

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO - MATEMÁTICAS



**PROPUESTA DIDÁCTICA**

*La Identificación en la Resolución de Problemas de Geometría Plana  
para Matemáticas II en Nivel de Preparatoria*

Que para obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias  
con especialidad en Matemáticas

Presenta:

**HÉCTOR CÁZARES SERNA**

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

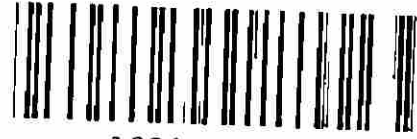
Febrero de 1999

V  
A  
R  
I  
E  
T  
Y

M  
A  
T  
H  
E  
M  
A  
T  
I  
C  
S

F  
I

TM  
27125  
EFL  
1999  
C39



1020125527



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO - MATEMÁTICAS



**PROPUESTA DIDÁCTICA**

*La Identificación en la Resolución de Problemas de Geometría Plana*

*para Matemáticas II en Nivel de Preparatoria*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
Que para obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias  
con especialidad en Matemáticas

Presenta:

**HÉCTOR CÁZARES SERNA**

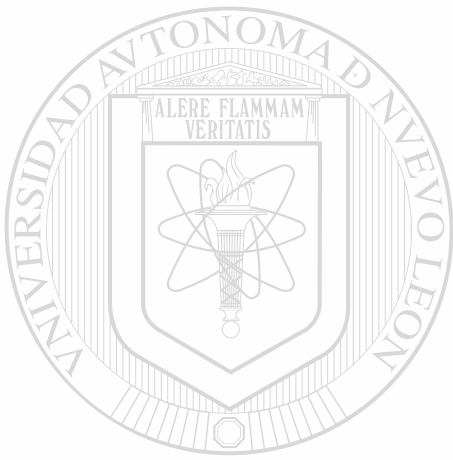
Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

Febrero de 1999

TM  
27125  
FFL  
1999  
C39

0131-73960



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**FONDO  
TESIS**

®

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO - MATEMÁTICAS**



**PROPUESTA DIDÁCTICA**

*La identificación en la Resolución de Problemas de Geometría Plana*

*para matemáticas II en nivel de preparatoria*

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**  
**Que para obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias**  
**con especialidad en Matemáticas**

Presenta:

**HÉCTOR CÁZARES SERNA**

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

Febrero de 1999



# UANL

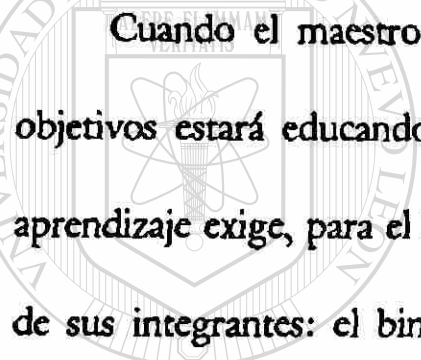
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A mis padres y mis  
hermanos.



Cuando el maestro haga conciencia y maneje con claridad los objetivos estará educando a sus alumnos, todo proceso enseñanza – aprendizaje exige, para el logro de sus fines, la participación igualitaria de sus integrantes: el binomio alumno – maestro y la comunicación constante con los padres.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# INDICE

Resumen	pag.1
Introducción	pag.2
Descripcion de la propuesta	pag.8
Capitulo I	pag.9
1.1 La geometría en el desarrollo histórico de la matemática	pag.9
1.2 Contexto	pag.14
1.3 Resolución de problemas	pag.17
1.4 Resolución de problemas de la geometría plana	pag.24
Resumen de capítulo	pag.31
Capitulo II	pag.32
2.1 Conceptos generales	pag.32
2.2 la identificación	pag.35
2.3 Propuesta didáctica	pag.40
Resumen de capítulo	pag.45
Conclusiones	pag.46
Perspectivas y Recomendaciones	pag.47
Bibliografía	pag.48

## RESUMEN

En el presente trabajo se estudio el desarrolló de la habilidad de identificación en la resolución de problemas de Geometría Plana en el nivel medio superior.

En el trabajo se parte del análisis de la evolución histórica de la matemática y más en específico de la geometría en cuanto a la resolución de problemas.

