

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS "CONRADO  
BENÍTEZ GARCÍA"**  
**INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.  
MENCIÓN EDUCACIÓN DE ADULTOS**

**TÍTULO:** Ejercicios para el aseguramiento del nivel de partida de los contenidos geométricos en el Segundo Semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos.

**AUTORA:** Lic. Dulce María Gómez Zurbarán

**SEDE PEDAGÓGICA MUNICIPAL CIENFUEGOS.**

**2010**

**AÑO 52 DE LA REVOLUCIÓN**

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS ACERCA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS .....</b>	<b>12</b>
1.1-LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS EN EL CONTEXTO DE LAS TRANSFORMACIONES EDUCATIVAS EN CUBA. ....	12
1.2 LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS .....	13
1.3-TRATAMIENTO METODOLÓGICO DE LA GEOMETRÍA.....	18
1.4- TRATAMIENTO DEL ASEGURAMIENTO DEL NIVEL DE PARTIDA EN LA CLASE DE MATEMÁTICA. ....	24
1.5-PAPEL DE LOS EJERCICIOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. ....	30
RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	33
<b>CAPÍTULO II: PROPUESTA DE EJERCICIOS PARA EL ASEGURAMIENTO DEL NIVEL DE PARTIDA EN LAS CLASES DE GEOMETRÍA PLANA Y EXPLICACIÓN DEL PROCESO DE VALIDACIÓN .....</b>	<b>34</b>
2.1- ESTADO ACTUAL DEL DOMINIO DE CONTENIDOS GEOMÉTRICOS FUNDAMENTALES EN LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS .....	34
2.2-DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE EJERCICIOS.....	36
2.3-IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PREOPUESTA DE EJERCICIOS.....	55
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>75</b>
<b>RESULTADOS DE LAS VISITAS A CLASES.....</b>	<b>75</b>
<b>A) HE MEJORADO MUCHO MI DESEMPEÑO .....</b>	<b>78</b>
<b>ANÁLISIS DE DOCUMENTOS .....</b>	<b>79</b>
<b>DOCUMENTOS ANALIZADOS: PRUEBA FINAL. SEGUNDO SEMESTRE. CURSO 2008-2009.....</b>	<b>79</b>

## RESUMEN

La investigación aborda como problemática fundamental el tratamiento de los contenidos geométricos de la asignatura Matemática en el Segundo Semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos. Tiene como objetivo la elaboración de una propuesta de ejercicios para asegurar las condiciones previas necesarias al comenzar el estudio de la Geometría Plana. Los métodos empíricos y teóricos empleados permitieron identificar los elementos básicos para precisar el problema y solucionarlo por la vía científica. Mediante la validación efectuada por criterio de especialistas y mediante la aplicación práctica en el grupo 2 del Segundo Semestre conformado por 27 alumnos de la Facultad Obrero Campesina "5 de Septiembre", se demostró su utilidad y el impacto positivo que causó al revertir los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A MIS HERMANOS, MIS SOBRINOS, SULEIDYS Y OQUENDO.

A MIS AMIGAS LUCÍA, ÁNGELA, LISSET, SU HIJA MIDIALA Y MARTHA

A ROBERT BARCIA.

A TODOS AQUELLOS QUE ME ALENTARON Y ESTIMULARON PARA QUE FINALIZARA MI TRABAJO.

A todos muchas gracias.

## **INTRODUCCIÓN**

Un hecho necesario para el perfeccionamiento de la sociedad es la formación del hombre como sujeto promotor de cambios sociales y recíprocamente como producto de su acción. Esto es posible cuando a escala de las naciones se plantea como objetivo primordial el desarrollo de la conciencia de identidad cultural, sustentada en una posición ética, tanto en el individuo como en la colectividad. Por eso la educación debe garantizar por una parte, que el individuo se forme de acuerdo con la moral que representan los ideales de la sociedad y por otra, propiciar el máximo desarrollo de la personalidad. En esta formación integral es fundamental la función de la escuela, la enseñanza debe estar dirigida a fomentar en el estudiante la posibilidad de adquirir los conocimientos por sí mismo, crearle la capacidad de perfeccionar y aumentar individualmente el volumen de sus conocimientos y desarrollar los hábitos y habilidades correspondientes.

En Cuba se prepara cada día más al pueblo en el campo de las ideas y se ponen al alcance de todos los argumentos posibles para propiciar el análisis certero de los fenómenos nacionales y mundiales. Este quehacer es una de las formas fundamentales de su actuación ideológica en las actuales circunstancias y el pueblo cubano lucha por su arraigo cultural, por el amor a la Patria y contra todas las agresiones e injusticias. Específicamente, en la esfera educacional, las acciones de la Batalla de Ideas están dirigidas a continuar desarrollando y perfeccionando los diferentes programas instructivos creados para todas las edades, para multiplicar el trabajo educativo y los conocimientos de la población; luchar porque cada joven tenga las mismas oportunidades de aprobar el noveno grado, el bachillerato, ir a la universidad o cualquier otra opción.

En los últimos años se acelera la formación del hombre, se desarrollan las tecnologías de la información y las comunicaciones que en el mundo del trabajo se adecuan a las demandas y exigencias del autoaprendizaje, la comunicación y el trabajo en grupo. Este proceso de formación relaciona insoslayablemente la cultura, la ideología y la educación, no existe divorcio entre el esfuerzo por lograr una cultura general e integral y la educación de la personalidad en un proyecto social que resulta expresión de unidad, equidad, igualdad y compromiso con la generación de hoy y del mañana, resumen de

su tiempo, en donde se implica el individuo responsablemente en la construcción de un mundo mejor.

La política social y la política educativa encuentran su realización en los programas de la Educación de Jóvenes y Adultos. Esta enseñanza en Cuba tiene como líneas prioritarias la alfabetización y educación de jóvenes y adultos, sitúa al ser humano como principio y fin, como objetivo y meta de su propio desarrollo, capaz de participar en la construcción de sus espacios educativos a lo largo de la vida, es una educación para el crecimiento personal que busca fortalecer las competencias básicas, el afianzamiento de modos de ser, de saber hacer, de aprender a convivir consigo mismo y con los demás.

Lo anteriormente expuesto encuentra su realización en los programas de las diferentes asignaturas. Particularmente, el de Matemática, es una de las vías para incrementar la calidad de la educación. Cada día más el hombre necesita ejercer la crítica, la reflexión, la dialéctica, tener un pensamiento de hombre de ciencia. Esta disciplina contribuye a dotar al estudiante de la capacidad de actuar con independencia, tesón, rapidez al detectar los problemas y resolverlos sin ser esquemático. Dentro de ella, la Geometría se ocupa de las propiedades, medidas y relaciones entre puntos, líneas, ángulos, superficies y cuerpos. Tuvo su origen en Egipto hacia el año 700 ANE y su desarrollo se debió a la necesidad práctica de la medición de terrenos, de ahí su importancia en la vida.

La enseñanza de la Geometría tiene como objetivo general desarrollar el pensamiento espacial del hombre, de modo tal que este pueda hacer una mejor interpretación del espacio físico que le rodea en pos de transformarlo. Pero este pensamiento espacial sólo se puede desarrollar en el espacio físico, poniéndose de manifiesto la vía dialéctica del conocimiento planteada por Lenin.

Según Armando Fórez, citado por Barcia (2005) en su tesis, el pensamiento geométrico espacial es un tipo de pensamiento matemático que consiste en un reflejo generalizado y mediato del espacio físico tridimensional con una fuerte base senso-perceptual y se inicia desde las primeras relaciones del niño con su medio. Este objetivo general de la enseñanza de la Geometría repercute de manera destacada en el desarrollo de la personalidad y educación ideológica de los alumnos.

Los contenidos geométricos se introducen en la Educación de Jóvenes y Adultos en Segundo Semestre, en ellos se sistematiza el estudio de las propiedades de las figuras planas al aplicarlas a las demostraciones de igualdad y semejanza de triángulos, al cálculo de áreas y perímetros y se resuelven ejercicios y problemas geométricos de cálculo, esto contribuye al desarrollo de capacidades mentales tales como la abstracción, la generalización, la síntesis, se desarrolla el pensamiento lógico y la comunicación.

Tradicionalmente este complejo de materias es de difícil comprensión por parte de los estudiantes, por ello se investiga mucho sobre el particular. Entre los estudios realizados en Cienfuegos sobre la temática se encuentran los de Barcia (2000) y los de Del Sol Martínez (2003). El primero ofrece los principios metodológicos para el tratamiento de los contenidos geométricos en la Licenciatura en Educación Primaria y los materializa en la elaboración de un libro y el segundo elabora una propuesta didáctica para la dirección de la actividad cognoscitiva de los estudiantes durante la resolución de los problemas de cálculo en el nivel medio superior.

Estos autores, a lo largo de sus años de trabajo, se percatan de lo difícil que resulta para los alumnos la resolución de ejercicios de Geometría, tanto en la formación de maestros como en el preuniversitario e investigan al respecto para contribuir a la solución de este problema.

La autora de este trabajo, con 32 años de experiencia en la enseñanza, de ellos 17 en la Educación de Adultos, ha impartido con frecuencia este contenido y comparte las posiciones asumidas por los investigadores citados y se ha percatado de la diferencia que existe entre el nivel real y el nivel deseado institucionalmente, aparecen insuficiencias en la solidez de los conocimientos, la mayoría de estos alumnos tienen niveles de desempeño por debajo de lo establecido, el análisis de los diagnósticos realizados muestra que la mayoría se ubica en el primer nivel, y considera que un aspecto medular a tener presente es que el estudio no representa la actividad fundamental de sus vidas.

En general, esta Educación asume la superación de adultos subescolarizados, trabajadores y amas de casa, esta diversidad de población que llega a las aulas tiene bajos niveles de desempeño y sus conocimientos geométricos son pobres y escasos.

Al impartir estos contenidos se prioriza el trabajo con el tabloide de Segundo Semestre de la asignatura Matemática que contiene un amplio resumen de elementos fundamentales de Geometría, pero el nivel de exigencia de los ejercicios propuestos no está acorde con el nivel de desempeño de los alumnos. Según los resultados del diagnóstico y el tipo de alumno se hace necesaria la realización de ejercicios que incluyan en sí la fijación de conceptos y la comprensión de proposiciones y que contribuyan a su preparación para enfrentar otro tipo de ejercicios.

Para profundizar en esta problemática se realizó una exploración de la práctica pedagógica con la utilización de métodos empíricos entre los que se encuentran el análisis de documentos, la encuesta y la entrevista y se verifican las insuficiencias que tienen los alumnos en el desarrollo de habilidades geométricas, estas se corresponden con los resultados de los operativos de la calidad aplicados en el centro y por otras instancias.

En el Operativo Nacional realizado en el año 2007 las mayores dificultades estuvieron centradas en:

- Cálculo con raíces.
- Reconocimiento de figuras planas. Sus propiedades.
- Reducción de trinomios, eliminación de paréntesis, signos de agrupación.
- Función inversa.
- Imagen de una función.
- Descomposición de factores y cálculo con fracciones algebraicas.
- Criterios de Semejanza.
- Razones trigonométricas. Su aplicación.

En los diferentes operativos realizados en la Provincia se ha comprobado que las causas por las cuales los alumnos no resuelven correctamente los ejercicios son:

- Comprensión y modelación de los problemas.
- Comprensión de los conceptos, algoritmos y procedimientos.

Estas deficiencias también son evidentes en la FOC "5 de Septiembre", algunas de estas están estrechamente ligadas con la Geometría Plana.

En **entrevista** (anexo 1) aplicada a profesores de esta enseñanza ellos manifiestan que:

- Los alumnos tienen poco dominio en los conceptos fundamentales.
- Demuestran insuficiencias en el reconocimiento de figuras y propiedades.
- Escaso desarrollo de habilidades con los instrumentos de dibujo.
- El programa dedica poco tiempo al repaso de estos conceptos.

También se visitan **clases** a estos profesores y se comprueba lo anteriormente expuesto, (anexo 2).

Además, se realiza una **Prueba Pedagógica** (anexo 3) a 27 alumnos del Segundo Semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos de la FOC “5 de Septiembre” y se concluye que las mayores dificultades están centradas en:

- el reconocimiento de las figuras planas y sus propiedades.
- el dominio de la posición relativa de rectas en el plano.
- la comprensión de los criterios de igualdad y semejanza de triángulo.

Por todo lo anteriormente expuesto se considera que los estudiantes que ingresan a la Educación de Jóvenes y Adultos **carecen de los conocimientos y habilidades necesarias para el tratamiento de los contenidos geométricos** del programa de Matemática del Segundo Semestre, por lo que se plantea como **problema científico**: ¿Cómo contribuir al aseguramiento del nivel de partida para el tratamiento de los contenidos geométricos del programa de Matemática del Segundo Semestre en la Educación de Jóvenes y Adultos?

**Objeto de Investigación**: proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática del Segundo Semestre en la Educación de Jóvenes y Adultos.

**Campo de acción**: el aseguramiento del nivel de partida para el tratamiento de los contenidos geométricos

**Objetivo**: proponer ejercicios que contribuyan al aseguramiento del nivel de partida en el tratamiento de los contenidos geométricos del programa de Matemática del Segundo Semestre en la Educación de Jóvenes y Adultos.

**Idea a defender**: para contribuir al aseguramiento del nivel de partida de los contenidos geométricos del programa de Matemática del Segundo Semestre en la Educación de Jóvenes y Adultos, se debe emplear una propuesta de ejercicios que considere:

1. Los **conceptos** antecedentes requeridos.
2. **Proposiciones** importantes sobre dicho contenido.

3. La **construcción** de figuras.

4. **Situaciones prácticas** del contexto social en que se desarrollan los alumnos.

Para solucionar el problema planteado fue preciso desarrollar las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Plana en la Educación de Jóvenes Adultos.

2. Diagnóstico de las principales regularidades de la práctica pedagógica a partir de instrumentos aplicados, el análisis de programas, orientaciones metodológicas, las características de los jóvenes y adultos en el conocimiento de la Geometría Plana .

3. Elaboración del sistema de ejercicios y su implementación.

4. Validación de los resultados después de ser implementado en la práctica.

Con el objetivo de obtener los datos necesarios para desarrollar este trabajo se emplean métodos, técnicas y procedimientos del nivel teórico, del nivel empírico y del nivel estadístico-matemático.

**Análisis – síntesis:** para conocer en qué contenidos están centradas las dificultades, si conocen procedimientos de solución y para elaborar la propuesta de ejercicios.

**Inducción-deducción:** mediante el estudio de un grupo de alumnos del Segundo Semestre se ha podido arribar a conclusiones sobre cuáles son las dificultades que presentan los alumnos con los contenidos geométricos.

Entre los métodos empíricos se utilizaron la entrevista, la encuesta y el análisis de documentos que han permitido determinar aspectos esenciales de la política educativa, la constatación del comportamiento real del aprendizaje de los estudiantes para poder hacer el diseño teórico.

**Observación:** se visitan clases a profesores de experiencia de la Educación de Jóvenes y Adultos para observar el desempeño de los estudiantes al resolver ejercicios de Geometría. (Ver anexo 2).

Las **entrevistas** realizadas a profesores completan y enriquecen la información acerca del estado actual de las habilidades de los estudiantes en la solución de ejercicios de Geometría Plana y las causas que originan estas dificultades.

**Prueba Pedagógica:** para determinar el nivel real de aprendizaje de los alumnos sobre los conceptos fundamentales de Geometría Plana.

**Estadísticos:** se utilizan los conceptos de frecuencia absoluta y relativa, moda y cálculo porcentual, se recopilan y condensan los datos obtenidos de los estudios realizados.

La propuesta es **novedosa** porque el aseguramiento del nivel de partida se basa en ejercicios que incluyen en sí el tratamiento de los conceptos fundamentales de la Geometría Plana en la Educación de Jóvenes y Adultos.

**El aporte práctico** se materializa en la propuesta de ejercicios para el aseguramiento del nivel de partida en las clases de Geometría Plana del Segundo Semestre de la Educación de Jóvenes y Adultos.

