de los ángulos interiores de un triángulo igual a la suma de dos ángulos rectos.

La importancia que conduce Platón a la Geometría es que tiene mucha importancia en la formación del intelecto, es un arte, algo más que un milagro humano a los ojos de aquellos que pueden apreciarla. En el pitagórico se hace referencia a los cinco cuerpos geométricos regulares y a su supuesta significación en la naturaleza. Relata como los cuatro elementos, tierra, aire, fuego y agua tienen formas características: el cubo se adecua a la tierra, el ortoedro al aire, la pirámide al fuego, el isoca edro obtuso al agua y el quinto elemento, el dodecaedro para el propio universo.

Ya en el siglo XVII el matemático francés René Descartes dio los primeros pasos en la modernización de la Geometría, introdujo la Geometría Analítica y alguno de sus principios más elementales: Ej. Trabajo con coordenadas que se estudia por primera vez en quinto grado.

En el siglo XIX dos grandes matemáticos alemanes, Hilbert y Klein, le dieron un gran impulso al desarrollo de la Geometría, se debe las transformaciones geométricas, las cuales estudian en quinto los movimientos. Se plantea que Platón ante la pregunta ¿Qué hace dios?, replica: Dios siempre hace Geometría.

En todas las épocas han existido grandes hombres de ciencias con muchos conocimientos matemáticos y estos conocimientos han sido adquiridos

generalmente en las escuelas con los programas y textos correspondientes a la época en que les ha tocado vivir.

Con la enseñanza de la Matemática actual además de en el desarrollo del pensamiento, esta asignatura desempeña un papel en otras capacidades mentales generales. Se forma, por ejemplo, la imaginación espacial y se mejora constantemente. Esto ocurre ante todo en la enseñanza de la Geometría, los alumnos se capacitan para imaginarse objetivos espaciales y las relaciones entre estas sobre la base de datos verbales o representaciones planas, de figuras planas y cuerpos, de forma tal que los alumnos sean capaces de describir, definir, los objetos geométricos correspondientes y explicar las relaciones entre ellos, en especial aquellos que son esenciales para comprender la estructura de la recta, del plano y del espacio. Según "Grandes Matemáticos" se tiene una definición de la Geometría como la forma de medir la tierra. La Enciclopedia Grijalbo la define como el estudio de las propiedades y relaciones formales de las figuras del plano y el espacio.

Actualmente la Geometría estudia también los espacios abstractos, lo que la pone en íntima relación con otras ramas de las matemáticas. La Geometría euclidiana: Es la que se deduce de los axiomas y postulados de Euclides. La enseñanza de la Geometría en el nivel medio se fundamenta en la Geometría euclidiana porque sus postulados y axiomas parten de los establecidos por este Geómetra.

Los cambios económicos y sociales ocurridos en el siglo XX, han traído consigo transformaciones en todas las ramas que están de forma directa en el desarrollo de una sociedad. La educación no ha sido ajena; ella juega un papel fundamental, ya que se le ha encargado preparar al hombre nuevo, para los retos que le sigue el desarrollo del mundo.

La Geometría puede ser considerada como una rama bien modelada de la física así que todo el trabajo es realizado en un modelo descrito por axiomas, mediante el razonamiento puramente deductivo. Pero es claro que esta no es la fuente principal de interés para la Geometría Plana. Fundamentalmente a través de los tiempos desde los griegos la Geometría Plana euclidiana ha sido estudiada y enseñada para su propio beneficio, como un lugar privilegiado para el aprendizaje y la ejercitación del razonamiento deductivo. La posibilidad de hacer figuras ayuda a la intuición, y con frecuencia a la comunicación. Pero lo esencial es dar

definiciones, notaciones y hacer pruebas de acuerdo con reglas estrictas que pueden ser entendidas sin ayuda de las figuras y tratar cuestiones del plano y del espacio.

### **1.2.1 Aprendizaje de la Geometría.**

Mediante la enseñanza de la Geometría se deben formar en los alumnos ideas claras sobre los objetos geométricos del plano y del espacio así como sobre las relaciones entre ellas.

Las consideraciones geométricas están orientadas solamente a la forma de la figura mientras no se le preste atención a sus propiedades materiales, como por ejemplo, el color o la dureza. La Geometría Plana (planimetría) y la geometría del espacio (estereometría) son secciones de geometría. En la planimetría siempre se supone un plano como dado. Los estudios planimétricos se realizan en general en este plano.

En la enseñanza de la Geometría en los grados inferiores, los alumnos deben familiarizarse intuitivamente mediante múltiples y variadas actividades prácticas con figuras planas y espaciales sencillas, deben capacitarse para representar estas figuras geométricas así como para encontrar sencillas relaciones entre ellas, para describirlas y reconocerlas posteriormente en la vida diaria.

Para llegar a realizar esta tarea hay que atender a que se cumplan los siguientes principios fundamentales en la estructuración de la enseñanza de la geometría en los grados inferiores, tanto desde el punto de vista metódico como en lo que se refiere al contenido:

1. Los conceptos geométricos tratados y las relaciones existentes entre ellos (ante todo las relaciones de posición), se adquieren más ampliamente mediante la abstracción de objetos y de representaciones del ambiente que rodea a los alumnos. Cuando se trate de conceptos y relaciones que no sea conveniente presentarlos así, el maestro debe crear una base intuitiva para el proceso de abstracción, mediante una ilustración en el pizarrón, mediante el trabajo con modelos adecuados, o mediante representaciones trazadas por los propios alumnos.
2. Los alumnos deben adquirir la capacidad de examinar y de comparar, sobre la base de representaciones visuales de figuras geométricas, y de reconocer, de describir y de generalizar, al mismo tiempo, las propiedades y

características análogas así como las diferentes entre sí.

3. En la adquisición de nuevos conocimientos y conceptos y en la formación de las capacidades exigidas en el programa, hay que referirse siempre a los conocimientos y capacidades ya logrados por los alumnos eso requiere hacerlos conscientes, mediante un repaso planificado y sistemático.

4. En las clases de Geometría en los grados inferiores, los alumnos deben ser capaces, en vinculación con actividades concretas (por ejemplo, ejecución de construcciones sencillas, búsqueda de vías de solución en el planteamiento de problemas dado, etc.) de fundamentar, de explicar y de describir sus razonamientos y sus conocimientos en formas correctamente expresadas, aplicando el vocabulario específico ya aprendido. Mediante la utilización de múltiples y variadas formulaciones verbales, la enseñanza de la Geometría también debe contribuir al desarrollo de la capacidad de expresión oral de los alumnos.

5. Puesto que se debe plantear sistemáticamente a los alumnos requerimientos crecientes en lo que se refiere a la fundamentación de las proposiciones dadas, hay que prepararlos en los grados inferiores para la definición de conceptos geométricos y la demostración de teoremas que se les presentarán en los grados siguientes.

6. Mediante actividades múltiples y variadas (por ejemplo, trazado, dibujo o pintura, recortes, elaboración de modelos), los alumnos deben llegar a hacer capaces de representar figuras geométricas. Aquí hay que prestar atención al desarrollo de habilidades en el trazado o dibujo, tal como estas habilidades están indicadas en el programa de cada uno de los grados. Además, hay que elevar sistemáticamente los requerimientos sobre la limpieza y la exactitud en la ejecución del trabajo de los alumnos.

7. A ese fin, hay que educar y capacitar a los alumnos para que siempre comprueben y evalúen críticamente, tanto los resultados de sus propio trabajo como también los de sus compañeros de aula ( por ejemplo, el control mediante la medición, la comparación, etcétera).

8. Si bien los grados inferiores se tratan, por regla general, figuras geométricas en el plano, para ello se aplican frecuentemente los conocimientos adquiridos y los conceptos obtenidos en el examen en la descripción de figuras

espaciales y, de este modo, se desarrolla sistemáticamente la imaginación de los alumnos.

9. Hay que capacitar a los alumnos para que perciban y describan mejor su medio ambiente, con ayuda de los conocimientos adquiridos en las clases de Geometría.

La Geometría debe ser empleada como vehículo apropiado para interpretar el mundo físico y como herramienta de orientación en el espacio. (Programa Director de la Matemática: 1999:13-14).

Para los niveles de desempeño cognitivo en los contenidos geométricos que se estudian en séptimo grado de la Secundaria Básica se ha considerado lo siguiente:

Nivel 1: Capacidad del alumno reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades fundamentales de la Geometría Plana.

Nivel 2: Capacidad del alumno para establecer relaciones entre los conceptos \_ polígono, cuadrilátero, paralelogramo, trapecio, rectángulo, rombo, cuadrado y para realizar ejercicios de cálculo en los que tenga que buscar cantidades de magnitudes correspondientes a distintas figuras geométricas aplicando las propiedades estudiadas.

Nivel 3: Capacidad del alumno para resolver problemas, para lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problémica, identificar componentes e interrelaciones, establecer las estrategias de solución, y fundamentar o justificar lo realizado mediante las propiedades de las figuras geométricas estudiadas. Que el alumno se enfrente a la generalización y resolución de problemas, lo que es socialmente relevante por el aporte que significa para su buen desempeño en la vida.

En el caso de argumentar matemáticamente, la enseñanza del contenido geométrico contribuye notablemente ya que se debe exigir al alumno la argumentación de su forma de proceder y resultados al resolver un ejercicio de Geometría. Esa argumentación debe exigirse que sea usando los conceptos y propiedades que ya conocen.

Operar con conceptos: Los conceptos geométricos tiene una gran significación en el momento de realizar actividades relacionadas con la geometría, pues son portadores de propiedades y características necesarias y suficientes para resolver

determinados ejercicios; ejemplos: conceptos de cuadrado (tiene cuatro lados iguales, lados opuestos paralelos, cuatro ángulos rectos, diagonales iguales, diagonales que se cortan perpendicularmente)

En la enseñanza media los alumnos deben ser capaces de:

- 1 Aplicar sus conocimientos y habilidades geométricas, en ejercicios y problemas de representación, demostración y construcción de figuras planas y cuerpos geométricos y de cálculo en ellos.

- 2 Obtener de manera inductiva los criterios suficientes para la igualdad de triángulos y también el teorema de las transversales y su generalización, los cuales les posibilitan resolver y formular ejercicios y problemas de cálculo, construcción y demostración en que integran sus conocimientos y habilidades aritméticas y geométricas.

Las construcciones geométricas juegan un importante papel entre los ejercicios de aplicación en la enseñanza de la Matemática. En el tratamiento de contenidos geométricos como por ejemplo, triángulos, cuadriláteros, polígonos, los alumnos aplican teoremas, definiciones y las construcciones básicas ya conocidas; con esto se contribuye a una mejor fijación del saber y poder de los alumnos.

Un objetivo esencial de la construcción de figuras geométricas lo constituye el capacitar a los alumnos para el análisis de los ejercicios y la planificación del trabajo a realizar, ya que un paso de construcción incorrecto generalmente conduce a la repetición de toda la construcción.

Con las construcciones se hace un aporte también al desarrollo de una correcta vista e imaginación espacial, contribuye al logro de los objetivos en el campo del desarrollo intelectual de los alumnos, contribuye al desarrollo de la expresión oral de los alumnos cuando se capacita para describir la construcción utilizando correctamente los términos matemáticos.