Se analiza la habilidad del pensamiento lógico y en especial la identificación que subyace en cada una de ellas.

Se estudio también la evolución que han tenido los planes de estudio a nivel Preparatoria en cuanto a la geometría y además las deficiencias que presentan los alumnos para apropiarse de los conceptos y desarrollar las habilidades para el logro de los objetivos de cada tema

Todo lo anterior encaminado a que el maestro planifique y organice la clase para lograr que por medio de la identificación se desarrollen las habilidades del pensamiento lógico en los alumnos.

Se dan indicaciones para el desarrollo de la habilidad y de la asignatura por medio de la identificación.

# INTRODUCCIÓN

En nuestra labor docente, en la enseñanza de las matemáticas observamos que esta materia cuenta con índices bajos de aprovechamiento, por lo tanto le corresponde al maestro buscar la mejor forma de enseñanza – aprendizaje para transmitir los conocimientos a los alumnos y que ellos logren apropiarse.

Las matemáticas deben proporcionar el desarrollo de nociones y conceptos que les sean útiles a los alumnos para comprender su entorno y resolver problemas de la vida real, al mismo tiempo que les proporciona los conocimientos, las habilidades de pensamiento y razonamiento necesarios para avanzar en su estudio, así como para acceder al conocimiento de otras disciplinas.

La actividad matemática se le caracteriza como dinámica, compleja y multifacética a lo largo de todo el quehacer vinculado al desarrollo de la sociedad.

Las matemáticas como ciencia es creada por el ser humano y como tal no es estática, sino que está inmersa en un proceso dinámico de evolución y acrecentamiento.

La evolución de esta ciencia ha estado relacionada con el arte, el juego y vinculada con la vida y la actividad social del hombre, a través de signos, símbolos y relaciones.

Al ser cambiante la actividad social del hombre, la matemática adquiere cierta dinamicidad.

Los fundamentos de las principales escuelas matemáticas están vinculados y fundamentados sobre bases filosóficas, metafísicas y dialécticas.

Su objetivo ha variado según el desarrollo del hombre, la matemática ha pasado desde ser instrumento para la predicción entre los sacerdotes de la antigua Mesopotamia, pasando por un carácter disciplinador y humanizador en el camino que conducía al acercamiento de la divinidad, como ocurrió en la escuela Pitagórica.

El contenido de la matemática ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Para los Griegos, las matemáticas comprendían: La geometría y La aritmética.

Para los hombres de la segunda mitad del siglo XIX, comprendía: el análisis, sus aplicaciones geométricas y mecánicas.

Con el transcurso del tiempo surgieron nuevas aplicaciones. En las matemáticas tenemos un idioma universal, válido, útil y aplicable en todas partes: en el espacio, en el tiempo, en los bancos y compañías de seguros, en los pergaminos de los arquitectos que levantaron el templo de Salomón, en las copias heliográficas de ingenieros que con sus cálculos dominan los vientos, etc.; por solo mencionar algunos.

Sin embargo la matemática que parte de un desarrollo fundamental a partir del cálculo, la geometría y que así fue llevado a las aulas, precisa en estos momentos de definiciones para su adecuación.

El cambio ocurrido en los últimos veinticinco años producto de la revolución computacional que está llevando a cabo, lo que de una manera obliga al desarrollo de la matemática sobre la base del razonamiento y no sólo del cálculo.

La cibernética ha sido desarrollada como herramienta que puede ser usada para la demostración de conceptos en cualquier ciencia y en especial a las matemáticas.

La computadora en el salón de clases ha ofrecido oportunidades para reforzar la enseñanza en la matemática.

Para la matemática la cibernética ha sido de gran importancia para el maestro considerada como un instrumento de ayuda para que el alumno logre completar los conocimientos vistos en el aula.

La matemática desde su nacimiento hasta la actualidad ha sido ligada a los problemas, de donde es importante una estrategia de enseñanza basada en la resolución de problemas.

Uno de los medios para lograr una completa comprensión de los conceptos y principios matemáticos, razonar claramente y comunicar con efectividad ideas matemáticas, reconocer aplicaciones en el mundo que lo rodea y abordarlos con seguridad, es la resolución de problemas.