Para validar la propuesta de solución al problema planteado se utiliza como muestra a los alumnos del grupo 2 del Segundo Semestre de la FOC "5 de Septiembre", con una matrícula de 27 alumnos.

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS ACERCA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS**

La solución del problema que se plantea en la introducción de este trabajo exigió a la autora profundizar en elementos teóricos relacionados con la enseñanza de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos, concretamente en lo relacionado con la Geometría.

Fue necesario además, analizar las funciones didácticas y el papel de los ejercicios en la asignatura, todo lo cual se expresa en esta parte del informe, donde aparece también la descripción de la propuesta y se explica el proceso seguido para su validación.

### **1.1-LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS EN EL CONTEXTO DE LAS TRANSFORMACIONES EDUCATIVAS EN CUBA.**

Todo pueblo que aspire a una vida sana para sus hijos ha de propiciar el cultivo de la inteligencia, del saber, de la creatividad y del desarrollo de valores que hagan posible el mejoramiento de cada uno de los ciudadanos. Por ello, uno de los principales objetivos de la Revolución es la educación de las nuevas generaciones y particularmente, reincorporar a las aulas a aquellos jóvenes que han abandonado sus estudios por razones tanto económicas como sociales.

Entre ellos se encuentran los que están plenamente identificados con los valores de la sociedad cubana, otros priorizan el mejoramiento de sus condiciones de vida y mantienen una actitud pasiva y crítica ante los problemas que enfrenta el país. De ahí, que una de las grandes preocupaciones de la alta dirección del Estado sea encauzar el destino de estos jóvenes a través de la incorporación de ellos a la sociedad en correspondencia con las necesidades e intereses de esta, mediante el fortalecimiento de los valores humanos, universales, por ejemplo, la honestidad, la responsabilidad, el amor al estudio, a la Patria, amor a la naturaleza, la solidaridad y el rechazo consciente hacia la sociedad de consumo y a los males que ella engendra (Sandoval, 2006).

En la Educación de Jóvenes y Adultos se encuentran representados diferentes sectores de la sociedad, como son los jóvenes desvinculados, las amas de casa y los

trabajadores que se proponen elevar su nivel cultural y acceder a otros cursos de capacitación, por lo que resulta importante y necesario realizar un diagnóstico fino e integral por parte del docente que le permita caracterizar al alumno que tiene frente a él y darle seguimiento.

Los jóvenes y adultos asumen la actividad crítica, la reflexión, la producción, la comunicación y la colaboración, se implican en su proyecto de vida, en su proceso laboral y social, valoran la enseñanza recibida según su situación concreta, el haber estado desvinculados los hace olvidar los contenidos recibidos con anterioridad, perder habilidades, hábitos y métodos de estudio.

Teniendo en cuenta las características de estos alumnos hay que pensar en un proceso de enseñanza-aprendizaje que los motive, que vincule el contenido con su experiencia, potencie el desarrollo de rasgos positivos, tenga en cuenta los diferentes motivos e intereses, los satisfaga o les demuestre las vías para hacerlo y contribuya a solucionar problemas y situaciones prácticas.

Al culminar los estudios, los jóvenes y adultos deben alcanzar los niveles de instrucción y educación deseados de manera que se preparen para enfrentar los retos de la sociedad: una superación integral que les permita enfrentarse a estudios universitarios, transformarse en un período relativamente corto, formarse en ellos hábitos y convicciones acordes con la sociedad socialista. Para el logro de lo anteriormente dicho se han diseñado los programas de las diferentes asignaturas en cada uno de los semestres. Las clases de Matemática juegan un papel fundamental en este reto.

## **1.2 LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS**

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática contribuye a que los alumnos adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral, un pensamiento científico que los habitúa a cuantificar, estimar, extraer regularidades, procesar informaciones, buscar causas y vías de solución, incluso de los más simples hechos de la vida cotidiana. Esto los hace mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas políticos, científicos y tecnológicos a nivel local, regional, nacional y mundial.

La importancia de la enseñanza de la Matemática para la formación multilateral de los educandos es universalmente reconocida. Los contenidos básicos de esta asignatura

son indispensables para lograr un aprendizaje significativo, sólido y aplicable tanto a la vida cotidiana como al desempeño profesional. La peculiaridad de los objetos matemáticos de ser entes abstractos, unido a la lógica de su estructura y la rigurosidad de su lenguaje, imprime un reconocido respeto ante la complejidad de sus formas, de ahí que su estudio exija hábitos de disciplina, persistencia, trabajar ordenadamente, entre otras cualidades de la personalidad.

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social puede servir para comprender la necesidad del empleo de la asignatura en bien de la sociedad y en defensa de la Patria.

En la escuela cubana la importancia de la enseñanza de la Matemática (Ballester, 1992: 5) se fundamenta en tres elementos básicos:

- En el reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la solución de los problemas que el pueblo debe enfrentar en la edificación de la sociedad socialista.
- Las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento.
- La contribución que puede prestar la enseñanza de la Matemática en la conciencia y de las nuevas generaciones.

Lo anteriormente expuesto reafirma que en la enseñanza de la Matemática no se trata simplemente de realizar cálculos, de resolver ecuaciones y de aplicar aquí o allá algún algoritmo aprendido, la prioridad consiste en lograr que el alumno aprenda a razonar lógicamente, trabaje con fórmulas y estime magnitudes, que aprenda a analizar los problemas, que encuentre por sí mismo los medios para resolverlos, escriba las soluciones de forma sintética y con rigor, así como evalúe las vías escogidas por él, que opere con conceptos, proposiciones y procedimientos (Programa Director de la Matemática: 3 p).

El MINED (2006) ha identificado entre los problemas actuales de la Matemática:

- La desvinculación de esta con la vida, no se tiene en cuenta que la Matemática surge y se desarrolla a partir de las necesidades prácticas del hombre.
- No establecimiento del vínculo interdisciplinario.

Para que todos los alumnos logren cumplir con las exigencias de la asignatura es necesario transformar su enfoque metodológico.

¿Cuáles son las transformaciones en el enfoque metodológico de la enseñanza de la Matemática? (MINED, 2006)

- Presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos.
- El carácter interdisciplinario de la asignatura.
- Sistematización de conocimientos matemáticos.
- La incorporación de habilidades matemáticas.

Todo lo anteriormente expuesto encuentra su expresión en los objetivos generales de la asignatura para la Educación de Jóvenes y Adultos y estos son:

- Demostrar una cultura política fundamentada en el tratamiento de los contenidos matemáticos con un enfoque materialista, los principios de la Batalla de Ideas, la aplicación del pensamiento revolucionario de los héroes y mártires de la Patria, expresando su rechazo al capitalismo, al poder hegemónico del imperialismo yanqui y asumiendo una posición consciente para la defensa y conservación de las conquistas del socialismo cubano.
- Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social, aplicando los procesos lógicos del pensamiento que le permitan arribar a conclusiones y argumentaciones sobre la base de emplear con seguridad, estimaciones, cálculos con números reales en sus diferentes formas de representación, el trabajo con magnitudes y relaciones funcionales.
- Desarrollar adecuadamente la imaginación espacial que le permita orientarse en el entorno natural y productivo donde se desenvuelve, sus proporciones y magnitudes a partir del empleo de los conocimientos aritméticos, algebraicos, trigonométricos y del cálculo de cuerpos, las habilidades, los modos de las actividades mentales como son: los procedimientos lógicos, heurísticos y metacognitivos y las formas de sentir y actuar como recursos para confeccionar esbozos de figuras y cuerpos como soportes para su apreciación estética.
- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico social del país y el mundo, así como fenómenos y procesos científicos

ambientales donde utilice conocimientos aritméticos, algebraicos, trigonométricos y del cálculo de cuerpos, las habilidades, los modos de las actividades mentales y formas de sentir y actuar que lo conduzcan a asumir actividades revolucionarias y responsables ante la vida.

Es importante, al desarrollar los programas de la Educación de Jóvenes y Adultos tener en cuenta las siguientes consideraciones (MINED, 2008):

- Eliminar el formalismo, entiéndase el operar con entes cuyo significado se desconoce, aplicar algoritmos sin conocer los conceptos que les sirven de base. Por eso hay que tratar de que los alumnos interioricen el porqué de cada definición, relación o procedimiento que se aplica.
- La colección de ejercicios o problemas deben concretar las aspiraciones recogidas en los objetivos, los alumnos pueden ir resolviéndolos en el transcurso de las clases y en la medida que van aprendiendo las herramientas conceptuales que les permitan resolverlos.
- Utilizar software educativos para este propósito.
- Trabajar individualmente con los alumnos que tienen mayores dificultades, dentro y fuera de clases, tanto por el docente como por los monitores y otros compañeros. Hay que lograr que los alumnos comprendan dónde radican sus errores a través de sus propias acciones en un favorable clima afectivo.

Estas consideraciones contribuyen a que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos sea desarrollador. Este proceso es desarrollador si en cada alumno (Che y otros, 2007:18):

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

Para propiciar el aprendizaje desarrollador se requiere de:

1. Activación (regulación): crear ambientes productivos, creativos, metacognitivos y cooperativos.

2. Significatividad: contenidos que se aprenden, conciencia de su utilidad, individual y social.
3. Motivación para aprender: motivaciones intrínsecas y extrínsecas, autovaloración, autoconocimiento y autoestima.

Vigostky (1987) definió el desarrollo como el proceso dialéctico complejo que se caracteriza por una personalidad múltiple, por una desproporción en el desarrollo de las diferentes funciones, por transformaciones cualitativas de unas formas a otras, por un entrecruzamiento de los procesos de evolución e involución, por la entrelazada relación entre procesos internos y externos.

Para ello el maestro atenderá sus categorías fundamentales: zona de desarrollo próximo, situación social de desarrollo, períodos sensitivos y fuerzas motrices.

Para el logro de los objetivos propuestos y de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador los programas de Matemática en la Educación de Jóvenes y Adultos abarcan los siguientes contenidos:

- Dominios numéricos y aritmética.
- Trabajo con variable.
- Ecuaciones y sistemas lineales y cuadráticos.
- Inecuaciones lineales y cuadráticas.
- Relaciones de igualdad y semejanza entre figuras.
- Resolución de triángulos.
- Ecuaciones con radicales.
- Funciones y ecuaciones trigonométricas exponenciales y logarítmicas.
- Geometría Analítica en el plano.
- Curvas de segundo grado. Secciones cónicas.
- Geometría del espacio. Cálculo de cuerpos.

Dentro de los contenidos matemáticos planteados, para alcanzar un aprendizaje significativo es fundamental la Geometría. Cuando se imparte Geometría y se realizan los ejercicios se propicia el trabajo con magnitudes, la estimación, el análisis del problema, se opera con conceptos, proposiciones, con las relaciones entre ellos y se desarrolla el pensamiento lógico.

### **1.3-TRATAMIENTO METODOLÓGICO DE LA GEOMETRÍA**

La Geometría, desde el punto de vista filosófico, es el modelo matemático del espacio físico donde se desarrolla el individuo, es por ello que el estudio de objetos geométricos, sus propiedades y relaciones, constituyen su esencia . La Geometría es empleada como vehículo apropiado para interpretar el mundo físico y como herramienta para la orientación en el espacio. En especial es una vía de acceso al desarrollo del pensamiento formal y otras formas de pensamiento. El significado geométrico de conceptos y teoremas debe ocupar un plano principal porque contribuye de manera esencial a lograr una representación clara de los conceptos.

La Geometría Plana se comienza a estudiar desde las enseñanzas Primaria y Secundaria donde se resuelven problemas relacionados con la naturaleza , relacionados con situaciones de la vida cotidiana y de otras ciencias que requieren identificar, esbozar y aplicar propiedades de las figuras planas, así como calcular y comparar longitudes de segmentos, amplitudes de ángulos, perímetros y áreas. De ahí que constituye una necesidad el dominio de los principales conceptos, definiciones y propiedades de las figuras planas que se estudian en ambos niveles.

Entre las líneas directrices que reconoce el programa de Matemática en la enseñanza media superior se encuentra la Geometría, mediante ella se deben formar en los alumnos ideas claras sobre los objetos del plano y del espacio, así como la relación entre ellos.

En los programas de la asignatura Matemática para obtener el grado doce en la Educación de Jóvenes y Adultos, el estudio de los contenidos geométricos se comienza a partir del Segundo Semestre y se extiende hasta Sexto Semestre. Los contenidos están distribuidos de la forma siguiente:

#### **Segundo Semestre:**

- Identificación, propiedades, definiciones equivalentes y clasificación de figuras geométricas fundamentales.
- Esbozo de figuras geométricas que cumplan las condiciones dadas en un enunciado.

- Resolución de ejercicios de demostración de igualdad y semejanza de triángulos aplicando los conocimientos sobre figuras planas.

**Tercer Semestre:**

- Resolución de ejercicios sencillos con textos y de aplicación a la resolución de triángulos rectángulos.

**Cuarto Semestre:**

- Resolución de problemas y ejercicios de aplicación de la trigonometría.
- Resolución de ejercicios formales y de aplicación que requieran hallar ecuaciones de rectas, determinar su posición relativa e interceptos.
- Calcular longitudes de segmentos o amplitudes de ángulos en figuras dadas o averiguar las propiedades que poseen utilizando las fórmulas para la determinación de la distancia entre dos puntos, la pendiente de una recta, las coordenadas del punto medio de un segmento.

**Quinto Semestre:**

- Descripción de las secciones cónicas como lugar geométrico y reconocimiento de los elementos que la caracterizan.
- Identificación y determinación de las ecuaciones de las secciones cónicas con centro o vértice en el origen.
- Representación gráfica.

**Sexto Semestre:**

- Posición relativa entre rectas en el espacio o entre rectas y planos.
- Criterios de paralelismo y perpendicularidad de rectas y planos.
- Concepto de perpendicularidad a un plano.
- Teorema de las tres perpendicularidades.
- Cálculo de cuerpos aplicando todos los conceptos y relaciones estudiadas.

Al comenzar el estudio de la Geometría en el Segundo Semestre, el programa orienta el repaso y profundización de aspectos tales como aplicar propiedades de las figuras fundamentales a demostraciones geométricas, relaciones de posición entre puntos y rectas y entre ellas, ángulos, triángulos, cuadriláteros, clasificación y propiedades,

estimación, cálculo de perímetros y áreas. Al realizar el diagnóstico, se evidencia que el alumno no tiene estos conocimientos.

La autora opina que cuando se comience a impartir estos contenidos de Geometría Plana en Segundo Semestre, se debe lograr que los alumnos conozcan los conceptos fundamentales, proposiciones, propiedades y relaciones entre ellos para que puedan comprender y encontrar vías para resolver ejercicios geométricos, porque según Vigostki (1987), se reconoce que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante guiando, orientando, estimulando, es aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo y los progresivos niveles de aprendizaje del sujeto.. Es necesario trabajar, en tiempo extra o por trabajo independiente, ejercicios que contribuyan al dominio de estos conceptos fundamentales.

Estos ejercicios deben ser seleccionados cuidadosamente para cumplir el objetivo propuesto. En el caso de las propiedades de algunas figuras geométricas, antes de dedicarse al análisis de propiedades de las rectas, segmentos y puntos notables en los triángulos, se debe profundizar en la caracterización de las paralelas, mediatrices, bisectrices como conjunto de puntos con características comunes.

El tratamiento adecuado de estos conceptos y teoremas adiestra al alumno en el método de los lugares geométricos. El reconocimiento en diversas situaciones de estos conjuntos de puntos y la aplicación de sus propiedades en la resolución de ejercicios, forma parte de las habilidades básicas a desarrollar a través de la enseñanza de la Geometría. Las construcciones de estas figuras ofrecen una oportunidad apropiada para insistir en las propiedades de los puntos de las figuras ya que el procedimiento constructivo empleado se fundamenta en las propias definiciones.