Otro objetivo importante a lograr mediante las construcciones geométricas, es el desarrollo de habilidades en el manejo de los instrumentos de dibujo. Persiguen grandes medidas objetivos educativos. Se exige a los alumnos que realicen construcciones con limpieza, exactitud y claridad.

En el software educativo Elementos Matemáticos en el módulo Contenidos se explican los contenidos y en algunos casos se apoyan en la representación gráfica de conceptos, propiedades y teoremas de las figuras planas, pero también,

constituye una limitación el que los estudiantes lleguen a sus propios conocimientos por sí solos o con ayuda de los profesores. Por esta razón se considera útil la utilización del Geómetra durante el desarrollo de las clases de Geometría en el séptimo grado, el mismo ofrece variadas potencialidades para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje.

“ El Geómetra ” permite realizar actividades de aprendizaje donde los estudiantes tengan la posibilidad de visualizar, experimentar, explorar o simular para descubrir regularidades que dan lugar a la obtención de determinadas proposiciones geométricas, permite la aplicación de principios heurísticos como el de medir y comparar y el de la movilidad, por eso se dice posibilita un enfoque dinámico. El asistente ofrece la realización de múltiples acciones a los docentes y alumnos del nivel.

La Geometría Plana es indispensable porque se emplea para interpretar el mundo físico, desarrolla capacidades mentales, la imaginación espacial, los estudiantes son capaces de describir, definir los objetos geométricos, explicar las relaciones entre ellos, ocupa un lugar privilegiado para el aprendizaje y la ejercitación del razonamiento deductivo. Por ello se realizan diferentes actividades didácticas con este fin.

## **CAPÍTULO 2:**

### **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS PARA ELEVAR LA CALIDAD DEL APRENDIZAJE EN GEOMETRÍA PLANA**

Desde los fundamentos teóricos expuestos en el capítulo 1 y en correspondencia con las dificultades que presentan los alumnos en los conceptos básicos de la Geometría Plana, declarados en el capítulo anterior, se exponen un conjunto de actividades didácticas para elevar el aprendizaje de la misma en la Secundaria Básica.

Estas actividades no son por sí solas ni fáciles ni difíciles, dependen del dominio del conocimiento que los alumnos hayan alcanzado con relación a un determinado contenido. En tal sentido para estructurar adecuadamente una colección de actividades didácticas se tuvo en cuenta el diagnóstico de los estudiantes para que de esa manera realizar una correcta diferenciación de la enseñanza.

#### **2.1 Diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes en la Geometría Plana.**

En la búsqueda de información imprescindible se recurre al diagnóstico que permite un acercamiento del estado actual del nivel de aprendizaje de los estudiantes en los contenidos relacionados con la Geometría Plana. Con este fin se determinó la muestra abarcadora, de un total de 15 estudiantes de séptimo grado, del grupo seis, a partir de una selección intencional que permitiera trabajar con ellos de una forma heterogénea. Los mismos representan el 33,3 % de la población.

El punto de partida para la selección de la muestra es la caracterización de estos estudiantes, desde el punto de vista psicológico, sociológico y por niveles de desempeño cognitivo. Previamente se aplica la observación al desempeño de los estudiantes que forman la muestra (Anexo # 1), a la vez que fue aplicada una entrevista (Anexo # 4) y una prueba pedagógica inicial (Anexo # 2), las cuales permitieron conocer el estado inicial del nivel de aprendizaje de los estudiantes en los contenidos relacionados con la Geometría Plana. Para el procesamiento de estas técnicas se utiliza el cálculo porcentual y el procesamiento de la información recogida en tablas y gráficos, obteniéndose los siguientes resultados.

El grupo seis tiene una matrícula de 45 estudiantes de séptimo grado. El estado físico está acorde con la edad, existen un alumno miope y tres asmáticos. El rendimiento académico es bueno, el promedio de notas está por encima de 83 puntos; con una buena motivación hacia el estudio. Sostienen muy buenas relaciones sociales y comunicativas. Las familias a las cuales pertenecen estos estudiantes son heterogéneas, de zona urbana.

Del total de la muestra 2 estudiantes presentan dificultades académicas en casi todas las materias, sobre todo en Matemática, en la cual presentan también dificultades en los contenidos geométricos, específicamente en reconocer elementos fundamentales de las figuras geométricas, identificar figuras planas y aplicar propiedades fundamentales de la planimetría, necesitando niveles de ayuda para poder resolver los ejercicios que se les orienta; Tienen mucha dependencia del profesor y de los compañeros más aventajados para llegar a la solución de los mismos, por lo que se evidencia en ello una insuficiente independencia cognoscitiva.

Los instrumentos aplicados arrojan como resultado que existen dificultades en los teoremas, relaciones y propiedades de las figuras planas fundamentales. Existiendo un divorcio entre lo que se aprende en quinto, sexto grado y la Secundaria Básica.

Se realizaron observaciones al desempeño de cada estudiante constatándose que de la totalidad de la muestra 5 no saben relacionar las propiedades de las figuras planas correspondientes, 6 no conocen la relaciones entre los distintos conceptos, 4 no saben argumentar sus respuestas a partir de conceptos, relaciones y propiedades de figuras planas y solamente dos resuelven problemas prácticos a

partir de teoremas y relaciones. Se observa, además que 4 estudiantes mantienen buena disciplina durante la solución de los ejercicios planteados.

En la entrevista grupal (Anexo # 4) se constató que: de 15 estudiantes 8 (53,3%) muestran tener una actitud emocional positiva hacia la Geometría Plana y sienten interés hacia la asignatura, 3 tienen buena voluntad para enfrentar la solución de ejercicios geométricos y 7(46,6%) su voluntad es regular. Existen 3 estudiantes que identifican bien las figuras planas y sus propiedades, hay 7 que cometen errores e imprecisiones y 5 están mal en este aspecto.

De la prueba pedagógica inicial realizada a la muestra (Anexo # 2) se obtuvieron los siguientes resultados: un 66,6% (10 alumnos), saben identificar las figuras planas y sus propiedades en diferentes contextos, 3 evaluados de bien y 7 de regular, 5 alumnos que representan el 33,3%, no relacionan las propiedades con las figuras planas correspondientes 7 alumnos para un 46,6 %, de ellos 2 están bien y 5 regular, el resto está evaluado de mal. Solo 4 estudiantes reconocen las relaciones entre los distintos conceptos para un 26,6 % y 11 de ellos están evaluados de mal en el indicador. En argumentar sus respuestas desde conceptos y propiedades de figuras planas solo 4 saben hacerlo, representando un 26,6%. No saben resolver problemas prácticos a partir de relaciones y propiedades de las figuras planas 13 alumnos para un 86.6 %.

En la investigación se han tenido en cuenta los contenidos que se enseñan en quinto y sexto grados, para el aprendizaje de la Geometría Plana siendo esta la base fundamental.

## **2.2 Fundamentos que avalan las actividades didácticas.**

En el ámbito didáctico y especialmente en la metodología de la enseñanza de la Matemática, el concepto de ejercicio tiene una connotación especial. "La mayoría de los autores lo definen como una exigencia para la realización de acciones, solución de situaciones, deducción de relaciones, etcétera." (Ballester y otros. 1992: 406)

Las actividades didácticas favorecen el desempeño de los alumnos ante los errores cognitivos al reconocer los conceptos, relaciones, teoremas y propiedades de las figuras planas así como la aplicación de las mismas a ejercicios de mayor complejidad y vinculados con situaciones que se presentan en la vida diaria, es un

conjunto de actividades relacionados entre sí y diferenciadas, que satisface los principios de potencialidad desarrolladora, representatividad y balance procedimental, suficiencia ejecutora, representatividad de los errores, ordenamiento progresivo de la complejidad de los ejercicios y diversidad en la formulación de las exigencias.

### **Fuentes y documentos que sustentan la propuesta de actividades.**

1. Objetivos estatales del Ministerio de Educación.
2. Programas de las asignaturas en la Secundaria Básica.
3. Planes de estudio por enseñanzas y grados.
4. Programa Director de Matemática.
5. Lineamientos de la asignatura para la Secundaria Básica.
6. Guías metodológicas para la enseñanza de la Matemática en el Sistema de Educación en la escuela cubana actual.
7. Guías metodológicas para la enseñanza de la Matemática en la Secundaria Básica.
8. La Matemática dentro de las prioridades del Ministerio de Educación para la Enseñanza Media.
9. Los libros de texto de la Enseñanza Primaria y Secundaria.
10. Programa audiovisual.
11. Programa de Informática. Software Educativo: "Elementos Matemáticos" (El Geómetra).
12. Estrategia de la educación de la enseñanza en la Secundaria Básica.

### **Objetivos generales de las actividades didácticas.**

- 1 Familiarizar al estudiante con las herramientas y comandos del asistente matemático " El Geómetra ".
- 2 Identificar las diferentes figuras planas y sus propiedades fundamentales.
- 3 Esbozar y construir figuras geométricas.
- 4 Estimar y calcular longitudes de segmentos y amplitudes de ángulos aplicando las propiedades de las figuras planas.
- 5 Argumentar las propiedades de las figuras geométricas.
- 6 Contribuir al desarrollo de una correcta vista e imaginación espacial.
- 7 Contribuir al desarrollo de la expresión oral de los alumnos cuando se capacita para describir la construcción utilizando correctamente los términos matemáticos.

8 Contribuir al desarrollo de habilidades en el manejo de los instrumentos de dibujo.

9 Desarrollar hábitos de estudio independiente de nuevos conocimientos y la racionalización de trabajo mental con ayuda de la Informática.

10 Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social sobre la base de la aplicación del proceso del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo.

11 Argumentación de forma precisa, coherente, racional y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología Matemática.

### **2.2.1 Características de las actividades didácticas.**

Las actividades didácticas elaboradas pretenden favorecer el aprendizaje de los estudiantes de la Secundaria Básica en los conceptos básicos de la Geometría Plana.

#### **Las actividades están clasificadas en los siguientes tipos:**

1. Actividades dirigidas a desarrollar la vista geométrica en los estudiantes.
2. Actividades dirigidas a identificar las figuras geométricas y sus propiedades.
3. Actividades dirigidas a fijar las propiedades, relaciones y teoremas de las figuras planas.
4. Actividades dirigidas a aplicar las propiedades, relaciones y teoremas de las figuras planas.

Estas actividades se dosificaron para realizarse en diferentes momentos y desde distintas perspectivas, por ejemplo:

- 1 En los turnos planificados para las clases de ejercitación establecidos en el horario docente.
- 2 En las clases de sistematización se introducen aquellos que se vinculan a diferentes contenidos matemáticos.
- 3 En las clases de nuevo contenido se utilizan para motivar a los estudiantes por lo que van a aprender.
- 4 En tareas para la casa.
- 5 En horario de recreación.
- 6 En turnos de tiempo de máquina.
- 7 En turnos de repaso para trabajar con el software educativo dentro del proceso

docente.

**Requerimientos que conforman las actividades elaboradas.**

- 1 Reintroducción sistemática de los contenidos básicos de la Geometría Plana que aprenden en la Enseñanza Primaria.
- 2 Exigencia al estudiante de un nivel mayor de razonamiento atendiendo a los diferentes niveles de desempeño.
- 3 Vinculación de los contenidos de la Geometría Plana con situaciones de la vida diaria.
- 4 Atención diferenciada a los estudiantes.