En la matemática los problemas actúan como medio y como objeto construyendo la resolución del problema un método y a la vez como un objetivo de la enseñanza.

La resolución de problemas desde su inició hasta la actualidad no ha sido completamente desarrollada, de una manera adecuada es considerada como la actividad más importante en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Es indispensable involucrar a los alumnos en la resolución de problemas no rutinarios, de manera que la discusión y aplicación de la metodología para resolverlo, contribuyan a desarrollar la disposición hacia el estudio de esta ciencia.

Una de las características de las matemáticas en la actualidad es su uso en prácticamente todas las áreas del quehacer humano, desde las actividades cotidianas hasta la investigación científica, la producción y la prestación de servicios, tanto en pequeña como en gran escala en la industria recurre día a día cada vez más a las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas siempre ha ido ligada a la resolución de múltiples problemas, estos deben ser una herramienta y recurso para el desarrollo del pensamiento, la independencia y las capacidades creadoras.

La resolución de problemas es importante ya que logra elevar el grado de actividad mental en la clase, propicia el pensamiento creador de los estudiantes y contribuye al desarrollo de la personalidad.

La resolución de problemas se basa en la adquisición de estrategias generales, de forma que una vez adquiridas pueden aplicarse con pocas restricciones a cualquier tipo de problema.

Enfocar la enseñanza de la matemática a través de la solución de problemas nos compromete a modificar substancialmente la práctica docente. El proceso de solución y análisis de los problemas permiten generalizar muchos de los conceptos y procedimientos empleados y nos ayuda a construir estrategias de razonamiento y conceptos, explorando situaciones que despierten el interés en el alumno y a la vez impliquen a los contenidos del programa.

Sin embargo las habilidades son necesarias que los alumnos las desarrollen y así puedan lograr apropiarse y asimilar los conocimientos.

El ser humano se encuentra en la necesidad constante de fortalecer sus conocimientos matemáticos, y esto es cierto tanto para los profesionistas y los especialistas en diversas disciplinas, como para el ciudadano común. Las matemáticas son hoy en día una de las ciencias más activas y dinámicas; a partir de problemas que surgen en otras disciplinas, nuevas teorías son creadas para encontrarles solución.

Para apreciar las matemáticas no basta con contemplar sus resultados, sino que hay que involucrarse con ellos, hacerse preguntas e intentar responderlas.

El aprendizaje significativo de las matemáticas no puede reducirse a la memorización de los hechos, definiciones y teoremas, ni tampoco a la aplicación mecánica de ciertas técnicas y procedimientos. Es importante que los alumnos aprendan a plantearse y resolver problemas en situaciones que tengan sentido para ellos y les permitan generar y comunicar conjeturas.

A nuestros alumnos debemos enfocar los contenidos de manera amena y divertida, como si fuera un juego, de esta forma buscaremos cambiar la mentalidad que tienen, de que las matemáticas son un fastidio y que son muy difíciles de aprender.

El maestro debe de buscar que el alumno ponga a prueba su iniciativa y su curiosidad para que con sus propios medios logren resolver problemas, el mentor

debe plantear problemas adecuados en donde por medio de vivencias cotidianas de su entorno, estimular a los alumnos, para despertar en ellos el gusto por el pensamiento autónomo.

La resolución de problemas tiene una influencia general en el proceso de aprendizaje ya que puede influir tanto en aspectos de sus conocimientos, de sus sentimientos y en la propia práctica, de ahí lo importante que resulta de desarrollar la enseñanza sobre la base de resolución de problemas de una manera productiva y activa.

Se debe buscar que el alumno logre desarrollar y elaborar estrategias personales de identificación y resolución de problemas en los principales campos del conocimiento mediante la utilización de unos hábitos de razonamiento objetivo, sistemático y riguroso y aplicarlos espontáneamente a situaciones de la vida cotidiana.

Para la resolución de problemas del razonamiento se requieren para su solución habilidades del pensamiento lógico.

El proceso de razonamiento de las matemáticas se logra haciendo las cosas, trabajando los problemas y encontrando caminos y soluciones propias.