En la asimilación de los conceptos circunferencia y círculo es importante destacar que estos conceptos se definen como conjuntos de puntos que poseen ciertas propiedades. Esta caracterización permite que los alumnos apliquen el método de los lugares geométricos a la resolución de ejercicios. Los conceptos de centro, radio, cuerda, diámetro y arco, deben operarse sobre la base intuitiva para evitar un exceso de formalización. No obstante, a través de los ejercicios se debe garantizar que los

alumnos desarrollen acciones de identificación, realización y aplicación para la asimilación de contenidos.

Los conceptos de ángulo central y de ángulo inscrito se definen a partir de la posición de sus vértices y lados. La introducción del concepto arco de circunferencia y la determinación de su amplitud a partir del ángulo central correspondiente permite simplificar el tratamiento de algunos teoremas y ejercicios.

En el tratamiento de los conceptos, los alumnos deben desarrollar con una independencia cada vez mayor, ejercicios que conduzcan a su asimilación, pues la comprensión cabal de un concepto va más allá de la reproducción mecánica de su definición, algunos de estos ejercicios exigen según Almeida (2000: 114):

- Determinar las características comunes y no comunes de un conjunto dado de representantes de un concepto (eventualmente no representantes del mismo o combinaciones de estos).
- Identificar representantes de conceptos conocidos, variando sus magnitudes, las proporciones entre estos, las posiciones y las notaciones entre los elementos.
- Relacionar un concepto con otros conceptos ya conocidos.
- Sustituir conceptos por sus definiciones (definiendum por definiens) sobre todo para buscar soluciones a ejercicios de fundamentación y demostración.
- Analizar casos límites y casos especiales de un concepto tratado.
- Construir ejemplos (contraejemplos) de conceptos dados.
- Reconocer diferentes formas de caracterizar el mismo concepto.

Los ejercicios de fundamentación (entre ellos los denominados de verdadero o falso), en los cuales hay que acudir a las definiciones para determinar el valor de verdad de ciertas proposiciones, son muy favorables para promover las acciones ya mencionadas y descubrir eventualmente deficiencias en la asimilación de conceptos.

Durante este proceso investigativo se han tenido en cuenta fundamentalmente las cuatro primeras exigencias. En los ejercicios propuestos se trabajan características comunes y no comunes, se identifican representantes y se relacionan conceptos con otros conceptos para lograr que los alumnos adquieran los conocimientos precedentes necesarios para enfrentar el nuevo contenido.

Los ejercicios para la fijación de los teoremas de igualdad de triángulos deben ser variados, seleccionados y graduados teniendo en la atención ciertas peculiaridades propias del contenido geométrico.

La selección debe incluir, según Almeida (2000: 106):

- Ejercicios para la identificación de las premisas de los teoremas unida a la decisión sobre la igualdad de triángulos y la determinación de sus lados homólogos. Esta identificación no resulta siempre trivial y es una condición necesaria para la aplicación de los criterios de igualdad.
- Ejercicios en los que se presente una figura y otros donde se requiera de su elaboración.

Finalmente, hay que tener en cuenta que los ejercicios de demostración en que se apliquen los criterios sobre igualdad de triángulos constituyen un medio importante en el desarrollo de la capacidad para demostrar y estos deben ser propuestos de manera frecuente y sistemática, vinculando los conocimientos que adquieren los alumnos sobre cuadriláteros, mediatrices, bisectrices, medianas en otros grados. De ahí la importancia de realizar con los alumnos ejercicios que reactiven estos conocimientos.

Para la fijación de los teoremas sobre semejanza de triángulos se tienen en cuenta las mismas consideraciones que las realizadas para los teoremas de igualdad de triángulos.

Si se quiere desarrollar un proceso de enseñanza- aprendizaje con calidad, se deben tener presentes regulaciones esenciales que rigen el enseñar y el aprender. Para ello se hace referencia a los **principios didácticos**. Ellos son, según Addine (2002:80):

1. Principio de la unidad del carácter científico e ideológico – pedagógico.
2. Principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo.
3. Principio del carácter colectivo e individual de la educación de la personalidad y el respeto a esta.
4. Principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.
5. Principio de la unidad de lo afectivo y lo cognitivo.
6. Principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.

En la propuesta que se ha elaborado, se han tenido en cuenta de manera prioritaria los cuatro primeros principios

Aplicar **el principio del carácter científico e ideológico - pedagógico** es tener en cuenta que el contenido se corresponda con lo más avanzado de la ciencia contemporánea y las características de los alumnos, sus potencialidades y niveles de desarrollo alcanzados.

**El principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo** es prioritario en esta enseñanza, es importante seleccionar contenidos transferibles a la vida cotidiana, vincular el proceso pedagógico a todo lo que rodea al estudiante, en lo social, lo económico, lo político, lo familiar, lo productivo y el entorno, mantener en ellos los hábitos de trabajo.

**El principio del carácter colectivo e individual de la educación de la personalidad y respeto a esta**, es muy importante en la Educación de Jóvenes y Adultos, los alumnos tienen niveles de asimilación bajos, es necesario realizar el diagnóstico del grupo y relacionarlo con la caracterización individual, atender la diversidad, posibilitando el avance de los alumnos de alto, mediano y bajo rendimientos académicos, ofrecer a los estudiantes la posibilidad de pensar y actuar por sí mismos, además se tiene presente que el trabajo colectivo es el motor impulsor de la zona de desarrollo próximo en cada alumno.

**El principio de de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador** se tiene presente en las clases con los jóvenes y adultos, con ellos se priorizan sus necesidades y características, hay que favorecer la búsqueda creadora de los conocimientos y hacer explícito su valor en la práctica social e individual de los alumnos.

La Geometría, desde su especificidad, coadyuva a todo lo anteriormente dicho. En la escuela deben tratarse una cantidad suficiente de figuras planas y cuerpos, de forma tal que los alumnos sean capaces de describir (definir) los objetos geométricos correspondientes y de explicar (fundamentar) las relaciones entre ellos, en especial, aquello que es esencial para comprender la estructura de la recta del plano y del espacio. Para el logro de estas exigencias en la Educación de Jóvenes y Adultos es necesario que los alumnos tengan los conocimientos precedentes necesarios, que se

realice un buen aseguramiento del nivel de partida y se contribuya a la comprensión de la asignatura para que sean capaces de resolver los ejercicios propuestos, logrando mejores niveles de desempeño.

#### **1.4- TRATAMIENTO DEL ASEGURAMIENTO DEL NIVEL DE PARTIDA EN LA CLASE DE MATEMÁTICA.**

Las **funciones didácticas** son los llamados eslabones del proceso de enseñanza (Arango: 98). La división de la clase en distintos pasos didácticos, la planificación de la sucesión y combinación de elementos tales como el aseguramiento del nivel de partida, la motivación y la orientación hacia el objetivo, el tratamiento del nuevo contenido, la evaluación y el control, además de la elección de métodos y procedimientos adecuados, es una cuestión fundamental para la estructura de la clase.

Las funciones didácticas caracterizan tareas esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje derivadas de sus regularidades y que reflejan y aseguran paso a paso en su integración y acción conjunta la asimilación del contenido. Las acciones que están encaminadas a cumplir con las funciones didácticas se asocian a través de numerosas combinaciones con los siguientes efectos:

- Una función didáctica domina completamente un fragmento de la clase y lo caracteriza. Ejemplo: una parte del inicio de la clase puede estar dedicado al aseguramiento del nivel de partida.
- Una función didáctica da, a toda una clase, una dinámica que permite identificarla con un tipo de clase que lleva su nombre. Ejemplo: unas clases pueden ser consideradas de tratamiento de nueva materia y otras de consolidación.
- Una función didáctica acompaña a otra sin ser dominante en la clase o fragmento de clase. Ejemplo: en una misma clase pueden haber momentos de tratamiento de nueva materia, de fijación de lo aprendido y de evaluación.

En el proceso de enseñanza- aprendizaje no está rígidamente determinada la secuencia en que se trabajan las funciones didácticas, aunque hay una lógica que

indica que en toda clase o sistema de clases debe haber un momento de introducción, uno de desarrollo y otro de conclusiones, lo que marca también una cierta ruta para el cumplimiento de las funciones didácticas.

En la Carta Circular 01 del 2000 se precisan los requisitos de una buena clase:

- Proyección de los objetivos por parte del maestro a partir de las realidades de sus alumnos. (Diagnóstico integral).
- Dominio profundo del contenido.
- Adecuado enfoque político- ideológico.
- Dominio de la planificación, orientación, control y evaluación del estudio individual de los estudiantes, deben saber y saber hacer.

En la Educación de Jóvenes y Adultos las clases se desarrollan por encuentros. La clase- encuentro está basada en el principio de la labor independiente del alumno, ayudado por materiales y otros recursos que para él prepare la institución docente. Se imparten en forma periódica y generalmente tienen dos horas de duración para cada asignatura. La clase encuentro consta de dos fases:

**Fase de control:** se recuerdan el tema, los objetivos y las temáticas, el alumno plantea las dudas, se aclaran dudas, se reafirman los conocimientos y además se evalúa por distintas vías. Las funciones didácticas que se ponen de manifiesto en esta fase son las de evaluación y control.

**Fase de orientación:** se introduce el nuevo contenido, el profesor asegura las condiciones previas, motiva, orienta los objetivos, explica el nuevo contenido y orienta el plan de tareas. En esta fase se ponen de manifiesto las funciones didácticas aseguramiento del nivel de partida, motivación y orientación hacia el objetivo y el tratamiento de los nuevos contenidos.

Por las características de la clase por encuentro, donde es fundamental el trabajo independiente del alumno, se hace indispensable que se creen las condiciones previas necesarias, o sea, que se realice un buen **aseguramiento del nivel de partida**, un amplio complejo de condiciones previas, apreciadas en determinados conocimientos, habilidades y capacidades de los alumnos, también en las actitudes, opiniones, los

hábitos y las convicciones, así como en las cualidades características de la personalidad del alumno.

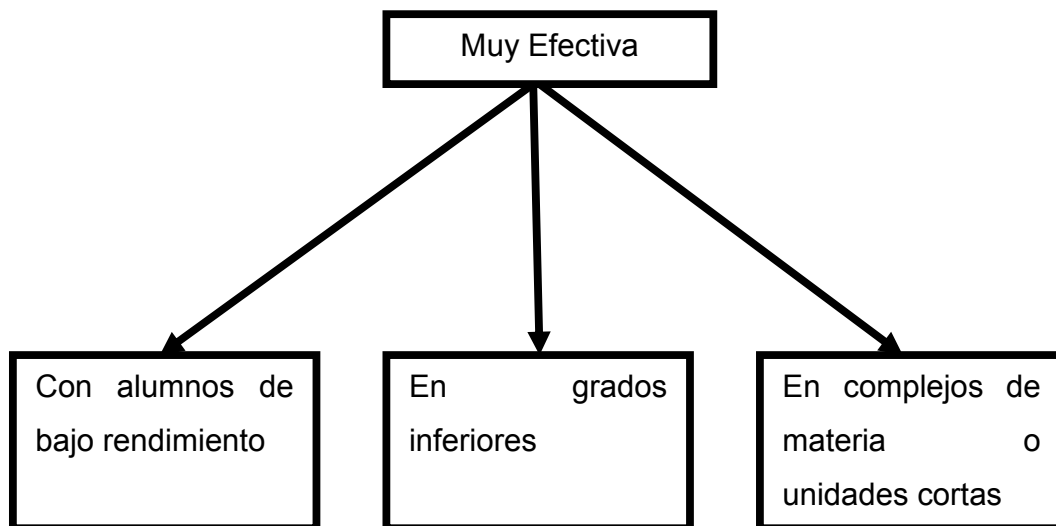
Debido al carácter sistémico que tiene la asignatura Matemática, el aseguramiento del nivel de partida, es decir tener los conocimientos precedentes, es el eje fundamental del aprendizaje matemático.

Existen condiciones previas que son típicas de la enseñanza de la Matemática: el manejo del compás, de la regla, de las tablas numéricas, del libro de texto, un cierto grado del desarrollo del pensamiento lógico y determinadas capacidades para la resolución de ejercicios, también una actitud positiva ante la Matemática y la voluntad de alcanzar buenos resultados en el estudio de la asignatura. Existen condiciones previas específicas que son determinadas por el complejo de materia correspondiente sobre conocimientos y habilidades matemáticas.

**El aseguramiento del nivel de partida se lleva a cabo en estas dos direcciones: preparar las condiciones previas generales y los conocimientos y habilidades específicas.** El profesor debe mantenerse atento a las condiciones previas generales y trabajar continuamente en ellas para mejorarlas. Para el trabajo en la otra dirección, es necesario determinar con la mayor precisión posible los conocimientos y habilidades objetivamente necesarios de los alumnos sobre la base de los requerimientos del nuevo complejo de materia.

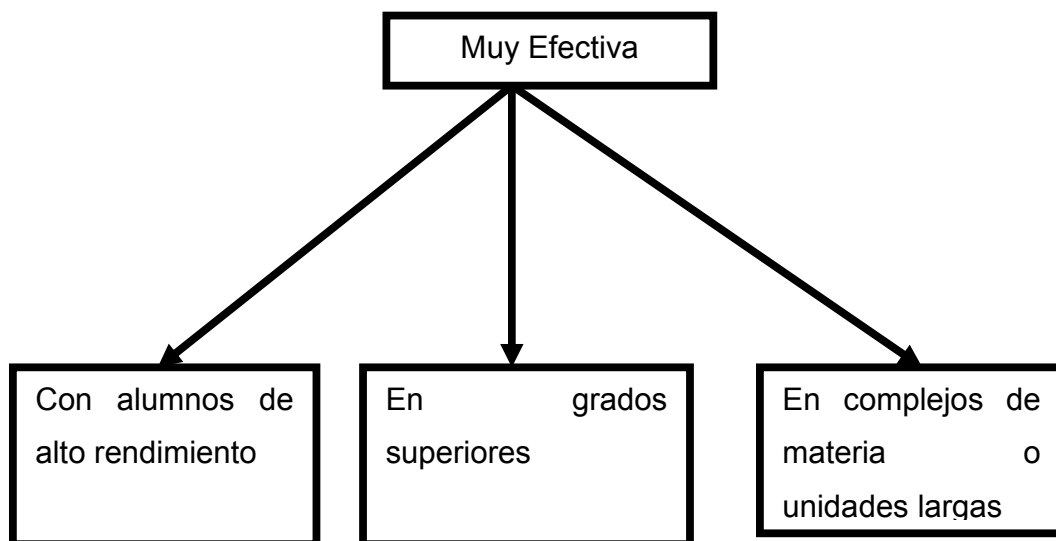
Para crear **las condiciones previas específicas deben reactivarse los conocimientos y habilidades necesarios.** Existen dos posibilidades para realizar esta reactivación, Arango (1992:124) señala que:

**La reactivación explícita** se realiza antes del tratamiento propiamente dicho del nuevo complejo de materia, utilizando una o varias clases exclusivamente para el repaso y la ejercitación. Como se muestra en la figura 1:



**Figura 1:** Efectividad de la reactivación explícita.  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de Arango (1992,124)

**En la reactivación implícita** todas las partes de los conocimientos y habilidades se preparan en el momento adecuado en relación con el tratamiento de la nueva materia. Como se muestra en la figura 2:



**Figura 2:** Efectividad de reactivación implícita  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de Arango (1992, 124)

Teniendo en cuenta las características de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos, que por lo general llevan tiempo alejados del estudio, se propone la combinación de la reactivación explícita e implícita, utilizando mayormente la primera. La autora considera que es necesario el trabajo con ejercicios que tengan como objetivos conceptos de la Geometría Plana con el propósito de que se apropien de un conocimiento correcto, disponible y sólido sobre definiciones, proposiciones y propiedades. Con estos ejercicios se dedica tiempo a que los alumnos comprendan significados, entiendan relaciones y sobre esta base dominen acciones, procedimientos matemáticos y eleven sus niveles de desempeño.