**Las actividades elaboradas responden a los lineamientos de la asignatura Matemática.**

1. Contribuir a la educación ideopolítica, jurídica, laboral económica, para la salud, estética y ambiental de los alumnos, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acorde con los principios de nuestra Revolución.
2. Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.
3. Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.
4. Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.
5. Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.
6. Propiciar la integración de las diferentes áreas matemáticas.
7. Enfatizar en el análisis de causa de los errores, de manera de aprovecharlos conscientemente para que los propios alumnos los corrijan en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.
8. Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo como con fines heurísticos.

**Las actividades cumplen con los siguientes objetivos básicos del Programa Director de Matemática:**

- 1 Desarrollar el pensamiento lógico al operar con conceptos, proposiciones y procedimientos con métodos adecuados asimilados cada vez más conscientes.
- 2 Reconocer las potencialidades que tiene la Matemática para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida práctica.
- 3 Desarrollar habilidades para trazar figuras, construir gráficos y medir longitudes de segmentos o amplitudes de ángulos con el empleo de reglas, cartabones, semicírculos y plantillas de diversas índoles.
- 4 Reconocer las figuras fundamentales, dominar sus propiedades y las relaciones entre sus elementos.

**2.3 Propuesta de actividades didácticas para elevar el aprendizaje de la Geometría Plana.**

En correspondencia con el análisis realizada sobre los resultados del diagnóstico se diseñan actividades didácticas para elevar el aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes de séptimo grado.

Las actividades que a continuación podrán ver tienen toda la misma estructura:

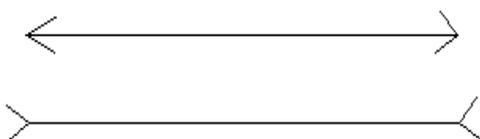
- 1 Título.
- 2 Objetivo.
- 3 Tarea.
- 4 Control.

**Actividad # 1**

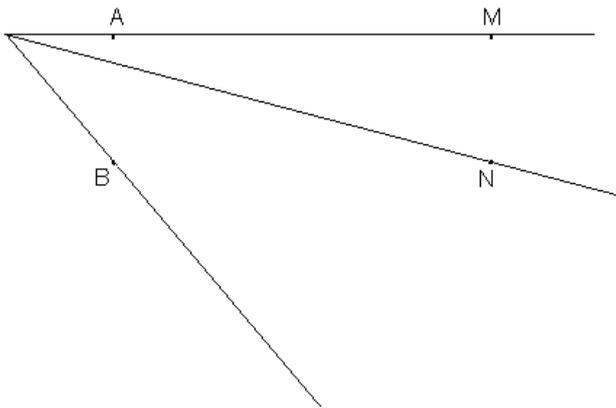
**Título:** Mirando con cuidado.

**Objetivo:** Identificar figuras sencillas segmentos, rectas, ángulos, cuadriláteros en diferentes pictogramas contribuyendo al desarrollo de la vista geométrica.

**Tarea**



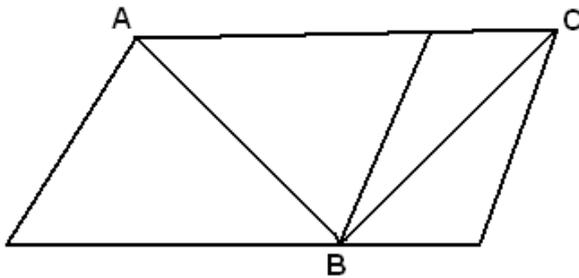
1. a) Observa la figura y responde: ¿Son segmentos iguales?  
b) Mídelos.



2. a) Identifica en la figura: un punto, un segmento, una semirrecta. Denota cada uno.

b) ¿Son iguales las longitudes de AB y MN?

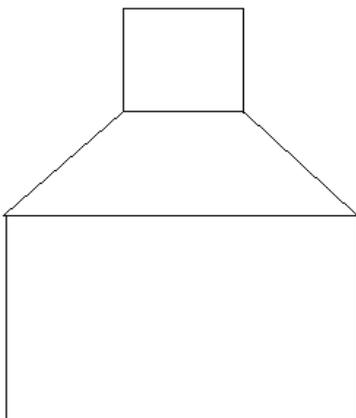
c) Comprueba tu respuesta midiendo estas longitudes.



3. a) Identifica un ángulo, un lado de un triángulo, un vértice.

b) ¿Tienen iguales longitudes los segmentos AB y BC?

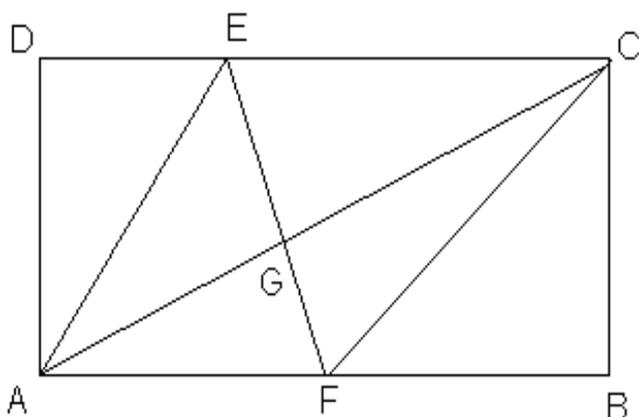
c) Comprueba tu respuesta midiendo estas longitudes.



4. a) Identifica las figuras geométricas que están representadas.

b) Diga sus propiedades.

c) ¿Cómo las clasificarías según la cantidad de lados?



5. a) Identifica un segmento que contenga un punto.

b) ¿Cuántos ángulos agudos hay en la figura? Nómbralos.

c) ¿Qué cantidad de triángulos rectángulos aparecen en la figura? Nómbralos.

d) ¿Cuántos cuadriláteros hay en la figura? Nómbralos.

**Control:** Se realiza a través del intercambio de libretas en el aula.

El desarrollo de esta actividad, responde a los intereses didácticos de preparación del estudiante para adquirir vista geométrica, además se adapta a las exigencias que debe cumplir un estudiante que se encuentre en el nivel bajo: propiciando que estos se doten de recursos para realizar otras actividades más complejas.

Esta actividad se puede realizar como tarea para la casa. En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

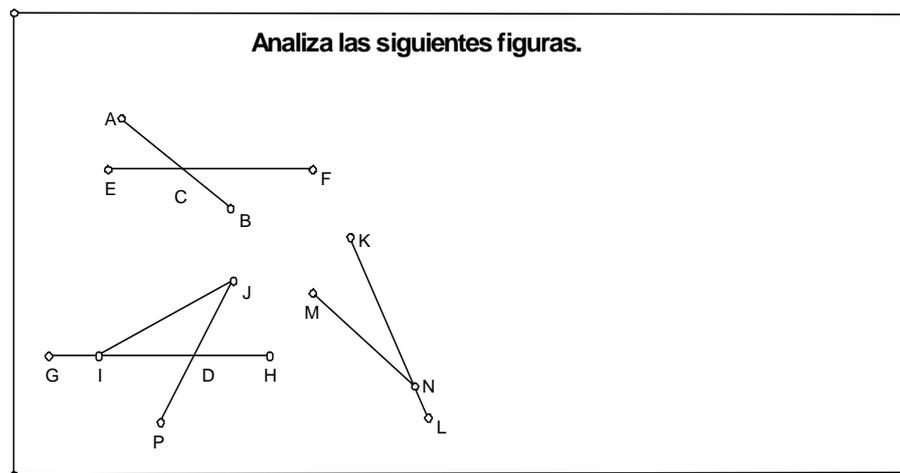
✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

## Actividad # 2

**Título:** Trabajando con el Geómetra.

**Objetivo:** Identificar las propiedades de los ángulos opuestos por el vértice y los adyacentes.

**Tarea:** Observa con cuidado.



- Identifica los ángulos opuestos por el vértice que aparecen en la figura.
- Mide sus amplitudes. ¿A qué conclusión puedes llegar?
- ¿Cuáles de ellos son adyacentes?
- Mide sus amplitudes. ¿A qué conclusión puedes llegar?
- Redacta una nota con tus palabras resumiendo las conclusiones a las que haz llegado.

**Control:** Se controlará a través de la observación por parte del maestro.

Utilizando el Geómetra, se le da a los estudiantes las figuras anteriores, donde ellos para la realización de la actividad deben conocer como utilizar la herramienta: **Medir** (amplitud de un ángulo), deben ser capaces de identificar los diferentes tipos de ángulos que se mencionan así como de establecer comparaciones entre la medida de sus amplitudes para que puedan llegar a sus propiedades.

Esta actividad puede utilizarse en una clase de repaso (con software) como preparación previa para la video clase # 118. Se logrará que a partir de la

medición de ángulos opuestos por el vértice y adyacentes los estudiantes puedan concluir que los primeros son iguales y que los otros suman  $180^{\circ}$ .

En el desarrollo de esta actividad el profesor puede dirigir la búsqueda de las propiedades que cumplen los ángulos opuestos por el vértice y adyacentes, dando lugar al papel protagónico que juegan los estudiantes en la adquisición de conocimientos y la importancia que tiene el desarrollo de habilidades en el uso de las nuevas tecnologías (EL Geómetra).

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

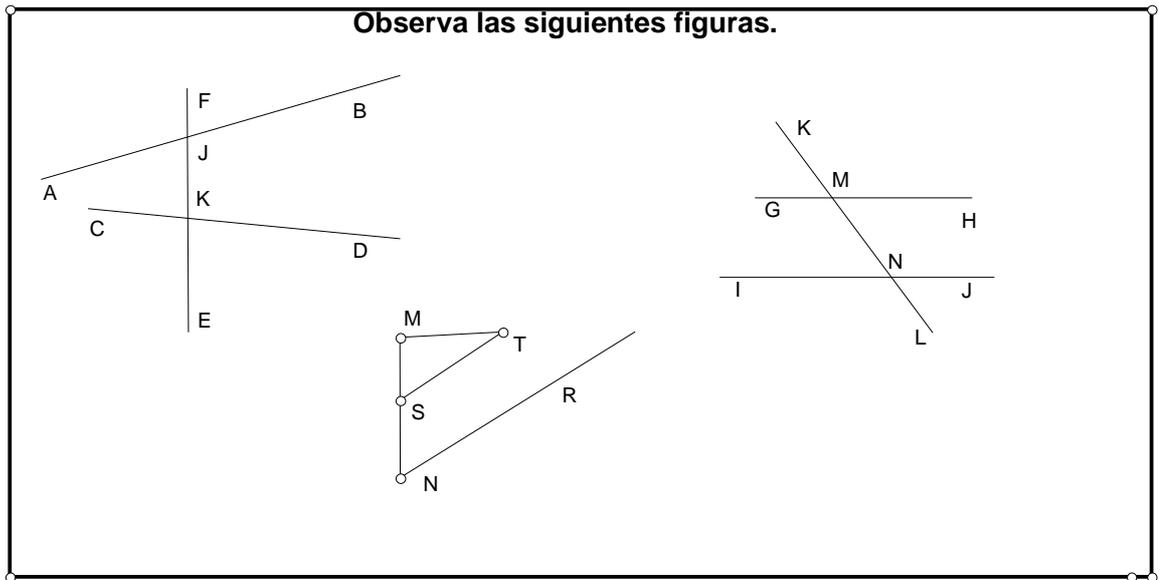
✚ Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo como con fines heurísticos.