Pero en la mayor parte de los casos la enseñanza de la matemática transita de forma reproductiva que impide que los alumnos eliminen sus dificultades.

En la actualidad la propuesta principal es la enseñanza basada en la resolución de problemas, sobre la base de la discusión, la participación activa del alumno, la relación entre las matemáticas y las demás asignaturas.

Sin embargo para la formación de los conceptos se necesita el desarrollo de muchas habilidades en la que están las propias del pensamiento.

Si a esto se une el abandono en la enseñanza a que ha estado sometida la geometría unido lo que la misma aporta en referencia a la resolución de problemas y desarrollo del estudiante, nos abocamos al planteamiento del siguiente problema

científico ¿Cómo contribuir a disminuir las dificultades que tienen los alumnos para resolver problemas de geometría plana sobre la base del desarrollo de habilidades de su pensamiento lógico?.

El objeto en que se manifiesta este problema es el proceso docente educativo de asignatura de Matemáticas II, módulo III, en el nivel medio superior (preparatoria) que será abordado tomando como campo de acción las habilidades del pensamiento lógico y con el objetivo de contribuir al desarrollo de habilidades para la resolución del problema en la geometría plana y partiendo de la hipótesis: Si se aplica una estrategia metodológica para la enseñanza en la resolución de problemas acorde al desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico y que tiene fundamento en la identificación, entonces probablemente se contribuirá en el proceso docente educativo a la formación de habilidades para la resolución de problemas de la geometría plana.

Para el desarrollo de esta investigación se realizaron las siguientes tareas investigativas:

1. Estudio de los diferentes textos relacionados con la geometría plana y resolución de problemas.
2. Estudio detallado y profundo de los contenidos de geometría plana.
3. Estudio de materias referentes a las habilidades del pensamiento lógico indispensables en geometría plana.
4. Diseñar una metodología para la resolución de problemas.
5. Revisión de la lectura especializada referente a la resolución de problemas.

Para lograr lo anterior lo haremos utilizando los métodos de inducción – deducción, la observación, el hipotético – deductivo, el sistémico, el genético, el dialéctico, la modelación y el de resolución de problemas.



## DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El trabajo consta de una introducción donde se habla de la importancia de la labor docente, la evolución de la matemática así como el desarrollo de la cibernética en las matemáticas.

El capítulo I que habla del desarrollo histórico de la matemática y de la geometría, así como el contexto donde se habla de los planes de estudio anteriores donde se impartía el tema de geometría así como las adecuaciones al programa con la reforma modular, donde también se habla de la resolución de problemas y las diferentes formas en las que ha sido aplicada. También en la geometría plana donde se mencionan los conceptos y habilidades del pensamiento lógico fundamentales que el alumno debe asimilar al término de la unidad.

Dentro del capítulo II se habla de los conceptos generales concernientes al tema como las habilidades que ayudaran a lograr los conocimientos para después aplicarlos en la vida diaria, así como la identificación en la resolución de problemas que ayudará al alumno a comprenderlos mejor y por último la propuesta didáctica presentada. Además de las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

# CAPITULO I

## 1.1 LA GEOMETRÍA EN EL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA MATEMÁTICA

El desarrollo histórico de la matemática ha estado unido a la evolución del hombre desde la antigüedad hasta la actualidad.

Con el transcurso del tiempo han surgido aplicaciones de la matemática al desarrollo de la ciencia y la técnica.

Una de la más importante fué la astronomía, también desarrollada en Babilonia durante el primer milenio A. C. y retomada por los griegos. La matemática como ciencia fue siempre por delante, tanto en forma como en contenido. Los griegos incrementaron enormemente lo que habían heredado de los Babilonios y añadiendo algo nuevo.

Es bien sabido que los hombres han hecho cálculos y estudiado figuras geométricas antes de saber escribir, pues los números aparecen en los primeros escritos y muy poco después se conocen unas matemáticas altamente desarrolladas.

Tres mil años A. C. los Babilonios ya sabían resolver ecuaciones cuadráticas y conocían el familiar teorema de Pitágoras. Estas matemáticas sirven para los cálculos comerciales, para el cálculo de impuestos, para medidas topográficas, para la confección de calendarios y otros fines semejantes. Desde un principio las matemáticas fueron más allá de estos límites. El juego con números y cifras era un fin.