Según lo planteado en el V Seminario Nacional para Educadores (2005), cuando se habla de desempeño cognitivo se refiere al cumplimiento de lo que uno debe hacer en un área del saber, de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, en este caso con la edad del grado escolar alcanzado y cuando se trata de los niveles de desempeño cognitivos se refiere a dos aspectos íntimamente interrelacionados: el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y al mismo tiempo la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzado en una asignatura determinada.

¿Qué se entiende por nivel? ¿Por qué el nivel de desempeño cognitivo?

**Nivel:** medida de una cantidad con referencia a una escala determinada.

**Desempeño cognitivo:** se denomina así al cumplimiento de lo que uno debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, en este caso con la edad y el grado escolar alcanzado.

En este trabajo se consideran tres niveles de desempeño cognitivo, vinculados con la magnitud y la peculiaridad de los logros del aprendizaje alcanzado por los alumnos.

**Primer nivel:** capacidad del alumno para utilizar las operaciones del carácter instrumental básico de la asignatura, en el cual deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que se sustenta esta.

**Segundo nivel:** capacidad del alumno para establecer relaciones conceptuales, donde además de las señaladas en el nivel anterior deberá aplicar los conceptos a una situación práctica planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

**Tercer nivel:** el alumno se enfrenta a la resolución de problemas propiamente dichos, donde la vía por lo general no es conocida para la mayoría de los alumnos y donde el nivel de productividad de los mismos es más elevado. Además, por el mero hecho de que los alumnos se enfrenten a la resolución o generación de problemas es también de relevancia social, por su aporte para el buen desempeño de estos en la vida.

Resulta de vital importancia significar que los niveles de desempeño cognitivo de los alumnos poseen un carácter relativo.

### **Niveles de asimilación del aprendizaje**

Se pueden precisar tres niveles fundamentales de asimilación de los contenidos de la enseñanza-aprendizaje por parte de los alumnos. Estos niveles son:

- El nivel reproductivo.
- El nivel aplicativo.
- El nivel creativo.

Cuando se espera vencer alguno de estos niveles se hace necesario orientar la enseñanza de forma tal que se logre este desarrollo en los estudiantes. Desde un principio el profesor no puede aspirar a que sus discípulos apliquen los conocimientos. Para lograr esto, primero deben aprender los conceptos, las relaciones y los procedimientos, así como desarrollar actividades tanto generales como específicas e ir evaluando en los diferentes niveles de asimilación, según el momento en que se realice y la forma que se utiliza para ello.

**Nivel reproductivo:** es cuando el alumno es capaz de trabajar con las habilidades básicas para la comprensión: identificar, reconocer, describir.

**Nivel aplicativo:** establece relaciones aplicando habilidades como caracterizar, comparar.

**Nivel creativo:** el alumno es capaz de valorar, explicar, llegar a conclusiones y establecer relaciones conceptuales donde la vía de solución no es conocida para la mayoría de los alumnos y donde la productividad es elevada.

Para motivarlos y lograr que permanezcan en las aulas es conveniente crear ejercicios que los ayuden a adquirir los conocimientos precedentes necesarios para entender los nuevos conocimientos y elevar sus niveles de asimilación y desempeño.

## **1.5-PAPEL DE LOS EJERCICIOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.**

Los objetivos de la enseñanza de la Matemática están agrupados en tres campos (Ballester, 1992: 16):

- El campo del saber y el poder.
- El campo del desarrollo intelectual,
- El campo de la educación ideológica.

Los componentes fundamentales de los objetivos en el campo del saber matemático abarcan la adquisición de sólidos conocimientos sobre conceptos importantes, proposiciones, procedimientos de trabajo, símbolos y fórmulas, su uso y aplicación. El poder matemático abarca la formación y desarrollo de hábitos y habilidades para la realización de operaciones básicas de cálculo en los diferentes dominios numéricos y con variables, la resolución de ecuaciones e inecuaciones, el trabajo con funciones elementales, la representación y cálculo de objetos sencillos del plano y el espacio y también, la formación y desarrollo de capacidades para fundamentar la validez de proposiciones, entender y realizar independientemente demostraciones sencillas, comprender la esencia de los conceptos y cómo llegar a su definición o caracterización, aplicar correctamente la terminología y el lenguaje matemático, reconocer, analizar y solucionar problemas.

En la práctica es a través de la adquisición del saber y la formación y desarrollo del poder matemático que se contribuye a la formación intelectual y a la educación ideológica de los alumnos. Es necesario proponer ejercicios que estén dirigidos al campo del saber y el poder, teniendo en cuenta los otros dos campos, ejercicios que contribuyan al dominio de conceptos como paralelismo, perpendicularidad de rectas, figuras geométricas, sus propiedades, igualdad y semejanza de triángulos. La acción de reconocer todos estos conceptos se convierte en saber y la acción de representar figuras en el plano y operar con estos conceptos en poder. La adquisición del poder está en dependencia de la adquisición del saber y solo es posible mediante este. Por otra parte, con la formación y desarrollo del poder se eleva la calidad del saber.

Los estudios realizados en torno al trabajo con los ejercicios matemáticos (Muñoz, 1985; Jon, 2002) incluyen valoraciones sobre las funciones que estos desempeñan en apoyo al

cumplimiento de los objetivos en la enseñanza de la Matemática, funciones específicas como la instructiva, educativa, de desarrollo y de control.

La **función instructiva** se refiere a la formación de 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 cognoscitivo; la independencia y hábitos de trabajo escolar.

La **función desarrollo** centra su atención en fomentar el pensamiento de los alumnos, en particular, la formación de cualidades del pensamiento científico: propiciar que los estudiantes conozcan cómo aprender y puedan auto-dirigir y controlar su aprendizaje en el dominio de procedimientos eficaces de la actividad intelectual.

La **función control** está directamente vinculada al planteamiento y resolución de ejercicios. Los ejercicios constituyen históricamente una vía para obtener información sobre lo aprendido por los estudiantes y permiten realizar correcciones en su saber y poder.

La resolución de ejercicios es un camino fundamental para realizar la enseñanza de la Matemática. Se deben explorar al máximo las posibilidades que estos brindan para contribuir al desarrollo de habilidades y hábitos, al desarrollo del pensamiento y a la educación ideológica de los alumnos.

Existen diferentes criterios del concepto de **ejercicio**. Ballester (1992:406) señala que: la mayoría de los autores lo definen como una exigencia para la realización de acciones, solución de situaciones, deducción de relaciones, cálculo, etc.

Este mismo autor, (Ballester, 1992: 406) plantea que para Muller, el ejercicio en la enseñanza de la Matemática es una exigencia para actuar que se caracteriza por:

1. Objetivo de las acciones.
2. Contenido de las acciones.
3. Condiciones de las acciones.

Para una adecuada consolidación de los conocimientos es importante la correcta selección de las tareas, ejercicios o problemas que se propongan a los alumnos pues

estos son portadores de potencialidades para la instrucción, la educación y el desarrollo intelectual de ellos. Especial atención debe dedicarse a la graduación de las posibles dificultades que puedan deparar las ejercicios a los alumnos, en correspondencia con sus diferencias individuales. La graduación de las dificultades incluye considerar (MINED, 2007):

- La variedad en el planteamiento de los ejercicios como una forma más de combatir el formalismo y el mecanismo.
- Tener en cuenta el parámetro de actualidad del conocimiento, entendido como el tiempo que media entre la última vez que se trabajó con los alumnos el contenido requerido para la solución del problema en cuestión.
- Los niveles de asimilación (reproductivo, productivo y creativo) para el desarrollo en los alumnos de la dependencia a la independencia creadora, que es una característica del aprendizaje desarrollador.

De acuerdo al objetivo didáctico con que se utilizan los ejercicios, pueden ser clasificados de la siguiente forma: Arango (1992: 129)

- Ejercicios para la introducción de nuevo contenido.
- Ejercicios para el desarrollo de habilidades y hábitos.
- Ejercicios para desarrollar el pensamiento de los alumnos.
- Ejercicios para el control.

Otra clasificación muy utilizada son los ejercicios formales y los ejercicios con textos, que son elaborados a partir de situaciones prácticas y de los dominios de la ciencia (Ballester, 1992: 407).

En la resolución de un ejercicio el objeto de las acciones es transformar una situación inicial (elementos dados) en una situación final (elementos que se buscan). El contenido lo caracteriza el objeto de las acciones dadas por los elementos de la materia matemática y los tipos de acciones (identificar, realizar, comparar, ordenar, clasificar, reconocer, describir, aplicar, fundamentar, buscar, planificar, controlar). Las condiciones para las acciones se encuentran en las exigencias que el ejercicio plantea al alumno según el grado de dificultad.

Para asimilar o fijar un concepto, el alumno debe resolver ejercicios que respondan a las siguientes acciones: Arango y Rodríguez (1992: 304).

- Identificar el concepto: determinación de la pertenencia o no de los objetos y relaciones de conceptos determinados.
- Realización del concepto: se deben crear objetos o completar o transformar los existentes y relacionarlos, de manera que se originen representantes de los conceptos dados.
- Aplicar el concepto: se realiza siempre en relación con otras situaciones de la enseñanza, o sea, no necesariamente con la elaboración del concepto.

La propuesta concebida plantea ejercicios para la **identificación de conceptos** y ejercicios para la **realización de conceptos**, insistiendo en las construcciones geométricas. Las construcciones geométricas hacen un aporte al desarrollo de una correcta vista e imaginación espacial, al desarrollo de habilidades con los instrumentos de dibujo y se persiguen objetivos educativos, que los alumnos trabajen con limpieza, exactitud y claridad.

Según las funciones didácticas se pueden seleccionar ejercicios para:

- el aseguramiento del nivel de partida.
- el logro de la motivación.
- la elaboración de la nueva materia.
- la fijación.
- el control y la evaluación.

## **RESUMEN DEL CAPÍTULO.**

El estudio teórico realizado revela que la Geometría es uno de los contenidos de más difícil asimilación por parte de los estudiantes, situación que se acrecienta en la Educación de Jóvenes y Adultos debido a que llevan tiempo alejados de las aulas y su motivación principal no es el estudio.

La situación anterior exige desarrollar las clases con un buen aseguramiento del nivel de partida, el estudio de la literatura recomienda tanto la reactivación explícita como la implícita de los conocimientos precedentes y ejercicios para la identificación y realización de conceptos fundamentales de la Geometría Plana.

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA DE EJERCICIOS PARA EL ASEGURAMIENTO DEL NIVEL DE PARTIDA EN LAS CLASES DE GEOMETRÍA PLANA Y EXPLICACIÓN DEL PROCESO DE VALIDACIÓN**

El capítulo está estructurado en tres apartados fundamentales. Primeramente y sobre la base de la aplicación del método del nivel empírico, se refieren elementos que caracterizan el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Plana en la institución educativa donde se realizó el estudio; seguidamente se describe y presenta la propuesta de ejercicios y por último se expresa cómo se desarrolló su validación.

### **2.1- ESTADO ACTUAL DEL DOMINIO DE CONTENIDOS GEOMÉTRICOS FUNDAMENTALES EN LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO SEMESTRE DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS**

El diagnóstico es un momento indispensable en todos los procesos educativos. A continuación se presenta el resultado del diagnóstico que contribuyó a precisar qué se investiga y su solución.

**ENTREVISTA A PROFESORES:** se realizó con el objetivo de obtener información acerca del dominio que tienen los alumnos del Segundo Semestre en la Educación de Jóvenes y Adultos sobre contenidos geométricos fundamentales. (Ver anexo 1). Se entrevistaron ocho profesores de Matemática con más de diez años de experiencia en la enseñanza y se obtienen los resultados siguientes:

1. Los alumnos desconocen conceptos fundamentales de la Geometría Plana debido a su procedencia, que es diversa y además llevan mucho tiempo alejados del estudio.
2. Las dificultades que tienen los alumnos no se solucionan en el tiempo que dedica el programa para el repaso y profundización.
3. Los alumnos no tienen habilidades con los instrumentos de dibujo.
4. Los alumnos no comprenden los ejercicios de Geometría Plana, ni encuentran vías de solución por el poco dominio de los conceptos fundamentales.

**VISITAS A CLASES:** se observan ocho clases con el objetivo de verificar el desempeño de los alumnos al resolver ejercicios de Geometría Plana (Ver anexo 2). Se refleja que:

1. Los alumnos no identifican figuras, no conocen sus propiedades, por lo que no pueden resolver ejercicios donde se necesiten estos contenidos.
2. El desconocimiento de conceptos fundamentales no les permite a los alumnos entender los ejercicios.
3. Se realizan en la etapa de repaso y profundización pocos ejercicios encaminados a la fijación y asimilación de conceptos.
4. No comprenden teoremas importantes como los criterios de igualdad y semejanza de triángulos, por eso no pueden aplicarlos.

**PRUEBA DIAGNÓSTICO INICIAL:** se le aplica a 27 alumnos (Ver anexo 3) y se constatan dificultades en:

1. Reconocer el paralelismo y perpendicularidad entre rectas, sobre todo en esta última.
2. Dominio de los conceptos de mediatriz de un segmento y bisectriz de un ángulo.
3. Reconocimiento de parejas de ángulos, con mayor dificultad en los ángulos entre rectas y sus propiedades.
4. Clasificar triángulos sobre todo si esta se refiere a los ángulos.
5. Identificar rectas notables como la altura y la mediana.
6. Al identificar cuadriláteros, las dificultades se centran mayormente en el trapecio y el rombo, aunque no dominan las propiedades de los cuadriláteros especiales en general ni las relaciones entre ellos.
7. Reconocer los elementos de la circunferencia y las relaciones entre ellos.

### **RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO**

1. Debido a las características de los jóvenes y adultos que llevan cierto tiempo alejados de las aulas y que han tenido un fracaso en su trayectoria estudiantil, se necesita que se les dedique más tiempo a la reactivación de los conocimientos.
2. Se realizan pocos ejercicios para lograr la asimilación y fijación de conceptos.
3. Las principales dificultades de los alumnos están en:

- Relación de posición de rectas en el plano.
- Ángulos entre rectas.
- Triángulos y cuadriláteros. Clasificación. Propiedades.
- Circunferencia. Sus elementos. Propiedades.
- Comprensión de los criterios de igualdad y semejanza de triángulos.

## 2.2-DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE EJERCICIOS

Los ejercicios seleccionados tienen como **objetivo** el aseguramiento del nivel de partida al iniciar el estudio de la Unidad 3 titulada “Relaciones de igualdad y semejanza de triángulos. Aplicaciones”, contenida en el programa de Segundo Semestre.

Para el aseguramiento del nivel de partida, estos ejercicios se basan en el tratamiento de conceptos fundamentales de la Geometría Plana y responden fundamentalmente a las acciones de identificación y realización, además están encaminados a proveer a los alumnos de los conocimientos precedentes necesarios, o sea, garantizar las condiciones previas y esta forma de trabajo los ubicará en la zona de desarrollo próximo.

Los ejercicios se corresponden con los contenidos básicos de Geometría en la asignatura Matemática, se tienen en cuenta las dificultades y potencialidades de los estudiantes según el diagnóstico efectuado y se diseñaron a partir de la experiencia tanto de la investigadora, como de otros docentes de la Educación de Adultos.

La propuesta está compuesta por **33 ejercicios**. De ellos son de **construcción** 14, se **vinculan con la vida** 8, según la acción que realiza el alumno, 14 responden a la **identificación**, 17 a la **realización** y 2 a la **aplicación**.