### **Actividad # 3**

**Título:** Los ángulos entre rectas paralelas.

**Objetivo:** Identificar las propiedades de los ángulos entre rectas paralelas, utilizando el asistente.

#### **Tarea**



- a) Identifica los ángulos alternos que aparecen en las figuras. Mide la amplitud de cada uno.
- b) Marca los ángulos conjugados que aparecen en las figuras. Mide la amplitud de cada uno.
- c) Señala los ángulos correspondientes que aparecen en las figuras. Mide la amplitud de cada uno.
- d) En la figura donde  $GH \parallel IJ$ ;  $KL$  recta secante. Compara las amplitudes de los ángulos agudos y de los ángulos obtusos.
- e) Redacta una nota donde expreses tus conclusiones acerca de los incisos anteriores.

**Control:** Se controlará a través de la observación por parte del maestro.

Para la realización de la actividad los estudiantes deben conocer como utilizar las herramienta: **Medir** (amplitud de un ángulo) y ser capaces de identificar los ángulos alternos, conjugados y correspondientes que aparecen en las figuras así como de establecer comparaciones entre la medida de sus amplitudes para que puedan llegar a sus propiedades.

En el desarrollo de esta actividad el profesor puede dirigir la búsqueda de las propiedades que cumplen los ángulos alternos correspondientes y conjugados entre rectas paralelas, dando lugar al papel protagónico que juegan los estudiantes en la adquisición de conocimientos y la importancia que tienen el desarrollo de habilidades en el uso de las nuevas tecnologías.

Esta actividad puede utilizarse en una clase de repaso (con software) como preparación previa para la video clase # 120 o como estudio independiente.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

✚ Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo como con fines heurísticos.

#### **Actividad # 4**

**Título:** El dominó

**Objetivo:** Aplicar las propiedades de las figuras planas mediante un juego didáctico.

#### **Tarea**

El juego consiste en un conjunto de fichas rectangulares, con una línea que la divide en dos partes iguales (Anexo # 5). En cada una de las partes se le escribe: propiedades, relaciones, ángulos, triángulos o cuadriláteros. Se organiza el aula en cinco equipos de nueve estudiantes cada uno. A cada equipo se le reparte un juego de fichas. El juego se realiza de la misma forma que el juego de dominó convencional.

**Control:** Formar equipos de cinco alumnos y observar el desarrollo de cada uno. Utilizando monitores para velar por que las respuestas sean correctas.

Luego de haber alcanzado en los estudiantes un determinado nivel en los conocimientos de las propiedades y relaciones que cumplen las figuras geométricas fundamentales es que podemos realizar esta actividad, el profesor o un alumno aventajado puede dirigir el juego velando que todas las respuestas sean correctas, de esta manera se fijan los conocimientos adquiridos.

Esta actividad puede realizarse en clases de repaso y los horarios de receso docente.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

- ✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

- ✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

- ✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

- ✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

### **Actividad # 5**

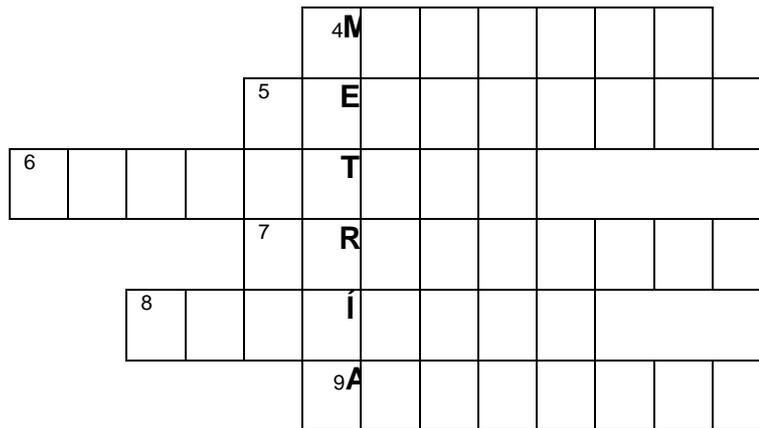
**Título:** El parchí.

**Objetivo:** Aplicar las propiedades de las figuras planas mediante un juego didáctico.

#### **Tarea**

El juego consiste en un tablero dividido en casillas, las cuales tienen una salida y una meta final (Anexo # 6), con el uso de un dado avanzan los jugadores. En el mismo aparecen diferentes situaciones que obstaculizan el progreso de los jugadores, para seguir adelante deben responder correctamente interrogantes que aparecen en tarjetas (contenidos geométricos) las cuales les indican si tienen derecho según su respuesta a avanzar o retroceder.





1. Porción de una recta, limitada por sus extremos incluyendo a estos.
2. Paralelogramo con lados consecutivos diferentes y ángulos iguales.
3. Cuadrilátero con lados y ángulos iguales.
4. Recta notable de un triángulo.
5. Divide al segmento en dos iguales.
6. Divide al ángulo en dos iguales.
7. Polígono de tres lados.
8. Región del plano limitada por una línea poligonal cerrada incluyendo a esta.
9. Ángulos iguales entre paralelas.

**Control:** Se realiza el Geógrama en la pizarra y según los indicadores los estudiantes responden lo que va en cada fila.

Luego de haber alcanzado en los estudiantes un determinado nivel en lo conocimientos de las propiedades y relaciones que cumplen las figuras geométricas fundamentales es que podemos realizar esta actividad, el profesor o un alumno aventajado puede dirigir el juego velando que todas las respuestas sean correctas, de esta manera se fijan los conocimientos adquiridos.

Esta actividad puede realizarse en clases de repaso. Después de la video-clase 137.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

-  Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento

flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

### **Actividad # 7**

**Título:** ¿Verdadero o falso?.

**Objetivo:** Aplicar conceptos, teoremas y relaciones de las figuras planas.

#### **Tarea**

1. Responde verdadero o falso según corresponda. Convierte los falsos en verdaderos.  
\_\_\_ Dos ángulos adyacentes son iguales.  
\_\_\_ Si la secante no es perpendicular a las paralelas: los ángulos agudos (obtusos) que se forman son iguales.  
\_\_\_ Un triángulo acutángulo tiene todos sus ángulos agudos.  
\_\_\_ El triángulo equilátero tiene todos sus lados iguales.  
\_\_\_ La recta que es perpendicular a un segmento se le llama mediatriz del segmento.  
\_\_\_ El punto se considera como un elemento de una recta o de un plano que no tiene dimensiones, solo tiene posición.
  - a) Selecciona dos de las respuestas verdaderas y realiza una representación gráfica de la situación planteada.
  - b) ¿En cuál de los casos anteriores se habla de un polígono convexo regular?
  - c) Del polígono que te refieres anteriormente, menciona sus propiedades.
  - d) Realiza la construcción de los incisos falsos ya convertidos en verdaderos.

**Control:** Se realiza a través del intercambio de libretas en el aula.

Para cuando los alumnos tengan ya cierto nivel alcanzado en lo conocimientos de las propiedades y relaciones que cumplen las figuras geométricas fundamentales

es que podemos realizar esta actividad, el profesor o un alumno aventajado puede dirigir la misma, de esta manera se fijan los conocimientos adquiridos.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

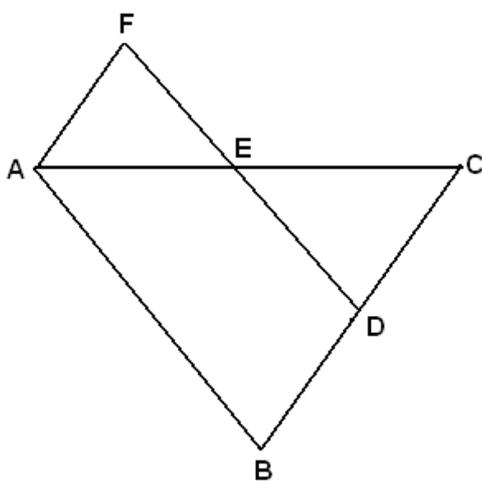
### Actividad # 8

**Título:** Practica y aprende.

**Objetivo:** Aplicar conceptos, teoremas y relaciones de las figuras planas.

#### Tarea

1. En la figura  $\overline{AF} \parallel \overline{BC}$ ;  $\overline{AB} \parallel \overline{FD}$ , el triángulo AEF es equilátero.



En la figura sombrea un ángulo agudo. Nómbralo.

Nombra dos segmentos que se cortan.

¿Cuántos polígonos aparecen en la figura?

Menciona todas las propiedades que recuerdes del triángulo equilátero.

Según las paralelas dadas en los datos ¿Cómo clasificas el cuadrilátero

ABDF?

f) Menciona todas las propiedades que recuerdes de este cuadrilátero.

g) Determina las amplitudes de los ángulos interiores de los triángulos AEF y EDC.

- h) Clasifica entonces el triángulo EDC.
- i) ¿Qué puedes decir del polígono ABDE?
- j) Calcula las amplitudes de los ángulos interiores del polígono ABDE.
- k) ¿Cómo lo clasificas ahora?
- l) ¿Qué puedes decir entonces del triángulo ABC?
- m) Construye la altura del triángulo ABC respecto al lado  $\overline{AB}$ . ¿Qué sucede con este segmento y las rectas notables de este triángulo?
- n) ¿Cómo son los triángulos que esta altura determina en el triángulo ABC? Clasifícalos.
- o) ¿Qué función realiza el  $\overline{AC}$  con respecto al ángulo FAB?

**Control:** Se realiza a través del intercambio de libretas en el aula y de la observación del maestro.

Quando los alumnos tengan ya cierto nivel alcanzado en lo conocimientos de las propiedades y relaciones que cumplen las figuras geométricas fundamentales es que podemos realizar esta actividad, el profesor o un alumno aventajado puede dirigir la misma, de esta manera se fijan los conocimientos adquiridos.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

- ✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

- ✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

- ✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

- ✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

### **Actividad # 9**

**Título:** Construyendo triángulos.

**Objetivo:** Identificar propiedades de los triángulos rectángulos haciendo uso de las nuevas tecnologías.

**Tarea**

Usando el software El Geómetra, construye un triángulo ABC rectángulo en A.

**Base orientadora.**

1. Traza el segmento  $\overline{AB}$ .
2. Traza por **A** la recta perpendicular a  $\overline{AB}$ . Para ello selecciona con el puntero el punto **A** y  $\overline{AB}$ , y seguir el camino **Barra de menú/Construir/Recta perpendicular**.
3. Ubica arbitrariamente el punto **C** en la recta perpendicular, puedes emplear la opción **Punto en Objeto**, para garantizar que el punto pertenezca a la recta (Debe seleccionar la recta y seguir el camino **Barra de menú/Construir/Punto en objeto**).
4. Oculta la recta. Para ello selecciona con el puntero la recta y sigues el camino **Barra de menú/Presentar /Ocultar recta**.
5. Trazar el triángulo ABC.
6. Mide la amplitud de los ángulos interiores de este triángulo. Suma las amplitudes de los ángulos agudos. ¿A cuánto es igual la suma de las amplitudes de los ángulos interiores del triángulo ABC?
7. Auxiliándote del puntero arrastra el vértice **B** o **C** en diferentes posiciones. ¿Qué sucede con las amplitudes de los ángulos interiores del triángulo? ¿A cuánto es igual la suma de las amplitudes de los ángulos agudos del triángulo ABC? ¿A qué conclusión puedes llegar?

**Control:** Se controlará a través de la observación por parte del maestro.

Para la realización de la actividad los estudiantes deben conocer como utilizar las herramientas que brinda el asistente y ser capaces de identificar las propiedades de los triángulos rectángulos.