En las matemáticas una parte importante e indispensable para el hombre en su vida cotidiana es la Geometría.

Las consideraciones geométricas que tuvo el hombre son incuestionablemente muy antiguas, tienen su origen en la capacidad del ser humano para percibir las relaciones espaciales del mundo físico que le rodea.

Los primeros conocimientos geométricos que tuvo el hombre consistían en un juego de reglas prácticas. Para que la geometría fuera considerada como ciencia, tuvieron que pasar muchos siglos, hasta llegar a los Griegos.

Es en Grecia donde se ordenan los conocimientos empíricos adquiridos por el hombre a través del tiempo y al remplazar la observación y la experiencia por deducciones racionales, se eleva la Geometría al plano riguroso científico.

Los Babilonios fueron los inventores de la rueda, cultivaron la astronomía y conociendo que el año tiene aproximadamente 360 días, dividieron la circunferencia a 360 partes iguales obteniendo el grado sexagesimal. También sabían trazar el hexágono regular inscrito y conocían una fórmula para hallar el área del trapecio rectángulo.

La base de la civilización Egipcia fue la agricultura. La aplicación de los conocimientos geométricos a la medida de la tierra fue la causa de que se diera a esta parte de las matemáticas el nombre de Geometría que significa medida de la tierra.

Pero esta necesidad para medir las tierras no fue el único motivo que tuvieron los egipcios para estudiar las matemáticas, pues sus sacerdotes cultivaron la Geometría aplicándola a la construcción, de lo cual se derivaron importantes obras que incluso han quedado para la posteridad y ocupan lugares simedos en la cultura universal.

La matemática egipcia se conoce principalmente a través de papiros. Entre los problemas geométricos que aparecen resueltos por ellos se encuentran:

1. Area del triángulo isósceles.
2. Area del trapecio isósceles.
3. Area del circulo. (Baldor J.A. Geometría y Trigonometría. Publicación Cultural S.A de C.V. 1985 p.2).

La Geometría de los egipcios era eminentemente empírica, ya que no se basaba en un sistema lógico deducido a partir de axiomas y postulados.

Los Griegos, grandes pensadores, no se contentaron con saber reglas y resolver problemas ellos buscaron obtener explicaciones racionales de las cuestiones en general en especial de las geométricas aquí es donde empieza la geometría como ciencia deductiva.

Entre los principales matemáticos Griegos se encuentran los siguientes:

Tales de Mileto (Siglo VIII A. C.): Representa los conocimientos de la geometría como ciencia racional, resolvió la igualdad de los ángulos de la base en el triángulo isósceles, el valor del ángulo inscrito y la demostración de los conocidos teoremas que llevan su nombre, relativos a la proporcionalidad de segmentos determinados en dos rectas cortadas por un sistema de paralelas.

Euclides (Siglo IV A. C.): escribió una de las obras más famosas de todos los tiempos los “Elementos”, que constan de trece capítulos llamados “libros”.

Construye la geometría partiendo de definiciones, postulados y axiomas con los cuales demuestra teoremas que, a su vez, le sirvieron para demostrar otros teoremas.

Platón (Siglo IV A. C.) inició en Atenas un movimiento científico a través de la academia de su propio nombre. Para él, la matemática no tiene finalidad práctica sino se cultiva con el único fin de conocer, por esto se opuso a las aplicaciones de la geometría.

Dividió a la geometría en elemental y superior. La geometría elemental comprendía todos los problemas que se podían resolver con reglas y compás. La geometría superior estudia los tres problemas más famosos de la geometría antigua no resueltos.

Por regla y compás que eran:

1. La cuadratura del círculo.
2. La trisección del ángulo.
3. La duplicación del cubo. (Baldor J.A. Geometría y Trigonometría. Publicación Cultural S.A de C.V. 1985 p. 2 y 3).

En su concepción los entes matemáticos existen y no son producto del desarrollo histórico – social, de ahí lo que se necesita es poder llegar a ello y por tanto se desvincula a la matemática del desarrollo histórico – social concreto.