La tabla que se muestra a continuación recoge cómo han sido agrupados los ejercicios por contenidos:

CONTENIDOS	IDENTIFICACIÓN DE CONCEPTOS	REALIZACIÓN DE CONCEPTOS
Paralelismo y perpendicularidad <b>Total de ejercicios (3)</b>	1 (Ejercicio 1) Relacionado con la vida: 1 Ejercicio 1	2 (Ejercicios 2-3) Relacionados con la vida: 1 Ejercicio 3 Construcciones: 2 Ejercicios ( 2-3)
Ángulos adyacentes, opuestos por el vértice y entre rectas <b>Total de ejercicios (5)</b>	2 (Ejercicios 4-6)	3 (Ejercicios 4-7-8)
Mediatriz y bisectriz <b>Total de ejercicios (2)</b>	2 (Ejercicios 9-10)	0
Clasificación de triángulos. Rectas notables  Total de ejercicios (7)	1 (Ejercicio 11) Relacionado con la vida: 1 Ejercicio 11	6 (Ejercicios 12-13-14-15-16-17) Construcciones; 6 Ejercicios 12-13-14-15-16-17
Cuadriláteros. Propiedades  Total de ejercicios (7)	1(Ejercicio 18)	5(Ejercicios 19-20-21-22-23) Relacionados con la vida: 20-21-22-23 Construcciones:20-21- 22-23
Circunferencia. Sus elementos  Total de ejercicios (3)	2 (Ejercicios 25-27)	1(Ejercicio 26) Construcciones: 1 (Ejercicio 26)
Criterios de igualdad y semejanza de triángulos  Total de ejercicios (6)	5 (Ejercicios 28-29-30-31-32)	0

**Tabla # 1: Cantidad de ejercicios por contenido**

Como se observa, la mayoría de los ejercicios están dirigidos a las acciones de **identificación y realización**, pues con ellos se pretende que el alumno reconozca, identifique e interprete conceptos y propiedades fundamentales de la Geometría Plana. De aplicación solamente hay dos ejercicios, que corresponden a los contenidos

cuadriláteros y sus propiedades (ejercicio 24) y criterios de igualdad y semejanza de triángulos (ejercicio 33).

La tabla siguiente muestra los ejercicios por niveles de asimilación y los instrumentos de dibujo necesarios:

<b>CONTENIDOS</b>	<b>NIVELES DE ASIMILACIÓN</b>	<b>EJERCICIOS</b>	<b>MEDIOS NECESARIOS</b>
1	Reproducción	1-2-3	Regla y cartabón
2	Reproducción	4-5-6-7-8	
3	Reproducción	9-10	
4	Reproducción	12-13-14 11-15-16-17	Regla y compás Regla, cartabón y compás
5	Reproducción Aplicación	18-19-20-21-22-23-24	Regla, cartabón y compás
6	Reproducción	25-26-27	Regla o cartabón
7	Reproducción Aplicación	28-29- 31-32-33	Regla, cartabón y compás

**Tabla # 4: Ejercicios por niveles de asimilación**

La tabla refleja que **el nivel de asimilación que se prioriza es el reproductivo** porque permite comprobar si el alumno se ha apropiado de los conceptos y propiedades fundamentales.

### **PROPUESTA DE EJERCICIOS**

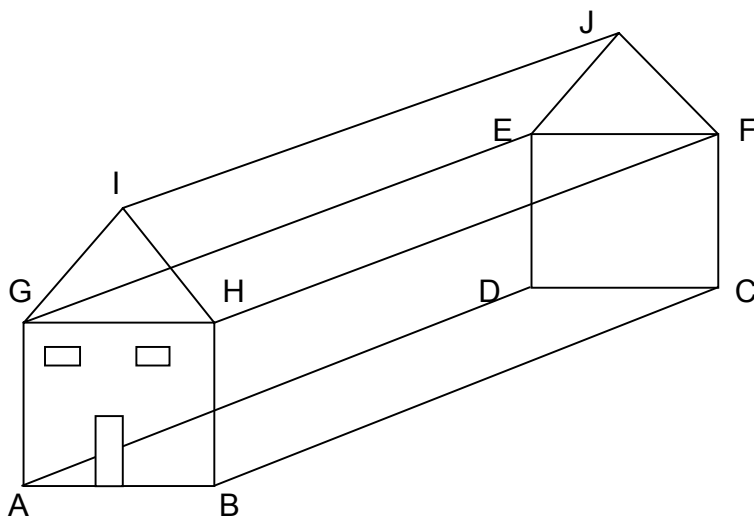
Esta propuesta de ejercicios fue elaborada para el uso de los alumnos del Segundo Semestre de la FOC "5 de Septiembre". Para su elaboración se tuvieron en cuenta las características de los alumnos, sus niveles de desempeño, los objetivos del programa y los criterios de profesores de Matemática con experiencia en la enseñanza.

Los ejercicios están organizados por objetivos y tienen como elemento central conceptos fundamentales de la Geometría Plana, proposiciones, propiedades y relaciones entre ellos y el uso de los instrumentos de dibujo. Con ellos se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos previos necesarios, se preparen para enfrentar los nuevos contenidos y desarrollen habilidades en la solución de ejercicios de Geometría Plana.

**Objetivo 1:** Interpretar y aplicar los conceptos de paralelismo y perpendicularidad.

1.-La figura muestra una casa de tabaco. Señale:

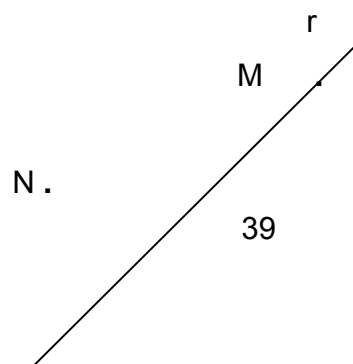
- Segmentos paralelos.
- Segmentos perpendiculares.
- Dos segmentos perpendiculares al segmento  $\overline{ED}$ .



2.-Traza una recta  $m$  perpendicular a la recta  $r$  que pase por el punto  $M$  ( $M \in r$ )

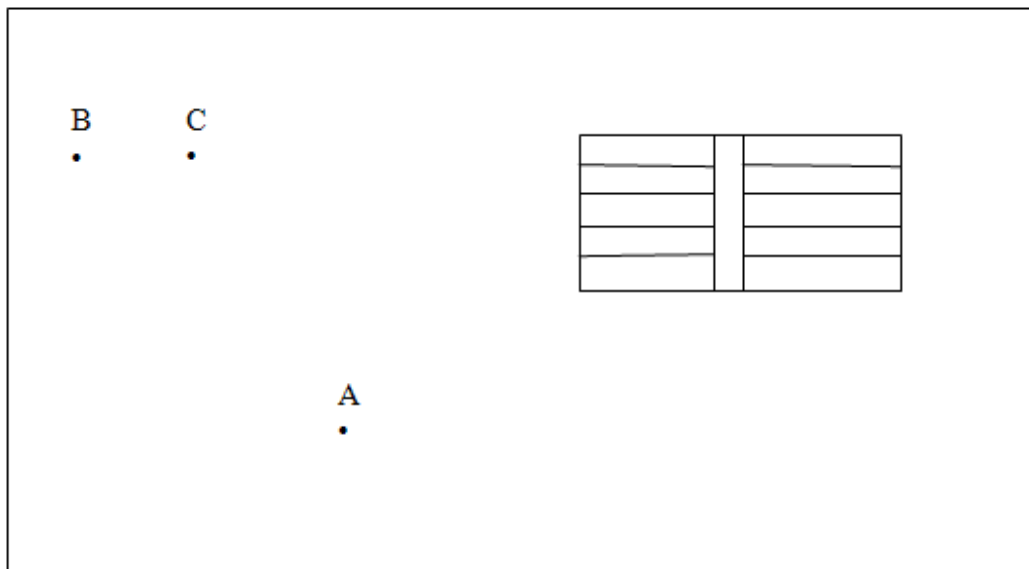
y otra recta  $n$  perpendicular a  $r$  que pase por el punto  $N$  ( $N \notin r$ ).

¿Qué relación existe entre  $m$  y  $n$ ?



3.-La figura representa la pared de una habitación. Como parte de la decoración de la casa, se quieren pintar de un color más oscuro, tres líneas:

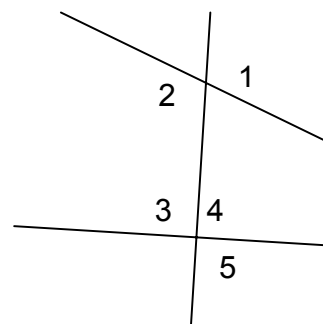
- Una paralela al piso que pase por el punto A.
- Dos perpendiculares al piso, una que pase por el punto B y otra que pase por el punto C.



**Objetivo 2:** Identificar ángulos opuestos por el vértice, adyacentes y ángulos entre rectas. Sus propiedades.

4.-Completa en cada caso la respuesta correcta:

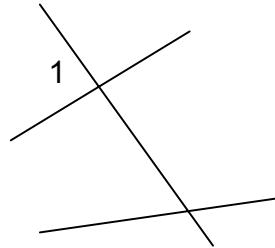
- $\angle 1$  y \_\_\_\_ son opuestos por el vértice.
- $\angle 4$  y  $\angle 5$  \_\_\_\_\_.
- $\angle 2$  y \_\_\_\_ son alternos.
- $\angle 1$  y \_\_\_\_ son correspondientes.
- $\angle 2$  y  $\angle 3$  \_\_\_\_\_.





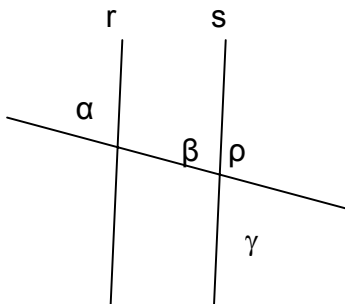
5.-Sean dos rectas cortadas por una secante. Sitúe y denote en la figura un ángulo que con respecto al ángulo  $\angle 1$  sea:

- a) adyacente.
- a) opuesto por el vértice.
- b) alterno.
- c) correspondiente.
- d) conjugado.



6.-En la figura,  $r \parallel s$ . Responda verdadero o falso. Justifique los falsos.

- a)   $\alpha = \gamma$  por alternos entre paralelas.
- b)   $\alpha = \rho$  por conjugados entre paralelas.
- c)   $\alpha = \beta$  por correspondientes entre paralela



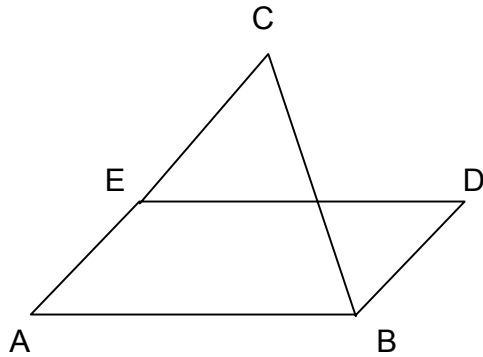
7.-Sea ABC un triángulo y ABDE un paralelogramo.

a) Señale y nombre pares de ángulos que sean:

- opuestos por el vértice.
- adyacentes.
- correspondientes.
- alternos.
- conjugados.

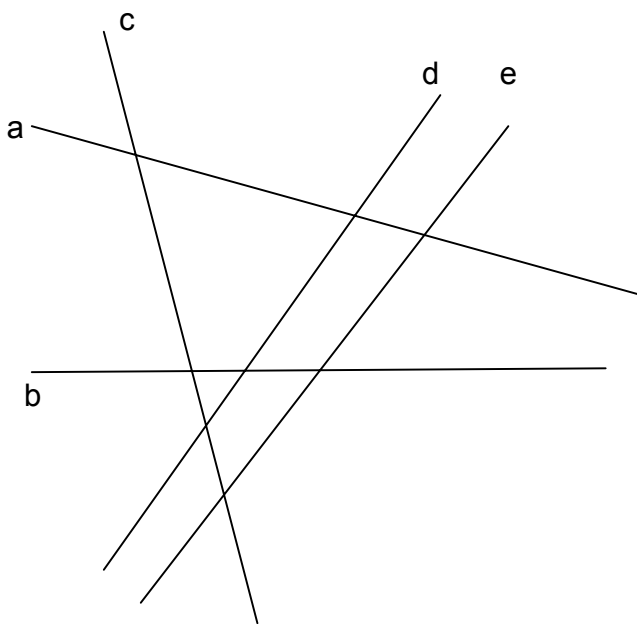
b) Nombre dos ángulos que sumen  $180^\circ$ . Justifique.

c) Nombre dos ángulos iguales que se encuentren entre dos rectas cortadas por una tercera. Justifique.



8.-En la figura a, b, c, d y e rectas. Señale:

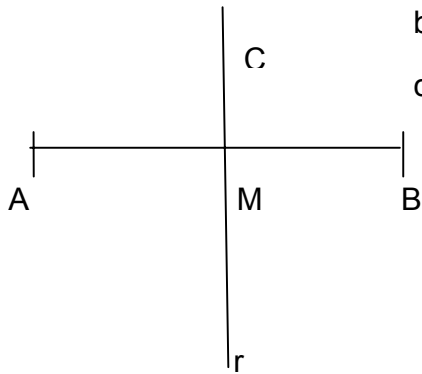
- a) Un par de ángulos correspondientes entre las rectas a y b y la secante c.
- b) Un par de ángulos alternos entre las rectas d y e y la secante c.
- c) Un par de ángulos conjugados entre las rectas d y e y la secante a.



**Objetivo 3:** Interpretar los conceptos de mediatriz y bisectriz.

9.-Sea la recta  $r$  mediatriz del segmento  $\overline{AB}$ .

Responda verdadero o falso. Justifique los falsos.



a)  M punto medio de  $\overline{AB}$ .

b)   $r \perp \overline{AB}$ .

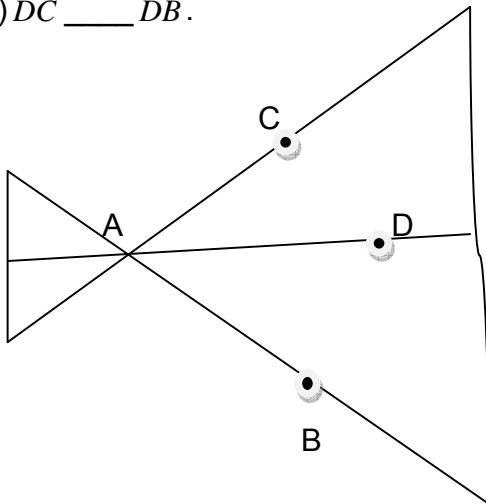
c)   $\overline{AC} > \overline{CB}$ .

10.-Al colocar un adorno en forma de abanico en la pared se necesita una varilla muy fina que lo divida a la mitad. Para lograrlo se realizan trazos, se sitúan puntos para que la varilla quede bien ubicada. Complete las conclusiones a que se llegan después de terminado el trabajo:

a) la semirrecta AD es \_\_\_\_\_ del  $\angle BAC$ .

b)  $\angle BAD =$  \_\_\_\_\_.

c)  $\overline{DC}$  \_\_\_\_\_  $\overline{DB}$ .



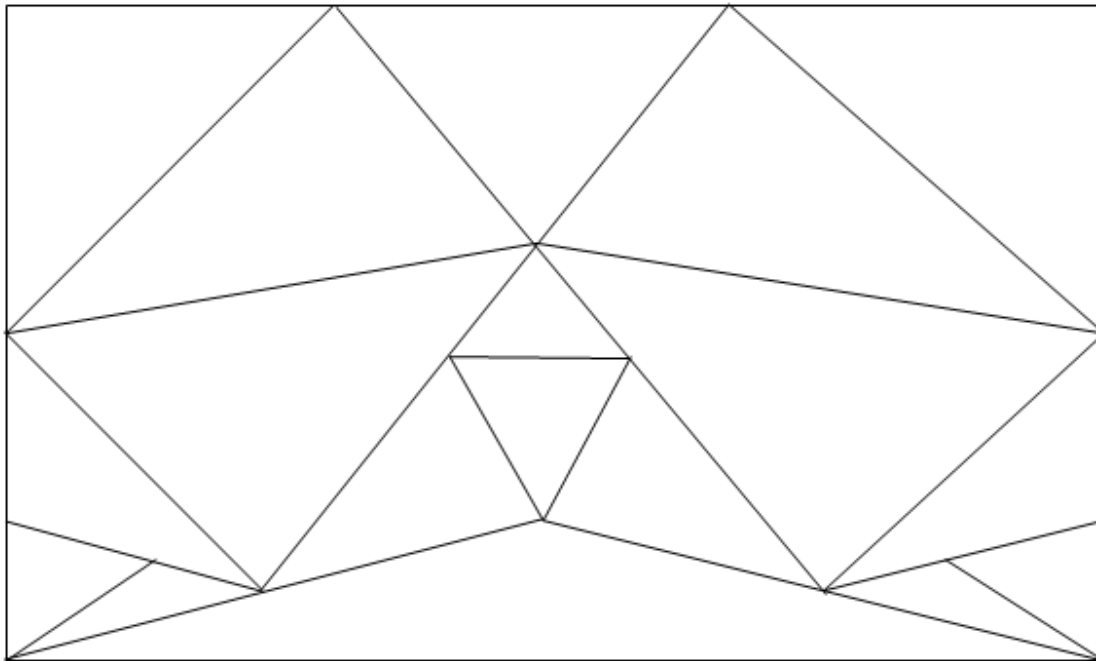
**Objetivo 4:** Clasificar triángulos según sus lados y sus ángulos. Rectas notables (altura y mediana).