En el desarrollo de esta actividad el profesor puede dirigir la aplicación de las propiedades que cumplen los cuadriláteros, específicamente los paralelogramos mediante el uso del asistente: El Geómetra.

Esta actividad puede utilizarse en una clase de repaso (con software). Después de la video-clase 132.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

-  Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible

y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

✚ Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo como con fines heurísticos.

### **Actividad # 10**

**Título:** Aplico y compruebo.

**Objetivo:** Aplicar las propiedades de los cuadriláteros y su clasificación haciendo uso de las nuevas tecnologías.

#### **Tarea**

Usando el software "El Geómetra", determina qué cuadrilátero se obtiene al unir los puntos medios de los lados de un cuadrilátero cualquiera.

#### **Base orientadora.**

1. Selecciona el comando **punto** y construye cuatro puntos de forma tal que ningún trío de ellos esté alineado.
2. Selecciona los cuatro puntos, dos a dos, y sigue el camino **Barra de menú/Construir/Segmento**. De esta forma quedará construido el cuadrilátero.
3. Denota el cuadrilátero por ABCD.
4. Determina los puntos medios de cada uno de los lados del cuadrilátero (para construir el punto medio del lado  $\overline{AB}$ , sigues el camino **Barra de menú/Construir/Punto en el punto medio**).
5. Construye el cuadrilátero que tiene como vértices los puntos medios del cuadrilátero ABCD.
6. Nombra el cuadrilátero trazado MNPQ.
7. Con ayuda del puntero varía la posición de los vértices del cuadrilátero ABCD. Clasifica el cuadrilátero que se obtiene.

8. Mide las longitudes de los lados del cuadrilátero MNPQ.
9. Con ayuda del puntero varía la posición de los vértices del cuadrilátero ABCD. Compara las longitudes de los lados opuestos del cuadrilátero MNPQ.
10. Comprueba el paralelismo de los lados opuestos del cuadrilátero MNPQ.
11. Compara la amplitud de los ángulos opuestos. ¿A qué conclusión podemos llegar?

**Control:** Se controlará a través de la observación por parte del maestro.

Para la realización de la actividad los estudiantes deben conocer como utilizar las herramientas que brinda el asistente y ser capaces de aplicar las propiedades de los cuadriláteros y los triángulos así como su clasificación.

En el desarrollo de esta actividad el profesor puede dirigir la aplicación de las propiedades que cumplen los cuadriláteros y los triángulos mediante el uso del asistente: El Geómetra.

Esta actividad puede utilizarse en una clase de repaso (con software). Luego de la video-clase 151.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

- ✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.
- ✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.
- ✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.
- ✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.
- ✚ Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo como con fines heurísticos.

### **Actividad # 11**

**Título:** Construyendo aprendo.

**Objetivo:** Aplicar conceptos, teoremas y propiedades de los triángulos y cuadriláteros.

### **Tarea**

Usando el software "El Geómetra", Construye un triángulo equilátero PQR de lado **a**:

#### **Base orientadora.**

1. Copiar y pegar en la pantalla en el lugar que decidas el segmento de longitud **a**. Para ello seleccionas con el puntero al segmento dado y sigues el camino **Barra de Menús/Editar/Seleccionar Todo/Editar/Copiar/Editar/Pegar**. Nombra ese segmento, por ejemplo por  $\overline{PQ}$ .
2. Si al pegar el segmento aparece nuevamente la letra **a** y la quisieras "borrar", puedes seleccionar en la Barra de Herramientas la opción manito.
3. Trazar dos circunferencias iguales; una con centro en el punto P y radio **a** y la otra con centro en el punto Q y radio **a**. El punto de intersección de esas circunferencias es el tercer vértice del triángulo equilátero de lado **a**.
4. ¿Cómo trazar esas circunferencias? debes emplear la herramienta circunferencia. Para ello seleccionas con el puntero al punto P y al segmento  $\overline{PQ}$  o al segmento de longitud **a** dado en los datos y sigues el camino **Barra de Menús/Construir/Círculo por Centro y Radio**.
5. Determinar los puntos de intersección entre ambas circunferencias. Para este fin, seleccionas con el puntero ambas circunferencias y sigues el camino **Barra de Menús/Construir/Punto de Intersección**.
6. Ocultar las circunferencias; para ello sigues el camino **Barra de Menús/Presentar/Ocultar Círculo**, después de haber seleccionado ambas circunferencias a la vez.

Se puede mover con la ayuda de la flecha los vértices del triángulo; notarás que al variar la posición del vértice R, el triángulo no se modifica. Esto está dado por la determinación de este punto como punto de intersección de dos objetos, por lo tanto es un punto fijo. No ocurre así al variar la posición de los otros dos vértices.

Por ejemplo, si varías la posición del punto P se obtienen infinitos triángulos equiláteros y diferentes entre si, pero se mantiene fijo el punto Q. Análogamente sucede si varías la posición del vértice Q.

7. Determina los puntos medios de los lados del triángulo. Denótalos STU

8. Une el punto medio del lado  $\overline{PR}$  con  $\overline{PQ}$  y el punto medio del lado  $\overline{PQ}$  con  $\overline{QR}$ . Clasifica el polígono RSTU. Sombréalo.

9. Comprueba si los lados opuestos de este polígono son paralelos. ¿A qué conclusión podemos llegar?

10. Mide la longitud de los lados del polígono RSTU. ¿A qué conclusión podemos llegar?

11. Traza con líneas discontinuas las diagonales de RSTU. Mídelas y compáralas.

12. Realiza un resumen con las propiedades que cumplen el polígono RSTU.

**Control:** Se controlará a través de la observación por parte del maestro.

Para la realización de la actividad los estudiantes deben conocer como utilizar las herramientas que brinda el asistente y ser capaces de aplicar las propiedades de los cuadriláteros y su clasificación.

En el desarrollo de esta actividad el profesor puede dirigir la aplicación de las propiedades que cumplen los cuadriláteros, específicamente los paralelogramos mediante el uso del asistente: El Geómetra.

Esta actividad puede utilizarse en una clase de repaso (con software). Luego de la video-clase 151.

En ella se le da salida a los siguientes lineamientos de la asignatura:

✚ Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al proponer tareas de aprendizaje variadas en correspondencia con el resultado del diagnóstico individual y grupal.

✚ Potenciar el desempeño de los alumnos hacia niveles superiores, a través de la realización de tareas cada vez más complejas.

✚ Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental.

✚ Hacer que los alumnos aprendan a identificar formular y resolver problemas dados en contextos diferentes.

✚ Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo como con fines heurísticos.

### **2.3.1 Análisis de la efectividad de las actividades didácticas.**

En este epígrafe se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la experimentación de las actividades didácticas para elevar el nivel de aprendizaje de la Geometría Plana a partir del pre-experimento realizado, con medida pretest y postest.

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos que se especifican en (Anexo #16)

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base de la medición de estos indicadores por cada una de las dimensiones.

Los resultados se exponen en su proyección individual en una tabla (Anexo #10); Para evaluar el nivel de aprendizaje en la Geometría Plana. Se definen tres categorías que van desde: mal (M), regular (R) y bien (B), en función de cómo se comportan en los estudiantes los indicadores; primero en cada una de las dimensiones y después en general (Anexo #14). La necesidad de conocer la situación real como punto de partida para proyectar las actividades con la objetividad que requiere, obliga a establecer ciertos límites entre uno y otro. Los juicios que a continuación se ofrecen generan a partir del cálculo porcentual por frecuencia y la apreciación cualitativa de dichas categorías ((Anexo #12) el estado de cada dimensión se presenta a continuación.

### **Después de la implementación de las actividades didácticas.**

Se aplicó la Prueba Pedagógica Final (Anexo # 2) y la Observación al desempeño a lo largo del experimento.

La valoración cuantitativa del estado final de los indicadores en su proyección individual se expone en el (Anexos # 12 y 14).

Los datos se ofrecen por dimensiones y de manera general (en gráficas) expresan el nivel de desarrollo del grupo, a partir de considerar cuantitativamente la

evaluación de los sujetos seleccionados: cuántos se mantienen y cuántos elevan su nivel de aprendizaje (Anexos # 13 y 15).

En realidad, todos los estudiantes evidencian transformaciones positivas, tanto cualitativas como cuantitativas. A continuación, se ofrecen los resultados que así lo corroboran.

La dimensión cognitiva (Conocimiento del contenido en Geometría Plana) presenta un cambio distinto a la etapa inicial; los estudiantes demuestran un mayor dominio de conocimientos básicos sobre las propiedades, relaciones y teoremas de las figuras planas. Así lo confirman los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos. (Anexos # 11, 12, 13,14 y 15) Del total de los estudiantes (15) se encuentran 10 evaluados de bien y 5 de regular, en identificar las figuras planas y sus propiedades, en total son 15 estudiantes aprobados en este indicador (100%). Solo 1 (0.66%) está mal en relacionar propiedades con las figuras planas correspondientes. En argumentar sus respuestas desde conceptos y propiedades hay 12 aprobados para un 80%, entre bien y regular; al resolver problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades solo 3 estudiantes no lo dominan aunque 7 están regular en este aspecto y 5 bien.

En la dimensión relacionada con el vínculo afectivo del sujeto con el contenido expresado acerca de la Geometría Plana, se aprecia un avance significativo, después de aplicadas las actividades 13 estudiantes (86.6%) tienen interés hacia la asignatura y mantienen una actitud emocional positiva hacia la Geometría.

En cuanto a la voluntad para enfrentar la solución de ejercicios geométricos. Se constató que los 15 estudiantes de la muestra, tienen voluntad para enfrentar la solución de ejercicios y mantienen buena disciplina 11(73.3%) durante la solución de ejercicios geométricos planteados, mientras que 4 (26.6%) en este aspecto son regulares, aunque muestran constancia en el esfuerzo.

Después de valorar los datos brindados en el (Anexo #13), se concluye diciendo que existen cambios cuantitativos y cualitativos de los sujetos seleccionados, es importante señalar que aquellos que siguen evaluados de mal mejoran y avanzan dentro de su rango.

Finalmente y a modo de conclusión parcial de este epígrafe, se destaca que la calidad del aprendizaje de los estudiantes en la Geometría Plana se ha elevado, lo

que conlleva a aplicar posteriormente estos conocimientos en ejercicios más complejos y en la vida diaria.

## **CONCLUSIONES**

✚ La revisión bibliográfica permitió profundizar acerca del tratamiento metodológico a seguir para dar salida al problema planteado siendo este de gran

importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la enseñanza de la Matemática, en particular en la Geometría Plana acerca del dominio de los conceptos, relaciones y propiedades fundamentales de las figuras planas.

✚ El estudio del diagnóstico realizado a los egresados de la enseñanza primaria arrojó deficiencias en el dominio de las propiedades fundamentales de las figuras planas, en la identificación de las mismas, no tienen motivación hacia la realización de ejercicios geométricos así como al argumentar sus respuestas y resolver problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.

✚ A partir del estado real que presentan los estudiantes y sobre la base de sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñan y aplican actividades didácticas variadas que permiten la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia la técnica y el arte, posibilitan comprender y transformar el mundo, en ellas se utilizan las tecnologías de la informática y la comunicación.

✚ La evaluación de los efectos originados en los estudiantes, demuestran los cambios positivos en los niveles de desarrollo cognitivo, en la motivación y en la actitud de los estudiantes al realizar ejercicios geométricos.