La geometría floreció durante el siglo XIX como nunca en la historia desde la antigua Grecia, Hilbert hizo un esfuerzo sistemático y global por darle el carácter puramente formal que ya habían adquirido el álgebra y el análisis.

En lugar de los cinco axiomas y los cinco postulados de Euclides formula para su geometría un conjunto de veintiún axiomas.

En la década de los sesenta se introduce la llamada matemática moderna, estando liderado por el matemático alemán Félix Klein, que desarrollo proyectos de renovación en la enseñanza y en las lecciones de matemática elemental.

Las principales características de la llamada matemática moderna puede sintetizarse según De (Guzmán Ozámiz Miguel. Tendencias innovadoras en Educación Matemática. España. Editorial Popular 1993.)

- Se subrayaron las estructuras abstractas en las diferentes áreas, por ejemplo el álgebra.
- Se pretendió profundizar el rigor lógico, la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos manipulativos y operativos.
- Lo anterior condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de la noción de conjuntos y el álgebra donde el rigor es más fácil de alcanzar.

- La geometría elemental y la intuición espacial sufrieron gran detrimento, ya que está es mucho más difícil de argumentar y formalizar.
- Se vació la enseñanza de la matemática de los problemas interesantes que son abundantes en la geometría, sustituyéndose por ejercicios de formalización que aportó grandemente el álgebra.

Se puede mencionar que se enfatizó en lo formal con la teoría de conjuntos, la lógica matemática y los métodos de demostración.

El fundamento lógico y formal se busco obtener sobre la inclusión de asignaturas, buscando esa lógica no a través de la lógica del pensamiento y de la propia matemática, sino a través de factores externos obtenidos sobre la base de reglas y procedimientos.

En la práctica se dio mayor peso al álgebra, manteniendo para está su unidad y lógica y no así para la geometría, además de ser vista y estudiada parcialmente, se introducía por partes y no interrelacionadamente, lo que produce sin lugar a dudas efectos en la falta de carencia en la visión espacial, la no adquisición de la lógica de esta ciencia y la no vinculación entre sus partes y con las otras ciencias, para la conformación de un pensamiento matemático.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 1.2 CONTEXTO

En el nivel medio superior en los planes de estudio la asignatura de matemáticas contemplaba la enseñanza de la geometría en el 4º. Semestre de la preparatoria.(Anexo 1).

En el semestre se veía la geometría analítica según el programa (Anexo 1), se observa que la utilizaban como una herramienta para resolución de problemas de secciones cónicas.

No se tomaba en cuenta la utilidad de la geometría ni las habilidades de ella para el desarrollo del alumno en su vida cotidiana.

La enseñanza de la geometría ha causado dificultades a los alumnos, ya que no cuentan con los conocimientos necesarios, porque en la primaria y en la secundaria los maestros lo ven de una manera aislada, le dan poca importancia y algunos no lo tratan por diversas circunstancias.

En la adecuación que se realiza en la asignatura de matemáticas, se hace una modificación a los contenidos en matemáticas III, (en 1998, donde se retoma la geometría)V, VII. (Anexo 2).

El nivel de aprovechamiento obtenido por los alumnos en geometría plana al ser implementado durante el semestre febrero – julio de 1998 son los siguientes.

De acuerdo a los resultados logrados por ellos son: 46 % aprovechamiento y de reprobación 54 %. (Anexo 3).

Las deficiencias se presentaron al no poder cumplir con las siguientes habilidades: de demostración, de identificación y de razonamiento por solo señalar las fundamentales.

Al analizar los reactivos aplicados y los ejercicios del libro determinamos las habilidades que mayormente tiene que poner en práctica el alumno como son: clasificación, aplicación, identificación, demostración, habilidades de cálculo en cambio de unidades, interpretación de figuras, resolución de ecuaciones lineales y

modelaciones geométricas sencillas enfocado a casos reales y realizar construcciones auxiliares.

El abandono injustificado de la geometría intuitiva de los programas, ocasionado por la matemática moderna, hizo que se perdiera el contenido especial e inductivo no solamente en la geometría sino en toda la matemática.

La geometría es considerada como la memorización de nombres de figuras geométricas con características fijas donde el alumno sólo la encuentra en el conocimiento escolar y consiste en realizar trazos y tener cierta destreza con el manejo de reglas y escuadras.