11.-Un artesano amante de la Matemática confecciona un acrílico con triángulos de diferentes formas y diferentes tonos de verde. Utiliza cristales verde oscuro para los triángulos equiláteros, cristales verde claro para los isósceles y verde azul, para los escalenos.

a) Señale los cristales verde oscuro, verde claro y los verde azul en la figura.

b) Señale además, un triángulo:

- Acutángulo verde claro.
- Obtusángulo verde azul.
- Rectángulo verde claro.

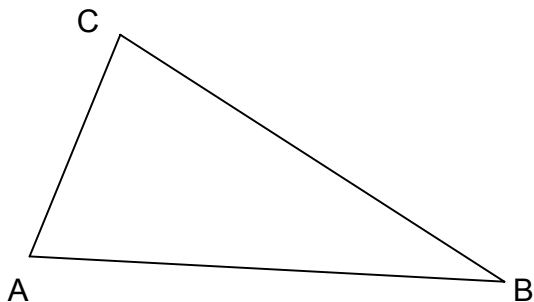


12.-¿Cuál de las siguientes proposiciones son verdaderas?

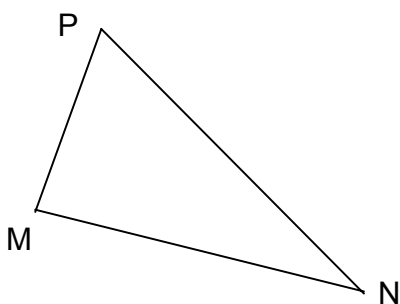
- Obtusángulo e isósceles
- Obtusángulo y equilátero
- Rectángulo y escaleno
- Acutángulo y equilátero

Dibuja triángulos que cumplan las condiciones planteadas en las proposiciones verdaderas.

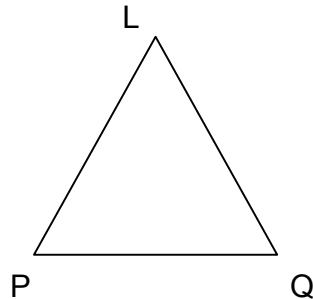
13.-Dado el triángulo ABC. Traza una recta perpendicular al lado  $\overline{AB}$  y que pase por el punto C.



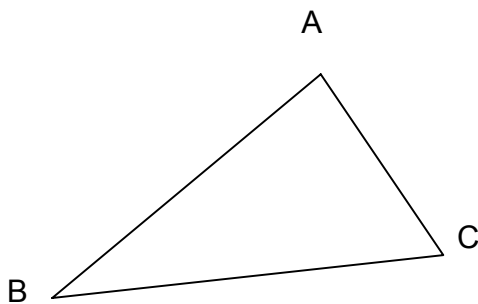
14.- Sea el triángulo MNP. Traza la altura relativa al lado  $\overline{MP}$  .



15.-Dado el triángulo PQL. Traza el segmento  $\overline{QR}$ , tal que R sea punto medio del segmento  $\overline{PL}$ .



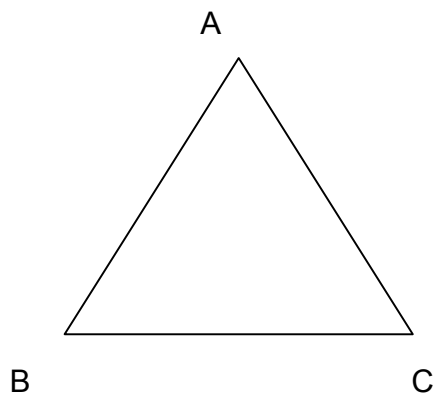
16.-Dado el triángulo ABC. Construya la mediana relativa al lado  $\overline{AB}$ .



17.-En la figura, el triángulo ABC isósceles de base  $\overline{BC}$ .

a) Trace la mediana relativa a la base.

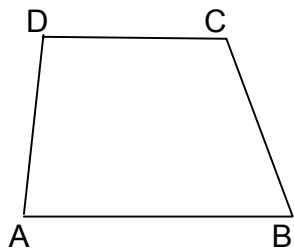
b) Trace la altura relativa a la base.



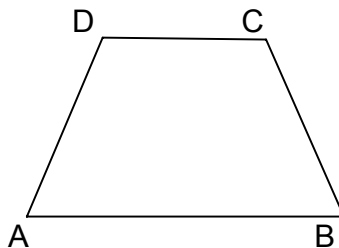
**Objetivo 5:** Identificar cuadriláteros especiales y sus propiedades.

18.-Dados los siguientes cuadriláteros, establezca condiciones para que sea un:

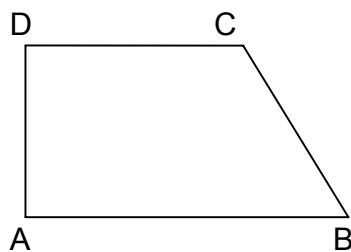
Trapezio



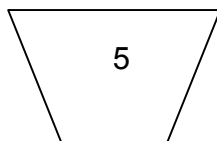
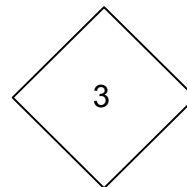
Trapezio isósceles



Trapezio rectángulo



19.-Dados los siguientes cuadriláteros



a) Clasifíquelos.

b) Diga si son verdaderas o falsas las siguientes proposiciones. Elimine o agregue los elementos necesarios para que sean verdaderas.

- Son paralelogramos: 1 – 2 – 3 – 4
- Son cuadrados: 3 – 4
- Son rectángulos: 2 – 3 – 4
- Son trapecios: 1 – 2 – 3 – 4 – 5
- Son rombos: 1 – 3 – 5

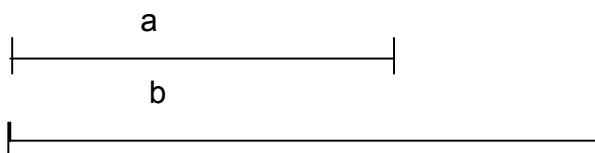
20.-Un carpintero tiene listones de madera, dos listones de 10 cm y 6 listones de 7 cm de largo y quiere confeccionar unos marcos para portarretratos de forma rectangular y cuadrada.

¿Cuántos marcos puede construir?

Realice la construcción de cada marco.

21.-El techo de una habitación mide 4 m de largo por 4 m de ancho y se quiere colocar una bombilla de luz fría en el centro del techo. Realice esta construcción, utilice como unidad de medida el cm.

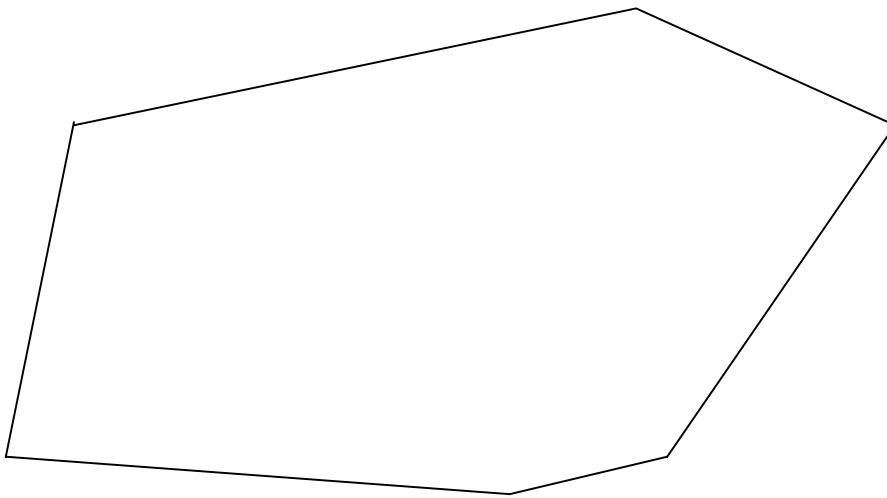
22.-Los segmentos representan guines para un papalote, Dibuje el papalote en forma de rombo.



23.-Se dispone de un cristal de forma irregular, este se quiere colocar sobre las patas de una mesita. Para desperdiciar la menor cantidad posible, el cristal se cortará en forma de paralelogramo.

a) Marque las líneas por donde debe ser cortado el cristal.

b) Marque además el centro del cristal, pues tomando como referencia este punto se realizará un grabado.



24.-Nombre en cada caso todos los paralelogramos que cumplan las siguientes propiedades:

a) Lados opuestos iguales.

b) Ángulos consecutivos suman  $180^\circ$ .

c) Cuatro lados iguales.

d) Diagonales se cortan en su punto medio.

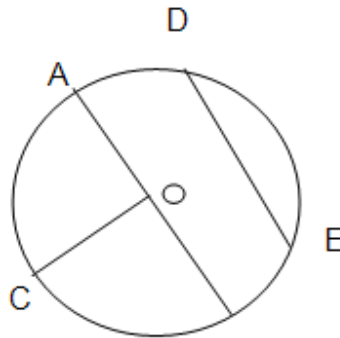
e) Diagonales iguales.

f) Diagonales se cortan perpendicularmente.

g) Diagonales bisecan los ángulos.

**Objetivo 6:** Identificar elementos de la circunferencia y relaciones entre ellos.

25.- Sea la circunferencia de centro O. Los puntos A, B, C, D y E pertenecen a la circunferencia.



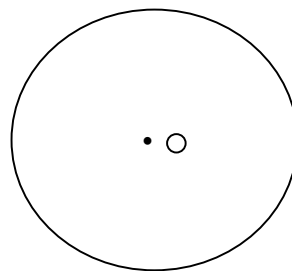
Nombre los elementos siguientes:

- $\overline{OC}$  \_\_\_\_\_
- $\overline{AB}$  \_\_\_\_\_
- $\overline{ED}$  \_\_\_\_\_
- $\widehat{ED}$  \_\_\_\_\_
- $\angle BOC$  \_\_\_\_\_

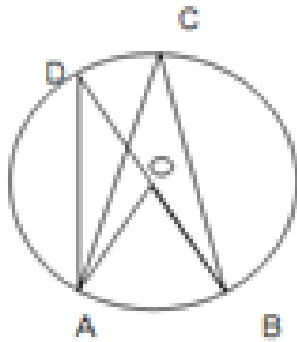
26.- Dada la circunferencia de C (O; r)

Trace:

- Un radio.
- Un diámetro.
- Una cuerda.
- Un ángulo central.
- Un ángulo inscrito.



27.- La figura muestra una circunferencia de centro O y los puntos A, B, C, D pertenecen a la circunferencia a la circunferencia.  
 Responda verdadero o falso. Justifique los falsos.



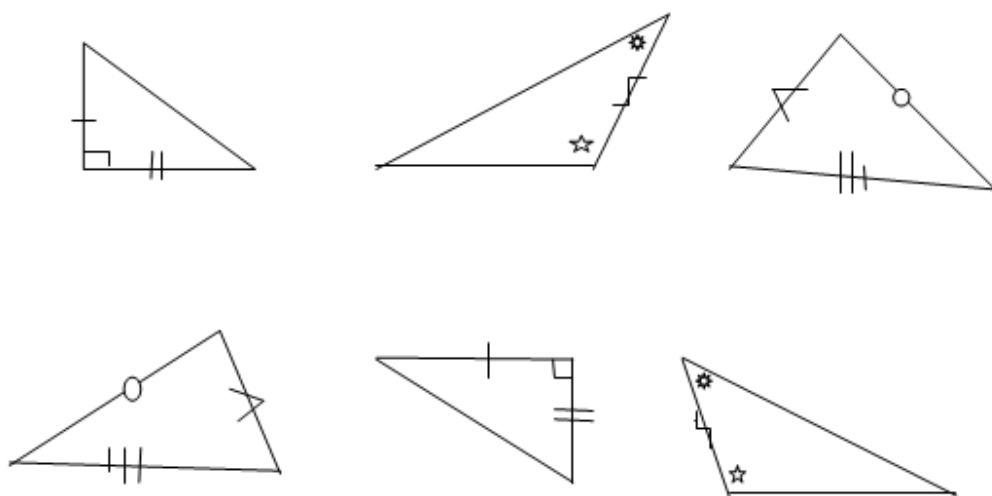
- a)  $\overline{OA} = 2 \overline{AC}$
- b)  $\angle ADB = \angle AOB$
- c)  $\angle ADB = \angle ACB$
- d)  $\overset{\frown}{AB} = 2\angle AOB$

**Objetivo 6:** Interpretar los criterios de igualdad y semejanza de triángulos

28.- En la figura:

Nombra los pares de triángulos que sean iguales según los teoremas estudiados.  
 Mencione los teoremas.

Nota: En la figura los elementos se han señalado de la misma forma.

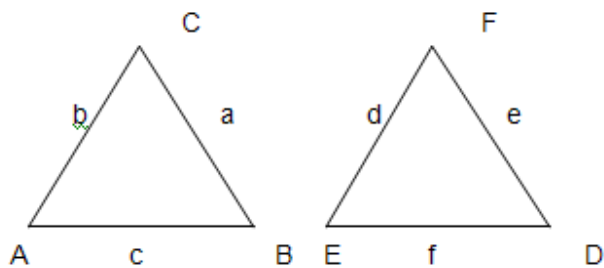


29.-Responda verdadero o falso. Justifique los falsos.

Para demostrar que dos triángulos son iguales basta probar que:

- a) \_\_\_ Tienen tres lados respectivamente iguales.
- b) \_\_\_ Tienen respectivamente iguales dos lados y el ángulo comprendido.
- c) \_\_\_ Tienen respectivamente iguales un lado y dos ángulos.
- d) \_\_\_ Tienen tres ángulos iguales.
- e) \_\_\_ Tienen un lado y los ángulos adyacentes a él respectivamente iguales.

30.- Dada la siguiente figura. Analiza cada caso y responde. ¿ Son iguales los triángulos ABC y EDF ?. Fundamenta.



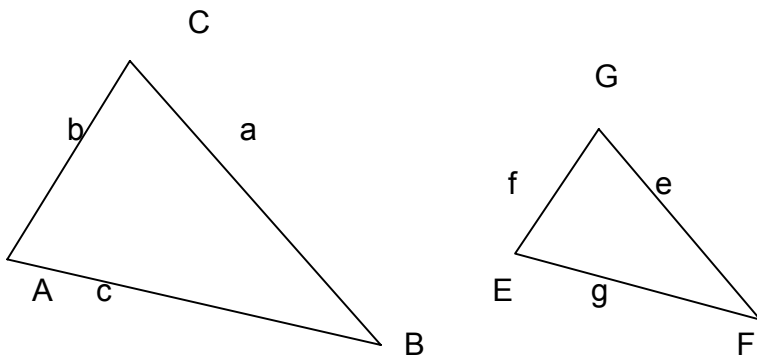
- a)  $a = e$     $c = f$     $b = d$
- b)  $b = d$     $\alpha = \varphi$     $\gamma = \delta$
- c)  $b = d$     $a = e$     $\gamma = \rho$
- d)  $\beta = \varphi$     $\gamma = \rho$     $a = e$
- e)  $b = d$     $c = f$     $\gamma = \varphi$

31.- Responda verdadero o falso. Justifique los falsos

Para demostrar que dos triángulos son semejantes basta probar que:

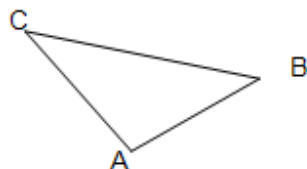
- a) \_\_\_ Tienen dos ángulos iguales.
- b) \_\_\_ Tienen tres lados proporcionales.
- c) \_\_\_ Tienen dos lados proporcionales y un ángulo igual.