## RECOMENDACIONES

Derivado de las conclusiones anteriores, se recomienda:

- ✚ A los Profesores Generales Integrales de la enseñanza media aplicar las actividades didácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, para elevar la calidad de la instrucción de la Geometría Plana.
- ✚ A continuar el estudio y profundización de estas actividades didácticas en contenidos a otras enseñanzas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aristos. Diccionario ilustrado de la lengua española. (1978) España: Editorial Ramón.
- Ausubel, D. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México D.F.: Trillas.
- Ballester, S. & otros (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo I. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ballester, S. & otros (1999). Los ejercicios de nuevo tipo. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ballester, S. & otros (2000). Metodología de la enseñanza de la Matemática Tomo I. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ballester, S. & otros (2000). Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo II. La Habana: Pueblo y Educación.
- Bernabeu, M., & otros. (2006). Errores frecuentes de los estudiantes de educación básica en la evaluación del desempeño académico en Matemática y Español. La Habana. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Bunge, M. (1972). La investigación científica. La Habana: Ciencias Sociales.
- Carretero, M. (1989). Proceso de información y educación. En Cuadernos de Pedagogía (Barcelona). -- No. 166.
- Castro Ruz, F. (2006), " La política y la ideología ". En: Maestría en Ciencias de la educación. Módulo ,1. Primera parte: Editorial Pueblo y Educación La Habana.
- Castro Ruz, F.: Selección de discursos en soporte digital.
- Castellanos S. D, y Castellanos S. B. (2001):Aprender y Enseñar en la Escuela. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Cerezal Mezquita, J. y otros. (2006). "Metodología de la investigación y calidad de la educación", en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación

Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Pueblo y Educación.

Cervera Márquez, P. (1999). Algunas estrategias para la resolución de problemas geométricos en duodécimo grado. Tesis de Maestría. Santiago de Cuba: Instituto Superior Politécnico "Julio Antonio Mella". Facultad de Matemática Física.

Chávez, J., & otros. (2005). Acercamiento necesario a la Pedagogía General. La Habana: Pueblo y Educación.

Chirino, M. V. & otros. (2003). Guía de Estudio. Metodología de la Investigación Educativa. La Habana: Pueblo y Educación

Córdova Llorca, M. D. La estimulación intelectual en situaciones de aprendizaje. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica E. J. Varona, La Habana, Cuba, 1997.

Cruz, M. y Aguilar, A. (2001). "Evolución de la Didáctica de la Matemática", en revista Función Continua. No. 12, Año II.

De Guzmán, M. & otros. (1993). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: tendencias e innovaciones. Madrid: Editora Madrid Popular.

Diccionario Encarta, versión digital.

García Batista, G. & otros. (2006). "Conformación del Informe de la investigación", en Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

González A. M. & otros. (2002). Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

González, M. V. (1994): Psicología para educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- González S. D. (1989) Concepto y determinación de las capacidades. En Varona (La Habana). -- No. 21.
- Hernández A. J. (2006). ¿Cómo estas en Matemática? La Habana. Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1978). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1. La Habana: Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Primera parte. La Habana: Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1982). Conferencia sobre metodología de la enseñanza de la Matemática. Segunda Part. La Habana: Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1986). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Segunda Parte. La Habana: Pueblo y Educación.
- Krutievski, V.A. (1986). Cuestiones generales sobre la estructura de las capacidades Matemáticas. En Antología de la psicología pedagógica y de las edades. -- La Habana: Pueblo y Educación,
- Labarrere, G. Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación, 1988.
- Labarrere, A. Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. -- México D.F.: Ángeles, 1994.
- Martí, P.J. (1961). Ideario pedagógico. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2007, septiembre). Proyecto de documento sobre las líneas directrices y competencias en la asignatura Matemática. [Versión electrónica]. La Habana.
- Ministerio de Educación de Cuba (1971) Matemática 7. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (1971) Matemática 9. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1971). Matemática 8. Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1980). Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1989). Programa Matemática, Séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1989). Matemática 5 Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1989). Orientaciones metodológica de 5 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1990). Matemática 6 Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1990). Programa Matemática. Octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1997). Programa director de Matemática. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (1999). Programa de Matemática para la Secundaria Básica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (2004). III Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (2004). Programa de 5 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (2005). IV Seminario Nacional para Educadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación de Cuba (2005). Cuaderno complementario 7 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Ministerio de Educación de Cuba (2005 ).Cuaderno complementario 8 grado .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2005).Cuaderno complementario 9 grado .La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2005). La enseñanza- aprendizaje de Español, Matemática e Historia. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2006). Programa de 6 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2007) versión #7. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2007). Video-Conferencias de la Maestría en Ciencias de la Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2008). Versión # 8 La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación de Cuba (2008). Lineamiento de la asignatura. Material impreso.
- Ministerio de Educación de Cuba (1998). Programa Director de Matemática. Material impreso.
- Ministerio de Educación. Cuba (2003). Proyecto de Escuela Secundaria Básica.
- Versión 7. Soporte magnético. La Habana.
- Ministerio de Educación de Cuba. Orientaciones metodológica de 6 grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Muller, H. (1987) Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la Enseñanza de la Matemática.--La Habana: ICCP.
- Muñoz, F. (1985). Ejercitación en la enseñanza de la Matemática. Revista Educación, XV, pp.-39-49.

Muñoz, F. (1989). Libro de texto. Matemática, séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Muñoz, F. (1989). Orientaciones Metodológicas. Matemática, séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Muñoz, F. (1990) Orientaciones Metodológicas. Matemática, octavo grado". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Muñoz, F. (1990). Libro de texto. Matemática, octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Muñoz, F. (1991). Orientaciones Metodológicas. Matemática, noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Muñoz, F. (1991). Libro de texto. Matemática, noveno grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Álvarez, Celina E.: (2006). Selección de temas didácticos de la geografía.

La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Rodríguez, G. y otros. (2002). Metodología de la investigación educacional. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Petrovsky, A. V. (1982). Psicología pedagógica y de las edades. La Habana: Pueblo y Educación.

Pujol B, I. D. (2007). Tesis en opción la título académico de master en nuevas tecnologías para la educación.

Real Academia Española.(1984) Diccionario de la lengua. Editorial Madrid.

Rico, L; Castro, E. y Romero, I. (1996) Sistema de representación y aprendizaje de estructura numéricas.

- Rodríguez, A. M. (2008). Curso de superación sobre el empleo del software El Geómetra para los profesores generales integrales de Secundaria Básica. Soporte digital.
- Rubinstein, J. L. (1967). Principios de Psicología General. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rubinstein, L. (1966) El proceso del pensamiento. La Habana: Editorial Universitaria.
- Rubinstein, S. L. (1986) El problema de las capacidades y las cuestiones relativas a la teoría psicológica. -- En Antología de la psicología pedagógica y de las edades. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. y J. Zilberstein (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Software Educativo: "Colección el Navegante", Elementos matemáticos.
- Vigotski, L. S. (1978). Mind in Society (Mente y Sociedad). El desarrollo de los principales procesos psicológicos. Harvard University Press.
- Vigotski, L.S. (1989). El problema de la enseñanza y del desarrollo mental en la edad escolar. En Y. Guippenréiter (Ed.), El proceso de formación de la psicología marxista (pp. 210-220). Moscú: Progreso.
- Vigotsky L. S. (1998). Pensamiento y Lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Segunda Edición. Cuba.

## **Anexo # 1**

### **Guía de observación.**

**Objetivo:** Observar el estado del nivel de aprendizaje de los estudiantes en la Geometría Plana.

1. La mayoría de los estudiantes pueden trabajar independientemente en la clase a partir de las orientaciones dadas por el profesor.
2. Identifican las figuras planas y sus propiedades en diferentes contextos.
3. Relacionan las propiedades con las figuras planas correspondientes.
4. Reconocen las relaciones entre los distintos conceptos.
5. Argumentan sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.
6. Resuelve problemas prácticos a partir de la aplicación de teoremas de las figuras planas y sus propiedades.
7. Interés que muestran por realizar actividades de Geometría Plana.
8. Cómo es la actitud que presenta el estudiante al realizar actividades de Geometría Plana.
9. Cómo es la disciplina durante la solución de ejercicios geométricos planteados

## Anexo # 2

### Prueba pedagógica inicial.

**Objetivo:** Comprobar el estado actual del nivel de aprendizaje en la Geometría Plana de los estudiantes.

Nombre: \_\_\_\_\_

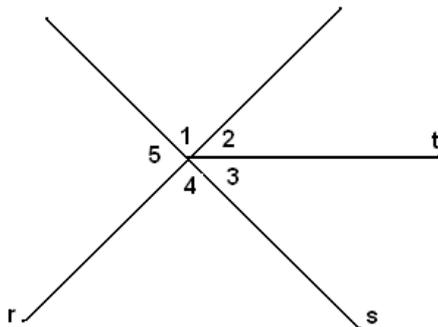
Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de culminación: \_\_\_\_\_

Indicaciones: Resuelve los siguientes ejercicios. Es necesario que escribas todo lo que pienses en el papel.

1. Relaciona columna A con columna B

- | A              | B   |
|----------------|---|
| a) Ángulo.     | _____ Tiene sus cuatro lados y ángulos iguales.                                       |
| b) Triángulo.  | _____ Polígonos de tres lados.  |
| c) Cuadrado.   | _____ Tiene sus cuatro ángulos iguales y sus lados consecutivos diferentes.           |
| d) Rectángulo. | _____ Porción del plano comprendida entre dos semirrectas que tienen el origen común. |

2. En la figura la recta  $r$  y  $s$  se cortan en un punto.



- Identifica dos ángulos opuestos por el vértice.
- Identifica dos ángulos adyacentes.
- Redacta una nota donde expresas las propiedades de cada uno.
- Qué relación existe entre los ángulos dos, tres y cuatro.
- Si el ángulo uno mide  $80^\circ$  ¿cuál es la amplitud del ángulo cuatro y cinco? Justifica tu respuesta.



### Anexo # 3

#### Prueba pedagógica final.

**Objetivo:** Comprobar el estado actual del nivel de aprendizaje en la Geometría Plana de los estudiantes

Nombre: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de culminación: \_\_\_\_\_

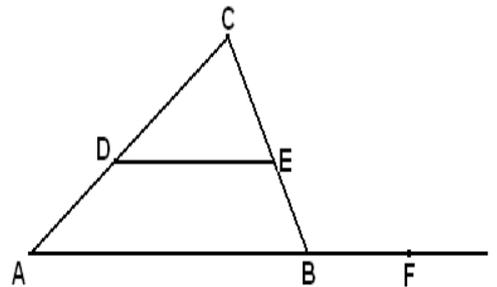
Indicaciones: Resuelve los siguientes ejercicios. Es necesario que escribas todo lo que pienses en el papel.

1. Completa los espacios en blanco:

- La \_\_\_\_\_ es un conjunto infinito de puntos que se encuentran en línea recta o que tienen la misma dirección. Se denotan con una letra \_\_\_\_\_ o con dos \_\_\_\_\_.
- Llamamos \_\_\_\_\_ al conjunto de puntos que constituyen una región comprendida entre dos semirrectas que tienen un origen común.
- En todo triángulo se cumple que la suma de \_\_\_\_\_ lados cualesquiera es mayor que el \_\_\_\_\_.
- Los lados opuestos de un paralelogramo son \_\_\_\_\_.
- Las diagonales de un rectángulo son \_\_\_\_\_.
- El \_\_\_\_\_ es un paralelogramo que tiene sus cuatro ángulos rectos.
- El \_\_\_\_\_ es un paralelogramo que tiene sus cuatro lados iguales.