Su enseñanza ha sido restringida a los pequeños objetos y ha sido enseñada como un conjunto de ejercicios de aplicación de fórmulas para obtener áreas y perímetros de figuras geométricas planas, el trabajo geométrico se centra básicamente en un proceso de sustitución de valores, es un trabajo que se hace mecánicamente y que implica que el alumno aplique la propiedad reflexiva y que el no logra resolver fácilmente, además la sustitución de valores implica también una lógica en la realización de operaciones.

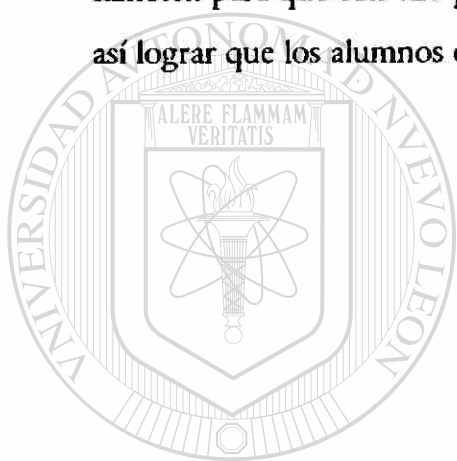
El tema de la geometría esta presente en currículos del mundo entero. Esto es porque ella es recomendable y un tema importante para la formación matemática de los individuos.

En la actualidad existe una preocupación mundial de retomar la geometría a las clases de matemática. Los alumnos deberán comprender algunos conceptos geométricos básicos para actuar con efectividad en el mundo tridimensional. Donde ellos deben comprender conceptos como paralelismo, perpendicularidad, congruencia, semejanza y simetría, así como las propiedades básicas de las figuras planas y de los cuerpos sólidos simples.



La enseñanza de la geometría constituye una base importante para numerosas aplicaciones en la vida adulta de los individuos, donde al seguir sus estudios superiores, algunas disciplinas requieren de una buena construcción del espacio donde necesitan estos conocimientos en las fábricas, comercios, etc. Requieren en gran medida el desarrollo de su imaginación y relaciones espaciales.

Los docentes de matemáticas necesitan desarrollar sus habilidades para la geometría, no solamente para su futuro uso en la enseñanza de la matemática, sino también para que con ello puedan utilizar la estrategia de resolución de problemas y así lograr que los alumnos comprendan y asimilen lo enseñado.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 1.3 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La propuesta de aprendizaje que identifica a la resolución de problemas como una actividad esencial aparece en varios campos incluyendo a la física, la psicología, la historia y el aprendizaje del lenguaje. Esta propuesta ha estado ligada al desarrollo de la inteligencia o desarrollo de un pensamiento crítico.

Polya (1945) establece que las formalidades de una prueba matemática y su derivación tienen poco que ver con el trabajo real de resolver problemas en matemáticas.

En un problema las estrategias generales no garantizaban una solución pero ayudaban. Polya discute el potencial de los métodos heurísticos como descomponer el problema en sus problemas, resolver problemas más simples que reflejan aspectos del problema principal, usar diagramas para representar un problema en forma diferente y examinar casos especiales para tener una idea del problema.

Los métodos heurísticos identificados por Polya se enmarcan en comunicar su propia experiencia como matemático al resolver problemas, además Polya compartía que las estrategias y preguntas de un experto al resolver problemas podían ser moldeadas por los maestros en el salón de clases, él creía que con la guía del maestro, los estudiantes podían en algún momento internalizar el proceso de cómo un matemático dialoga consigo mismo durante el proceso de resolución y sin ayuda externa.

Empezaron a implementarse las ideas de Polya significativamente alrededor de 1980.

Las estrategias heurísticas como dibujar diagramas, buscar submetas, considerar casos particulares y resolver problemas más simples se consideraban esenciales en la instrucción matemática.

Los trabajos de Polya se caracterizaron por la identificación de cuatro etapas a partir de ellas debía el profesor, para crear una situación que constituyen estrategias y a partir de ellas crear situaciones para la asimilación del aprendizaje.