32.- Dada la siguiente figura. Analiza cada caso y responde. ¿ Son semejantes los triángulos ABC y EFG ? Fundamenta.



- a)  $\angle A = \angle E$      $\angle C = \angle G$
- b)  $b/f = c/g$      $\angle A = \angle F$
- c)  $c = 2g$      $a = 2e$      $b = 3f$
- d)  $\angle B = \angle F$      $a/e = c/g$

33.-Sea el triángulo ABC. Construye el triángulo MNP que sea semejante al triángulo ABC, razón de semejanza  $k = 2$ .



### **Conclusiones de la propuesta:**

- 1.- Esta propuesta de ejercicios constituye una ayuda a los profesores de Matemática para lograr en sus alumnos la comprensión de conocimientos geométricos claves en el aprendizaje de la Geometría.
- 2.- Los ejercicios brindan la posibilidad de que el alumno conozca la utilidad de lo que estudia, encuentre un sentido al objetivo de aprendizaje y esto favorece su adquisición.

### **2.3-IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PREOPUESTA DE EJERCICIOS**

El objetivo final de toda investigación pedagógica es transformar en sentido positivo y lograr mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y formativo. En este caso particular, para tener más seguridad de la viabilidad de la solución encontrada al problema de investigación se decide validarla mediante dos vías fundamentales:

- 1.- Someter a criterios de especialistas.
- 2.- Implementarla en la práctica.

Para presentar la propuesta a los profesores de Matemática se realizaron las siguientes acciones:

- 1.-Selección de profesores.
- 2.-Explicación de la propuesta.
- 3.-Procesamiento de la información.

Se explican a continuación cada una de las acciones.

- 1.-Se seleccionan los profesores de acuerdo a los criterios siguientes:
  - Que sean profesores de Matemática.
  - Que estén trabajando en la enseñanza.
  - Que tengan más de diez años de experiencia en la enseñanza.
  - Disposición a colaborar.

De los ocho profesores seleccionados, dos imparten clases en el FOC " 5 de Septiembre" y los otros seis profesores en otros centros de la Educación de Adultos, tienen un promedio de 22 años de experiencia.

2.-Se desarrollaron tres sesiones de trabajo con los docentes que correspondían en todos los casos al momento de preparación de la asignatura. En la primera sesión se

dio a conocer la propuesta y se les entregó un material con todos los ejercicios, se les pidió que la analizaran concienzudamente.

En la segunda sesión de trabajo se solicitaron las opiniones respecto a cada uno de los ejercicios tanto en el contenido como en el enunciado. La investigadora iba registrando los criterios vertidos, se les pidió que para la próxima sesión trajeran criterios sobre la dosificación de cómo podían ser implementados.

La tercera sesión se desarrolló favorablemente y sobre la base del trabajo conjunto se decidió implementarlo en dos interencuentros, como se precisa más adelante.

3.-Al procesar los datos recogidos con las notas de campo en general los profesores consideran que los ejercicios son adecuados para el fin que persiguen y sugieren que se debe:

- Modificar el ejercicio 3, aclarar en el inciso b que las perpendiculares pasen por cada uno de los puntos B y C.
- En el ejercicio 5, inciso c, cambiar el enunciado por el siguiente: Nombre dos ángulos iguales que se encuentren entre dos rectas cortadas por una tercera.
- En los ejercicios de ángulos entre rectas, realizar otros con más de dos rectas.
- El ejercicio sobre clasificación de trapecios debe ser el primero del objetivo 5 (Identificar cuadriláteros especiales y sus propiedades).
- Proponer la identificación de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas y cuerpos conocidos.
- Realizar dos interencuentros para resolver los ejercicios.
- Proponer los ejercicios a los alumnos agrupados por contenidos.
- En el primer encuentro proponer los ejercicios referidos a los cuatro primeros contenidos y en el segundo, los otros tres.

Después de consultar la propuesta con los profesores seleccionados y atendiendo sus sugerencias, la autora la pone en práctica en un grupo de alumnos del Segundo Semestre de la FOC "5 de Septiembre".

Para comprobar la efectividad de la propuesta se explica a continuación cómo se utiliza la misma.

El programa de Segundo Semestre en la asignatura Matemática dispone de ocho encuentros y es en el quinto encuentro donde se comienza el estudio de la Geometría Plana. Se realizan dos interencuentros para implementar la propuesta.

En el primer interencuentro se tendrán en cuenta los contenidos paralelismo, perpendicularidad, ángulos opuestos por el vértice, adyacentes y entre rectas, mediatriz, bisectriz, triángulos, su clasificación, rectas notables.

En el segundo interencuentro se tienen en cuenta los contenidos cuadriláteros, sus propiedades, circunferencia, sus elementos, criterios de igualdad y semejanza de triángulos.

Estos dos interencuentros se realizan en las semanas tres y cuatro del programa del Segundo Semestre de la asignatura Matemática. El estudio independiente de este último interencuentro se revisa en el encuentro cinco, correspondiente al inicio de la unidad de Geometría en este semestre.

Se expresa a continuación cómo se concibió la realización de cada encuentro.

## **E** NCUENTRO 1

**Tema:** Elementos de Geometría Plana. Repaso y profundización.

**Objetivo:** Identificar la relación de posición de rectas en el plano.

Identificar ángulos opuestos por el vértice, adyacentes y entre rectas.

Interpretar los conceptos de mediatriz y bisectriz.

Clasificar triángulos y reconocer rectas notables mediante la realización de ejercicios para la adquisición y aplicación conscientes del conocimiento.

**Método:** Elaboración Conjunta.

**Tipo de clase:** Ejercitación.

**Procedimientos:** Diálogo, conversación.

**Medios:** Pizarra, tabloide, regla, cartabón y compás.

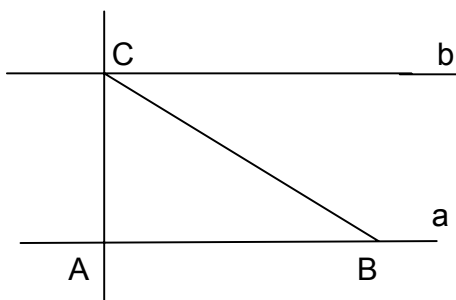
**Trabajo político-ideológico:** Fortalecer valores (responsabilidad y laboriosidad).

Se propone el siguiente ejercicio

Dada la figura:

- a) Se cumple que  $\overline{AC} \perp a$ .

- b) Clasifique el triángulo ABC según sus lados y ángulos.
- c) Señale un par de ángulos alternos.
- d) Trace la altura relativa al lado  $\overline{BC}$ .



Se orienta el objetivo del encuentro.

Se realiza la lectura y el debate de los siguientes aspectos del epígrafe 3.1, Tabloide, a partir de la página 74:

- Clasificación de ángulos según su amplitud (página 74).
- Ángulos opuestos por el vértice, adyacentes y entre rectas (página 75).
- Clasificación de triángulos. Algunas propiedades (páginas 80 y 81).
- Mediatriz, bisectriz, altura, mediana (página 82).

### Ejercicios:

Ejercicio 1: se realiza oralmente con la participación de los alumnos haciendo una valoración de los ejemplos que ellos plantean en sus respuestas.

Ejercicio 2: se propone, se espera para comprobar si hay alumnos que sepan trazar paralelas con regla y cartabón, después se realiza el ejercicio en la pizarra insistiendo en la utilización de los instrumentos de dibujo.

Ejercicio 3: después de propuesto, se comprueba su correcta realización con la cooperación de los alumnos aventajados.

Además, se proponen y resuelven en la pizarra, los siguientes ejercicios:

- Ejercicios 4 - 6 y 8.
- Ejercicios 9 y 10.
- Ejercicio 12.

- Ejercicios 13 – 15 y 17.
- Se concluye la clase y se orienta el estudio independiente.

**Estudio Independiente:**

Se orientan los objetivos del estudio independiente según los objetivos de la clase, se proponen los ejercicios, se aclaran dudas, se debate sobre la forma de solucionar los mismos.

Ejercicios: 5-7-11-14 y 19.

## **E** NCUENTRO 2

**Tema:** Elementos de Geometría Plana. Repaso y profundización.

**Objetivos:** Clasificar cuadriláteros y comprender sus propiedades.

Identificar los elementos de una circunferencia y relaciones entre ellos.

Interpretar los criterios de igualdad y semejanza de triángulos.

**Método:** Trabajo Independiente.

**Tipo de clase:** Ejercitación.

**Procedimientos:** Diálogo, conversación.

**Medios:** Pizarra, tabloide, regla, cartabón, compás.

**Trabajo Político- Ideológico:** Fortalecer valores (responsabilidad, solidaridad, laboriosidad).

Se realiza la revisión del trabajo independiente, se controla por los asientos para comprobar la realización del mismo por parte de los alumnos. Después se comprueban en la pizarra con la participación de los alumnos, se debaten las diferentes respuestas y opiniones, se aclaran dudas.

Al revisar el último ejercicio, se identifican cuadriláteros especiales.

Se les plantea a los alumnos que nombren elementos que recuerden de la circunferencia, también se les pide que mencionen los criterios de igualdad y semejanza de triángulos que recuerden.

Se orienta el objetivo del encuentro.

Se divide el grupo en cinco equipos, tres equipos de cinco alumnos y dos equipos de seis alumnos. En cada equipo hay alumnos aventajados, promedios y de bajo nivel de desempeño.

Se propone el estudio de los siguientes contenidos por el tabloide:

Las propiedades de los paralelogramos y paralelogramos especiales (páginas 84 y 85).

Circunferencia. Sus elementos (páginas 94 y 95).

Se orienta a los alumnos la realización de los siguientes ejercicios:

Ejercicios: 18-20-21-22-23 -24.

Ejercicios: 25-26 -27.

El profesor hace las aclaraciones necesarias en cada equipo.

Después se realiza la lectura de los criterios de igualdad y semejanza de triángulos (páginas 98 y 107) y se realiza un debate sobre estos teoremas, luego se discuten y realizan los ejercicios 28-29-30-33.

Se concluye la clase y se orienta el estudio independiente.

Se orientan los objetivos del estudio independiente según los objetivos de la clase, se proponen los ejercicios, se aclaran dudas, se debate con los alumnos sobre posibles soluciones.

### **Estudio Independiente:**

Ejercicios: 30-32.

Al impartir estos dos encuentros extras la investigadora fue registrando lo que sucedía teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Estado de ánimo de los alumnos.
2. Motivación para la realización de la tarea.
3. Desarrollo de habilidades con los instrumentos de dibujo.
4. Tiempo que demoran en realizar la tarea.
5. Desempeño de los alumnos.
6. Actitud ante las dificultades.
7. Contenidos que ofrecen mayor dificultad.

A continuación se realiza el análisis por indicador:

**1-Estado de ánimo de los alumnos:** durante el desarrollo de los encuentros los alumnos muestran disposición, el ambiente es favorable, ya ellos conocían cómo se iba

a realizar la actividad, también se conversó con ellos con anterioridad sobre la importancia y necesidad de la misma.

**2-Motivación para la realización de la tarea:** el trabajo con los instrumentos de dibujo los motiva mucho, pues algunos alumnos reconocen realizar construcciones que nunca habían hecho y otros no las recordaban, también los motiva la comprensión de los ejercicios.

**3-Desarrollo de habilidades con los instrumentos de dibujo:** se presentan muchas dificultades con estos, sobre todo con el compás, pero según se avanzaba en la realización de los ejercicios, estas dificultades fueron disminuyendo.

**4-Tiempo que demoran en realizar la tarea:** en la realización de los primeros ejercicios la mayoría de los alumnos se demora, necesita mucha ayuda por parte del profesor y de los alumnos aventajados. En la medida en que se implican en la solución de los ejercicios se muestran más seguros, son capaces de socializar lo que aprenden, demuestran laboriosidad y solidaridad al saber hacer.

**5- Desempeño de los alumnos:** en esta enseñanza hay muchos alumnos con bajos niveles de desempeño, pero ante la característica de los ejercicios acordes con su nivel, la ayuda directa del profesor y de los alumnos aventajados, se confirma el avance en la realización de los ejercicios, cada vez necesitan menos impulsos y explicaciones.

Todo esto permite precisar que:

- 4 alumnos realizan el total de los ejercicios necesitando poca ayuda por parte del profesor.
- 7 alumnos necesitan ayuda en menos de la mitad de los ejercicios.
- 12 alumnos requieren de mucha ayuda en la mayoría de los ejercicios.
- 4 alumnos requieren ayuda en todos los ejercicios.

**6- Actitud ante las dificultades:** los jóvenes y adultos por lo general, ante las dificultades, piensan en abandonar los estudios, pero como van comprendiendo los ejercicios, se crea una atmósfera positiva, solidaria y una buena disposición para continuar resolviendo los ejercicios y la comprensión de la asignatura, demuestran con esto el compromiso asumido desde el inicio con la profesora y con ellos, desde el punto de vista individual y colectivo.

**7-Contenidos que ofrecen mayor dificultad:** Los mayores obstáculos estuvieron en la **identificación de ángulos entre rectas**, aunque fue muy eficaz no tener en cuenta la notación, pues esto hace más complejo este contenido para los alumnos, también **hubo dificultad con el dominio de los criterios de igualdad y semejanza de triángulos**, se les hace difícil entender la proporcionalidad.

Después de este proceso de aplicación en la práctica, la investigadora decide realizar los siguientes ajustes:

- Mayor número de ejercicios sobre ángulos entre rectas.
- Aumentar los ejercicios de verdadero o falso, pues son favorables para la fijación de conceptos.
- Relacionar las clasificaciones de triángulos, o sea, clasificar un triángulo según sus lados y sus ángulos.

Se obtiene una tercera versión de la propuesta que es la que aparece en la página 37. Como se ha expresado, los ejercicios que integran la propuesta se realizan con el objetivo de asegurar el nivel de partida de los contenidos geométricos correspondientes al Segundo Semestre. Se explicita a continuación cómo se desarrollaron las clases referidas a estos contenidos, que permitieron a la investigadora corroborar la utilidad de la propuesta.

Donde se trabaja el nuevo contenido, a partir de métodos como **observación, notas de campo y revisión de libretas**, se precisó en cada uno de los encuentros el desempeño de los alumnos sobre la base:

- 1.- Nivel de independencia.
- 2.- Cantidad de ejercicios resueltos con éxito.

**Nivel de independencia:** Significa poner en práctica los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades al saber hacer.

Además la autora establece que se le otorgará:

- 5 al alumno que no solicite ayuda.
- 4 al alumno que solicite poca ayuda.
- 3 al alumno que solicita bastante ayuda.
- 2 al alumno que solicita mucha ayuda.
- 1 al alumno que depende totalmente de ayuda.(Ver anexo 6)

El impacto positivo de la propuesta puede observarse en las tablas que reflejan que **la mayor cantidad de alumnos obtienen niveles de independencia entre 4 y 5** de acuerdo con los criterios establecidos anteriormente. El **nivel de independencia** obtenido en cada encuentro se muestra en la tabla # 3 que continúa:

<b>NIVEL DE INDEPENDENCIA</b>					
	1(BAJO)	2	3	4	5(ALTO)
ENCUENTRO 5	3	1	5	15	4
ENCUENTRO 6	2	2	1	16	6
ENCUENTRO 7	2	1	1	17	6

**Tabla # 3: Cantidad de alumnos por nivel de independencia en los encuentros**

De igual forma se aprecia, en la cantidad de preguntas resueltas con éxito pues más del 62,9 % logra resultados satisfactorios en la tarea, lo cual se presenta en la **tabla # 4**.