2. Dada la figura,  $AF \parallel DE$ .

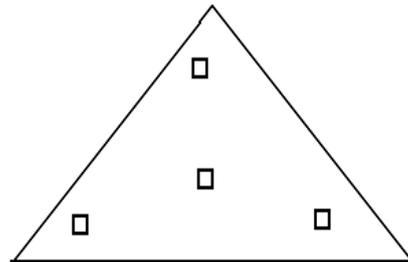
- Nombra las figuras geométricas que se forman.
- Si el ángulo CDE mide  $40^\circ$  y el ángulo DEB es igual a  $120^\circ$



- Clasifica los ángulos CDE y DEB según su amplitud.
- Calcula la amplitud de: Ángulo DAB, DEC, EDF, ACB. Justifica tu respuesta.

3. Responde con cuidado:

- ¿Por qué una mesa de tres patas no cojea?
- Divide el triángulo equilátero en partes iguales de modo tal que en cada una de ellas aparezca un cuadradito.



## Anexo # 4

### Entrevista grupal.

**Objetivo:** Constatar las motivaciones y conocimientos de los estudiantes acerca de la Geometría Plana.

Como parte de una investigación que se realiza acerca del nivel motivacional de ustedes, como estudiantes, necesitamos su colaboración para el perfeccionamiento del mismo.

Guía para la entrevista:

1. ¿Te gusta la Matemática?
2. ¿Te gusta la Geometría Plana?
3. ¿Puedes mencionar alguna figura plana? ¿Cuáles son sus propiedades?
4. Mira a tu alrededor y dime donde ves utilizadas algunas de las figuras que mencionastes.
5. ¿Te gustaría profundizar en el contenido de la Geometría Plana?
6. ¿Enfrentas con constancia y esfuerzo la solución de ejercicios geométricos?
7. ¿Crees que eres metódico a la hora de dar solución a los ejercicios geométricos?

## Anexo # 5

### Fichas del dominó:

Ángulos alternos entre paralelas	Suman $180^\circ$
----------------------------------	-------------------

Ángulos conjugados entre paralelas	Triángulo equilátero.
------------------------------------	-----------------------

Ángulos interiores de un triángulo	Son iguales
------------------------------------	-------------

Ángulo interior de un cuadrilátero	Mide $60^\circ$ cada uno.
------------------------------------	---------------------------

Triángulo escaleno	Ángulos interiores de un cuadrado.
--------------------	------------------------------------

Sus lados son diferentes	Suman $360^\circ$
--------------------------	-------------------

Rombo	Triángulo rectángulo
-------	----------------------

Ángulos iguales.	Suman $90^\circ$
------------------	------------------

Ángulo recto	Las diagonales son perpendiculares
--------------	------------------------------------

Rectángulo	Paralelogramo
------------	---------------

Las diagonales son iguales	cuadrado
----------------------------	----------

Cuadrilátero con ángulos opuestos iguales.	Triángulo acutángulo.
--	-----------------------

Ángulos complementarios	Sus ángulos son Agudos.
-------------------------	-------------------------

Triángulo isósceles.	Ángulos suplementarios
----------------------	------------------------

**Nota:** El juego esta formado por un total de 55 piezas, estas son solo una muestra.

## Anexo # 6

1.

**Mencione las propiedades del rectángulo.**

B: Adelanta dos pasos.

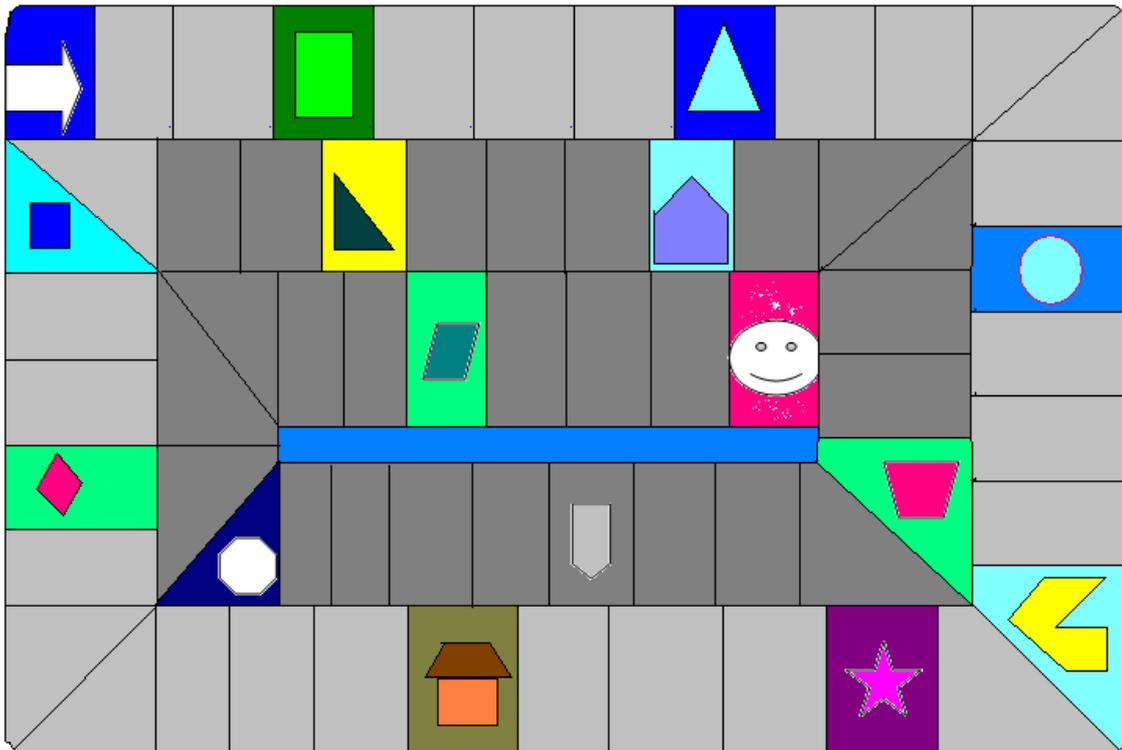
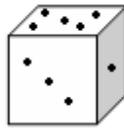
M: Retrocede tres pasos

2.

**Diga cómo se clasifican los paralelogramos.**

B: Adelanta tres pasos.

M: Retrocede un pasos



## Anexo # 7

### Representación de los indicadores por categorías.

(Antes)

	Indicadores																												
	1a			1b			1c			1d			1e			2a			2b			3a			3b				
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M		
1		X			X			X	X				X	X			X			X			X			X			
2		X			X			X			X			X	X			X			X			X			X		
3			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
4			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
5		X			X			X			X			X	X			X			X			X			X		
6			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
7		X			X			X			X			X	X			X			X			X			X		
8			X			X			X			X			X	X			X			X			X			X	
9	X			X			X			X			X		X			X			X			X			X		
10			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
11		X			X			X			X			X			X			X			X			X		X	
12	X			X			X			X			X	X			X			X			X			X		X	
13		X			X			X			X			X			X			X			X			X		X	
14	X				X			X			X			X	X			X			X			X			X		X
15		X			X			X			X			X			X			X			X			X		X	
T:	3	7	5	2	5	8	2	2	11	1	3	11	-	2	13	3	5	7	3	5	7	3	7	5	4	7	4		

#### Descripción de las Categorías.

**B:** Bien    **R:** Regular    **M:** Mal

#### Descripción de los indicadores.

1a. Identificar figuras planas y sus propiedades en diferentes contextos.

1b. Relacionar propiedades con las figuras planas correspondientes.

1c. Reconocer las relaciones entre los distintos conceptos

1d. Argumenta sus respuestas desde conceptos y propiedades de las figuras planas.

1e. Resuelve problemas prácticos a partir de la aplicación de figuras planas y sus propiedades.

2a . Actitud emocional positiva hacia la Geometría Plana.

2b. Interés hacia asignaturas o aspectos de la realidad vinculada a la Geometría Plana.

3a . Voluntad para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.

3b. Disciplina durante la solución de ejercicios geométricos planteados.

**Anexo # 8**  
**Representación de los indicadores por categorías.**  
**(Después)**

	Indicadores																										
	1a			1b			1c			1d			1e			2a			2b			3a			3b		
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
1	X			X			X			X			X			X			X			X			X		
2	X			X			X			X			X	X		X			X			X			X		
3		X			X			X			X			X			X			X			X			X	
4		X			X			X			X			X			X			X			X			X	
5	X			X			X			X	X			X			X			X			X			X	
6		X			X			X			X			X			X			X			X			X	
7	X			X			X			X			X			X			X			X			X		
8		X			X			X			X			X	X		X			X			X			X	
9	X			X			X			X			X			X			X			X			X		
10		X			X			X			X			X	X		X			X			X			X	
11	X			X			X	X			X			X			X			X			X			X	
12	X			X			X			X			X			X			X			X			X		
13	X			X			X			X	X			X			X			X			X			X	
14	X			X			X			X			X			X			X			X			X		
15	X			X			X			X	X			X			X			X			X			X	
T:	10	5	-	9	5	1	7	7	1	6	6	3	8	3	3	9	4	2	9	4	2	10	5	-	11	4	-

**Descripción de las Categorías.**  
**B:** Bien    **R:** Regular    **M:** Mal

### Anexo # 9

#### TOTAL DE INDICADORES ALCANZADOS POR CADA ESTUDIANTE.

(Antes).

Estudiantes	Total de indicadores alcanzados por cada estudiante									
	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	3a	3b	Total
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7
2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	6
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7	1	0	0	0	0	1	1	1	1	5
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
13	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
14	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7
15	1	1	0	0	0	0	0	1	1	3
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>62</b>

**LEYENDA:** (0) No Alcanza el Indicador      (1) Si Alcanza el Indicador

**Anexo # 10**

**TOTAL DE INDICADORES ALCANZADOS POR CADA ESTUDIANTE.**

**(Después).**

<b>Estudiantes</b>	<b>Indicadores alcanzados por cada estudiante</b>									<b>Total</b>
	<b>1a</b>	<b>1b</b>	<b>1c</b>	<b>1d</b>	<b>1e</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>3a</b>	<b>3b</b>	
<b>1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>2</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>3</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>4</b>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	<b>3</b>
<b>5</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>6</b>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	<b>7</b>
<b>7</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>8</b>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	<b>7</b>
<b>9</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>10</b>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	<b>7</b>
<b>11</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>12</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>13</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>14</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>15</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>123</b>

**LEYENDA: (0) No Alcanza el Indicador (1) Si Alcanza el Indicador**

**Anexo # 11**

**Frecuencia absoluta y relativa de los indicadores.**

**(Antes)**

Categoría	1a		1b		1c		1d		1e	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
<b>1</b>	<b>10</b>	<b>66,6</b>	<b>7</b>	<b>46,6</b>	<b>4</b>	<b>26,6</b>	<b>4</b>	<b>26,6</b>	<b>2</b>	<b>13,3</b>
<b>0</b>	<b>5</b>	<b>33,3</b>	<b>8</b>	<b>53,3</b>	<b>11</b>	<b>73,3</b>	<b>11</b>	<b>73,3</b>	<b>13</b>	<b>86,6</b>

Categoría	2a		2b		3a		3b	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
<b>1</b>	<b>8</b>	<b>53,3</b>	<b>8</b>	<b>53,3</b>	<b>10</b>	<b>66,6</b>	<b>11</b>	<b>73,3</b>
<b>0</b>	<b>7</b>	<b>46,6</b>	<b>7</b>	<b>46,6</b>	<b>5</b>	<b>33,3</b>	<b>4</b>	<b>26,6</b>

**LEYENDA:**

**FA: FRECUENCIA ABSOLUTA**

**(O): NO ALCANZA EL INDICADOR**

**(I): SI ALCANZA EL INDICADOR**

**Anexo # 12**

**Frecuencia absoluta y relativa de los indicadores.**

**(Después)**

Categoría	1a		1b		1c		1d		1e	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
<b>1</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>93,3</b>	<b>14</b>	<b>93,3</b>	<b>12</b>	<b>80</b>	<b>12</b>	<b>80</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,66</b>	<b>1</b>	<b>0,66</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>20</b>

Categoría	2a		2b		3a		3b	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
<b>1</b>	<b>13</b>	<b>86,6</b>	<b>13</b>	<b>86,6</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>
<b>0</b>	<b>2</b>	<b>13,3</b>	<b>2</b>	<b>13,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**LEYENDA:**

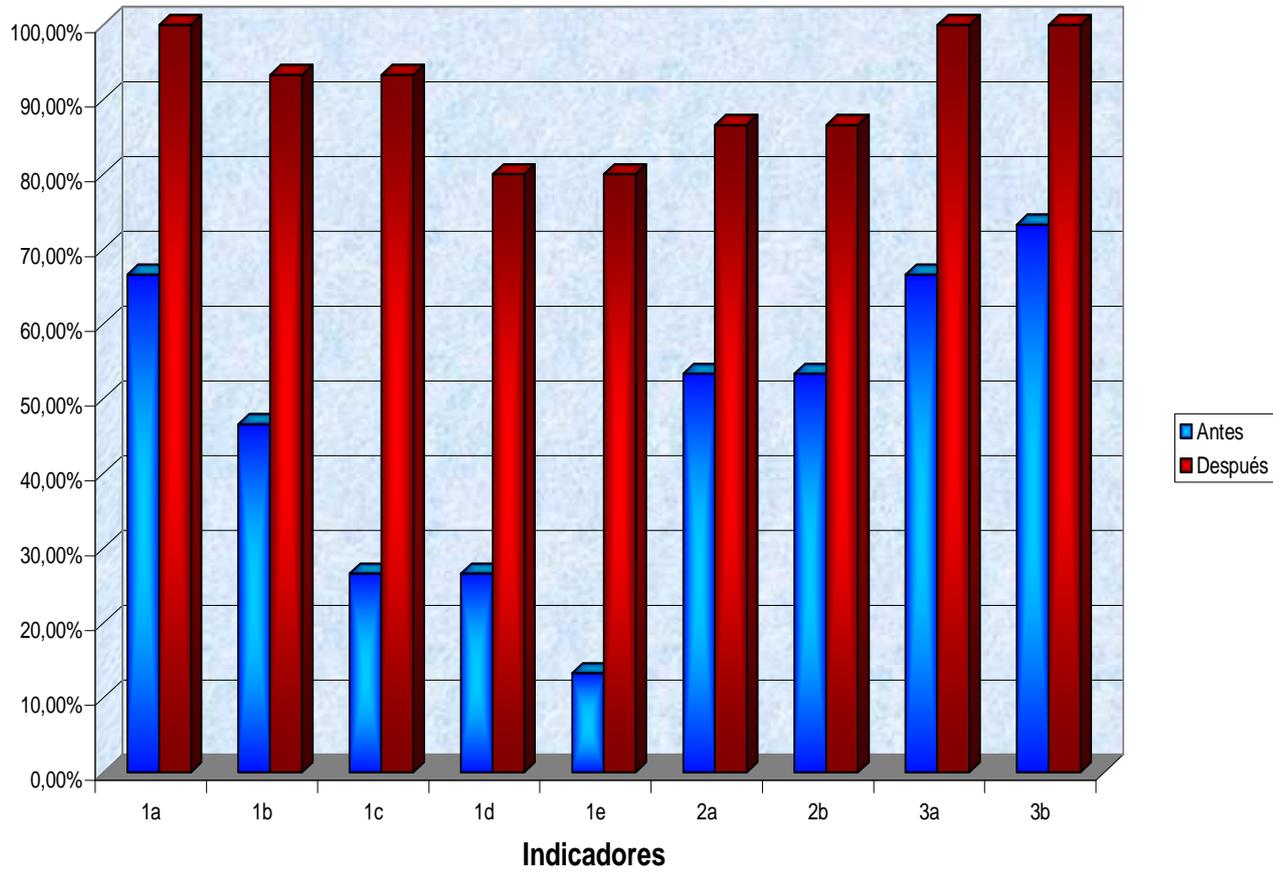
**FA: FRECUENCIA ABSOLUTA**

**(O): NO ALCANZA EL INDICADOR**

**(I): SI ALCANZA EL INDICADOR**

## Anexo # 13

### Comportamiento de los indicadores.



## Anexo # 14

Representa la frecuencia de las categorías por indicadores.

### ANTES

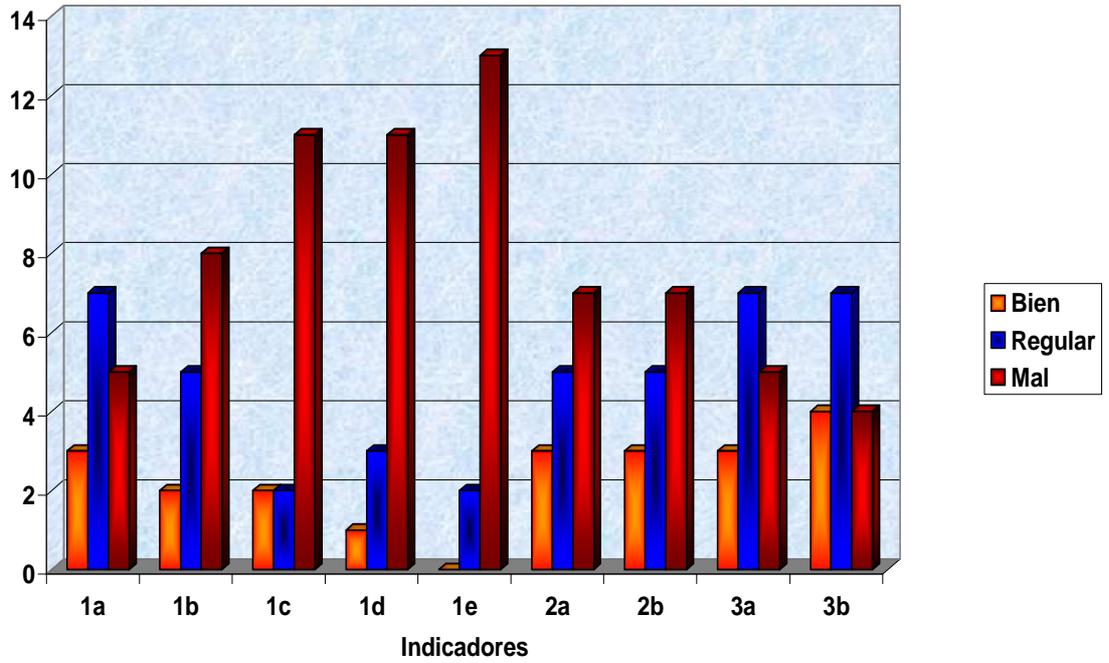
Indicadores	Bien	Regular	Mal
1a	3	7	5
1b	2	5	8
1c	2	2	11
1d	1	3	11
1e	0	2	13
2a	3	5	7
2b	3	5	7
3a	3	7	5
3b	4	7	4
<b>Total:</b>	21	43	71

### DESPUÉS

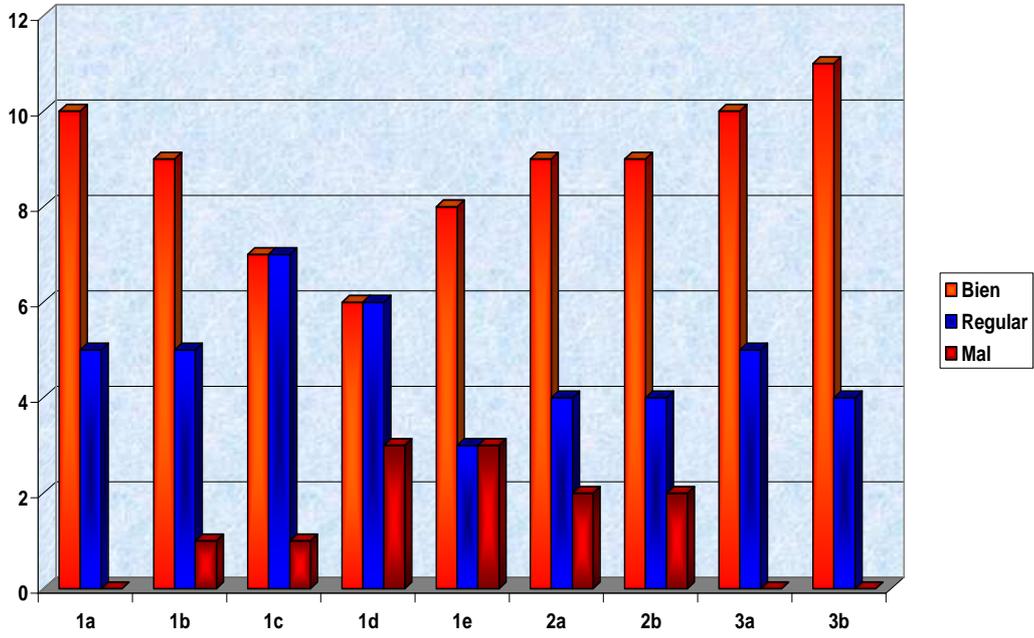
Indicadores	Bien	Regular	Mal
1a	10	5	0
1b	9	5	1
1c	7	7	1
1d	6	6	3
1e	8	3	3
2a	9	4	2
2b	9	4	2
3a	10	5	0
3b	11	4	0
<b>Total:</b>	79	43	24

## Anexo # 15

Comportamiento de las categorías por indicadores.  
(Antes)



Comportamiento de las categorías por indicadores.  
(Después)



## Anexo # 16

### Instrumentos aplicados para medir los indicadores.

Dimensión	Indicadores	OB	EA	PP1	PP2
<b>Conocimiento del contenido en Geometría Plana.</b>	1a	X	X	X	X
	1b	X	X	X	X
	1c	X	-	X	X
	1d	X	-	X	X
	1e	X	-	X	X
<b>Vínculo afectivo del sujeto con el contenido expresado acerca de la Geometría Plana.</b>	2a	X	X	-	-
	2b	X	X	-	-
<b>Voluntad para enfrentar la solución de ejercicios geométricos.</b>	3a	X	X	-	-
	3b	X	-	X	X

- **EA:** Entrevista grupal a estudiantes.
- **OB:** Observación.
- **PP1:** Prueba pedagógica de entrada.
- **PP2:** Prueba pedagógica de salida.