<b>EJERCICIOS RESUELTOS CON ÉXITO</b>									
Cantidad de ejercicios	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENCUENTRO 5 (Cantidad de alumnos)	2	1	3	2	2	8	3	4	2
ENCUENTRO 6 (Cantidad de alumnos)	1	2	1	3	7	6	4	3	-
ENCUENTRO 7 (Cantidad de alumnos)	1	1	2	1	1	2	8	9	3

**Tabla # 4: Cantidad de ejercicios resueltos con éxito por los alumnos**

Como se aprecia, fueron pocos los alumnos que necesitaron ayuda y la mayoría resolvió los ejercicios con éxito lo cual indica la utilidad de la propuesta. No obstante eso se consideró aplicar una encuesta a los alumnos (Ver anexo 4).

Los alumnos han manifestado con respecto a su desempeño en la solución de los ejercicios lo siguiente:

- Su desempeño ha mejorado mucho, 10 alumnos.
- Bastante de acuerdo en que han mejorado mucho, 6 alumnos.
- Han mejorado algo, lo consideran, 7 alumnos.
- Bastante de acuerdo en que ha mejorado algo, 1 alumno.
- No ha mejorado su desempeño, 3 alumnos.

Los siguientes criterios dan fe de cómo se sintieron los alumnos:

**Alumno 1:** ``Primera vez en mi vida que hago solo un ejercicio de Geometría``.

**Alumno 2:** ``Me siento contento porque he aprendido bastante``.

**Alumno 3:** ``Estoy contento por haber aprendido contenidos que en otros momentos no entendía``.

**Alumno 4:** ``Los ejercicios estuvieron a mi alcance``.

**Alumno 5:** ``Aunque no logro resolver todos los ejercicios, reconozco que he aprendido algo.

Otro elemento que refleja el impacto positivo que tuvo la propuesta en el aprendizaje de los contenidos geométricos de los alumnos fue el resultado de las pruebas. (Ver anexo 5)

En la **Prueba Final** de cinco preguntas, dos fueron de Geometría. Se presentaron 27 alumnos, los resultados obtenidos se reflejan en la tabla siguiente.

PRESENTADOS	TOTAL DE RESPUESTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	PORCIENTO
27	54	44	81,4

**Tabla # 5:** Cantidad de alumnos por nivel de independenciam en los encuentros

En **resumen**, al triangular la información obtenida como resultado de la observación, notas de campo, encuesta y análisis de documentos, se evidencia que la propuesta es útil pues logra que los alumnos tengan una mejor asimilación de los contenidos geométricos.

## CONCLUSIONES

La Educación de Adultos en los momentos actuales exige que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle de manera tal, que contribuya al crecimiento personal de los educandos, despierte en ellos la curiosidad intelectual, estimule su sentido crítico, les ofrezca vías para descifrar la realidad y contribuya al progreso científico. Para lograr tales aspiraciones es necesario mejorar la calidad de la clase. A este objetivo tributa el desarrollo de la investigación que se ha informado y revela que:

1. En las clases de Matemática y concretamente en las relacionadas con el contenido geométrico, **el aseguramiento del nivel de partida cobra especial importancia en la Educación de Adultos**, porque generalmente los estudiantes llevan mucho tiempo desvinculados de la escuela y su motivación fundamental no es el estudio.
2. En el aseguramiento del nivel de partida hay que tener en cuenta la **preparación de las condiciones previas generales** y los **conocimientos y habilidades específicas**. Resulta igualmente importante, la **reactivación explícita** (una o varias clases para el repaso de los contenidos en cuestión) y la **reactivación implícita** (en el momento adecuado en la clase).
3. Dentro de la tipología de ejercicios existentes, es necesario proponer a los alumnos ejercicios de **identificar, realizar y aplicar** conceptos fundamentales de Geometría.
4. El diagnóstico efectuado permitió visualizar las carencias relacionadas con los contenidos geométricos que se corresponden con el poco dominio de conceptos primordiales de la Geometría Plana, el reconocimiento de figuras planas y sus propiedades e insuficiente comprensión de teoremas esenciales.
5. Una propuesta de ejercicios que utilice en su contenido la asimilación y fijación de contenidos geométricos fundamentales, a partir de ejercicios correspondientes a las acciones de identificación y realización, contribuye a que los alumnos adquieran los conocimientos previos necesarios y tengan éxito en la comprensión y solución de ejercicios de Geometría.

6. Una vez validada la propuesta de ejercicios, los resultados obtenidos confirman que el 81,4% de los alumnos logra apropiarse de conceptos y definiciones fundamentales de la Geometría Plana, proposiciones y relaciones entre ellos y de la disponibilidad de estos contenidos para su utilización.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de los resultados obtenidos se recomienda:

- 1.-Introducir la propuesta de ejercicios en otra escuela de la Educación de Adultos en el municipio de Cienfuegos.
- 2- Para que la propuesta sea efectiva en otros contextos, es necesario garantizar la realización de interencuentros, teniendo en cuenta el diagnóstico de los alumnos.
- 3.-Desarrollar una investigación donde se compruebe la eficacia de la reactivación explícita en otros contenidos geométricos con la dosificación correspondiente para obtener mayores probabilidades de éxito.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ADDINE FERNÁNDEZ, FATIMA. Didáctica, teoría y práctica. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004. - - 320p.

Aprender y enseñar en la escuela / Doris Castellanos Simons... [et . al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2005. - - 139 p.

BARCIA MARTÍNEZ, ROBERT. La preparación geométrica de los estudiantes de la Licenciatura de Educación Primaria. - - 306 h. - - Tesis doctoral. - - Universidad: "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, 2000.

Cáceres, M. Fundamentos teóricos para la organización didáctica de los programas analíticos de la asignatura en el currículo.

Compendio de Pedagogía. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2004. - - 354 p.

CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo I: primera parte. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006]. - - 31 p.

CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I: segunda. parte. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006]. - - 31 p.

CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II: primera parte. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006]. - - 31 p.

CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la Investigación Educativa: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II: segunda. parte. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006]. - - 31 p.



CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la investigación educativa en Ciencias de la Educación. Módulo III: primera parte. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006]. - - 93p.

CUBA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos de la investigación educativa en Ciencias de la Educación. Módulo III: segunda parte. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2006]. - - 94p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: Matemática: Primer Semestre. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 16p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: Matemática: Segundo Semestre. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 15p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: Matemática: Tercer Semestre. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 19p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: Matemática: Cuarto Semestre. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 18p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: Matemática: Quinto Semestre. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 15p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: Matemática: Sexto Semestre. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 15p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: séptimo grado: Secundaria Básica. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2005. - - 55p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: octavo grado: Secundaria Básica. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2005. - - 52p.

CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa: noveno grado: Secundaria Básica. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2005. - - 61p.

- CUBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Programa Director de la Matemática.- - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1997.- - 3p.
- DEL SOL MARTÍNEZ, JORGE LUIS. Una propuesta didáctica para la resolución de problemas geométricos de cálculo en el preuniversitario.
- Diccionario Enciclopédico Grijalbo. - - España: Ed. Grijalbo, 2005. - - 1771p.
- Educación de Adultos. - - La Habana: Curso de Superación Integral para Jóvenes, 2006.
- El Transcurso de las Líneas Directrices en los Programas de Matemática y la Planificación de la Enseñanza. / Sergio Ballester Pedroso... [et. al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. - - 26 p.
- FÓREZ ARCO, ARMANDO. Una propuesta de estructuración de un curso de Geometría del espacio para el nivel medio superior en Cuba. - - 206 h. - - Tesis doctoral. - - Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1991.
- Geometría elemental / Jorge Carbonel Pérez... [et. al]. - - La Habana: [s. n: s. a]. - -127 p.
- LEONTIEV, ALEXEI. Actividades, conciencia y personalidad. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1881. - - 249 p.
- Matemática: Séptimo Grado / Félix Muñoz Baños... [et. al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2001. - - 206p.
- Matemática: Octavo Grado / Félix Muñoz Baños... [et. al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. - - 213p.
- Matemática: Noveno Grado / Félix Muñoz Baños... [et. al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1991. - - 285p.
- MENDOZA FELITES, NIDIA ¡Como contribuir al desarrollo de habilidades en la formación del maestro primario ¡. Estrategia didáctica es la respuesta. - - 28h. - - Tesis de Maestría. - - Universidad ‘‘Carlos Rafael Rodríguez’’, Cienfuegos, 1999.
- Metodología de la Investigación Educacional / Irma Nocedo de León... [et. al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. - - 192p.
- Metodología de la enseñanza de la Matemática / Benavides Almeida... [et. al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1992. - - 1t.

- Metodología de la enseñanza de la Matemática / Sergio Ballester Pedroso... [et . al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. - - 354p.
- Psicología para educadores... [et . al]. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1995. - - 321p.
- Resolución n.º 119. - - La Habana: MINED, 2008. - - 32p.
- Seminario Nacional para educadores: / Ministerio de Educación. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, 2005. - - 16 p.
- SILVESTRE ORAMAS MARGARITA. Hacia una didáctica desarrolladora. - - La Habana: Ed. Pueblo y Educación ,2006. - - 62p.
- SOCARRÁS, E. El grupo y la personalidad del joven. - - La Habana: Ed. Política, 1987. - - 13 p.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA. Problemas actuales de la Educación en Cuba [Videocasete] / Ministerio de Educación. - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, 2006. - - 1 casete (Sony Beta): sol., col. (25 min).
- VIGOTSKI, L. S. Historia de desarrollo de las funciones psíquicas superiores. - - La Habana: Ed. Científico – técnico, 1987. - - 38p.

## ANEXO 1

### ENTREVISTA A PROFESORES DE MATEMÁTICA DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

**Objetivos:** recopilar información acerca del estado actual de las habilidades de los estudiantes en la solución de ejercicios de Geometría Plana.

#### Guía

- 1.-¿Dominan sus estudiantes conceptos fundamentales de la Geometría Plana?
- 2.-¿Se dedica el tiempo suficiente en el programa para trabajar con estos conceptos?
- 3.-¿Tienen los alumnos habilidades en el uso de los instrumentos de dibujo?
- 4.-¿Considera usted que los alumnos tienen habilidades en la solución de ejercicios de Geometría? Sí o no, posibles causas.

### RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Los ocho profesores entrevistados opinan que:

- 1.-No hay dominio de los conceptos fundamentales de la Geometría Plana por parte de la mayoría de los alumnos.
- 2,.Cuatro profesores consideran que el programa no dedica el tiempo suficiente para el repaso y profundización y cuatro que el tiempo que dedica el programa no es suficiente por las dificultades que tienen los alumnos.
- 3.-Pocos alumnos tienen habilidades con los instrumentos de dibujo.
- 4.-Todos consideran que los alumnos no tienen habilidades en la solución de ejercicios de Geometría.

Posibles causas:

- Por el tiempo que llevan alejados del estudio.
- Por la diversidad de procedencia del estudiante.
- No dominio de conceptos fundamentales de la Geometría Plana.
- La no interpretación y comprensión de proposiciones fundamentales.

## ANEXO 2

### VISITA A CLASES A OCHO PROFESORES DE MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

**Objetivo:** observar el desempeño de los alumnos al resolver ejercicios de Geometría Plana.

#### Guía de observación

- 1.-Comprobar si los alumnos dominan:
  - a) Conceptos fundamentales y propiedades de las figuras planas.
  - b) Establecen nexos con conocimientos precedentes.
  - c) Conocen procedimientos de solución.
- 2.- Qué tipo de ejercicios pone el profesor para el aseguramiento del nivel de partida.
- 3.- En qué tipo de ejercicios tienen mayor dificultad los estudiantes.

### RESULTADOS DE LAS VISITAS A CLASES

Se observaron las clases y se comprueba que:

INDICADORES	Sí	No
Dominio de conceptos fundamentales	3 clases	5 clases
Dominio de propiedades de figuras planas	2 clases	6 clases
Establecen nexos con conocimientos precedentes	2 clases	6 clases
Conocen procedimientos de solución	3 clases	5 clases

Para el aseguramiento del nivel de partida el profesor plantea ejercicios donde es necesario aplicar conocimientos sobre figuras planas, sus propiedades, relaciones entre ellas, ejercicios donde es necesario conocer proposiciones geométricas fundamentales.

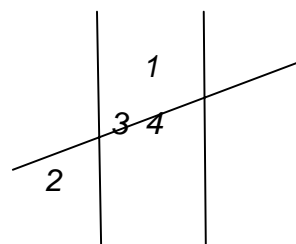
Se presentan dificultades tanto en ejercicios formales, como en ejercicios con texto, el alumno no interpreta los ejercicios, si no se le da figura y necesita de muchos impulsos por parte del profesor.

**ANEXO 3**  
**PRUEBA PEDAGÓGICA**

**Objetivo:** determinar el nivel real de aprendizaje de los alumnos en conceptos fundamentales de la Geometría Plana.

1.-Completa en cada caso la respuesta correcta:

- a)  $\angle 1$  y  $\angle 2$  son \_\_\_\_\_  
 b)  $\angle 1$  y \_\_\_\_ son opuestos por el vértice  
 c)  $\angle 2$  y  $\angle 4$  son \_\_\_\_\_



2.-Responda verdadero o falso.

- a) \_\_ Dos rectas paralelas no tienen puntos comunes.  
 b) \_\_ Dos rectas que se cortan son perpendiculares.  
 c) \_\_ Todo triángulo equilátero es acutángulo.  
 d) \_\_ En un triángulo ABC la mediana relativa al lado  $\overline{AB}$  pasa por un punto del lado  $\overline{AB}$ .  
 e) \_\_ En un triángulo ABC la altura relativa al lado  $\overline{BC}$  es perpendicular a ese lado.  
 f) \_\_ Un trapecio es un cuadrilátero con un par de lados opuestos paralelos.  
 g) \_\_ En un paralelogramo los lados opuestos son iguales.  
 h) \_\_ En un rombo las diagonales son bisectrices de sus ángulos.  
 i) \_\_ El diámetro es la menor de las cuerdas.

**RESULTADOS DE LA PRUEBA**

**Presentados: 27 Aprobados: 9 33,3 %**

Preguntas	RC	RI	Preguntas	RC	RI
1.- a)	10	17	2. d)	10	17
b)	15	12	e)	12	15
c)	8	19	f)	9	18
2.-a)	16	11	g)	15	12
b)	10	17	h)	7	20
c)	7	20	i)	17	10

*RC (respuestas correctas) RI (respuestas incorrectas)*

#### **ANEXO 4**

### **ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES**

**Objetivo:** obtener información acerca de la utilidad de los ejercicios de la propuesta.

#### Cuestionario

1- En estos momentos he observado que en las clases de Matemática.

a) He mejorado mucho mi desempeño

----Muy de acuerdo

----Bastante de acuerdo

----En acuerdo

----Ni de acuerdo, ni desacuerdo

----En desacuerdo

b) He mejorado algo mi desempeño

----Muy de acuerdo

----Bastante de acuerdo

----En acuerdo

----Ni de acuerdo, ni desacuerdo

----En desacuerdo

c) No he mejorado nada, mi desempeño

----Muy de acuerdo

----Bastante de acuerdo

----En acuerdo

----Ni de acuerdo, ni desacuerdo

----En desacuerdo

2- Exprese otro criterio en relación con las clases de Geometría recibidas en este semestre.

## ANEXO 5

### ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

**Objetivo:** comprobar si los estudiantes han adquirido los conocimientos previos necesarios para resolver ejercicios de Geometría Plana según las exigencias del programa del Segundo Semestre.

**Documentos analizados:** Prueba Final. Segundo Semestre. Curso 2008-2009.

### GUÍA DE ANÁLISIS

- 1.-Comprenden y aplican conceptos, definiciones, proposiciones geométricas y establecen relaciones entre ellos.
- 2.-Reconocen figuras planas. Sus propiedades.
- 3.-Conocen procedimientos matemáticos para resolver los ejercicios de Geometría.
- 4.- Cantidad de ejercicios realizados con éxito por los alumnos.