1. Entendimiento del problema.
2. Diseño de un plan.
3. Ejecución del plan.
4. Examinar la solución del problema. (Polya, 1945).

Constituyendo cada una de ellas una estrategia para poner en practica maestros y alumnos.

Los estudios de Polya en la resolución de problemas se basan en la observación de los procesos y procedimientos utilizados por matemáticos para enfocarse a las tareas propias de su especialidad.

Otro trabajo importante en la resolución de problemas es el desarrollado por Dewey el cual plantea un modelo de resolución de problemas y un modelo de pensamiento reflexivo, sobre la base de cinco acciones.

1. Definición del problema.
2. Consideración de las acciones.
3. Formulación de posible solución.
4. Consideraciones probables del valor de las distintas hipótesis.
5. Toma de decisiones.(Boven, James. Teoría de la Educación. Editorial Limusa. 1996).

El modelo elaborado por Troutman y Lichtenberg, que también se desarrolla sobre la base de cinco acciones similares a las anteriores.(Santos Trigos Luz Manuel. Didáctica de lecturas. Editorial Iberoamericana. 1997).

Mason, Burton y Stacey trabajaron también la resolución de problemas dividiendo el proceso en tres fases: abordaje, ataque y revisión, estos ligado a un conjunto de sugerencias específicas a tener presentes durante cada una de dichas

fases, que sobre la base de acciones caracteriza esta estrategia. (Santos Trigos Luz Manuel. Didáctica de Lecturas. Editorial Iberoamérica. 1997).

De Guzmán sobre la base del propio trabajo de Polya desarrolló un modelo con el fin de registrar la marcha del pensamiento de aquellos, que tienen por delante la tarea de resolver un problema.

Otro trabajo sobre resolución de problemas es el de Fridman, donde estipula ocho etapas en el esquema general de solución, de estas considera tres de tipo obligatorio y dos de manera explícita o implícita son obligadas y las restantes pueden o no ejecutarse.

Esto lo desarrolla mediante la ejecución de determinadas acciones mentales tales como:

- Descomponer un problema en condiciones elementales y requerimientos.
- Construir el modelo esquemático (auxiliar) correspondiente.
- Probar la solución de un problema por diferentes métodos.

El tiene como idea central la reducción de un problema a la solución de uno o varios problemas ya resueltos de antemano.

Fridman plantea los siguientes métodos para la resolución:

1. Descomposición de problema en subproblema ya sea desglosando las condiciones, los requerimientos y el dominio.
2. Método del modelado, de donde se sustituye el problema por un modelo cuya solución de la posibilidad de encontrar el problema original.
3. Inducción de elementos auxiliares o método que se emplea para darle definición a un problema, cuando en éste se tienen incógnitas determinadas en forma explícita e implícita.

Alan Schoenfeld (1989) en el proceso de resolución de problemas parte de considerar la importancia de los heurísticos de Polya, si se discuten a un nivel

contextualizado, llegando en algunas estrategias a la necesidad del uso del caso particular.

Schoenfeld agrega en su teoría el uso de estrategias metacognitivas, o sea la utilización de vías acerca del conocimiento de nuestros propios procesos de pensamiento, sobre la base de regulación y control consistente y constante y el monitoreo.

Reconoce el aspecto de entrenamiento en una esfera específica a través del establecimiento de las diferencias entre expertos y novatos, y la influencia de lo particular en el proceso de resolución de problemas, unido a la dinámica necesaria en clase.

Los trabajos de González en lo referente a la resolución de problemas, destacan sobre la base del uso de estrategias generales y específicas, los procesos de pensamiento asociado con los cognoscitivos y metacognitivos. (Santos Trigos Luz Manuel. Didácticas de las lecturas. Editorial. Iberoamérica. 1997).

Para los cognitivos considera. Análisis, comparación e influencia. Los procesos metacognitivos dirigidos al control de cálculos y del desarrollo del proceso.

La resolución de problemas es definida para el NCTM como un proceso de aplicación de conocimiento previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares. ( Santos Trigo Luz Manuel. Didáctica Lecturas. Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. 2ª. Edición. México, 1997)

Estas estrategias de resolución de problemas envuelven presentación de preguntas, análisis de situaciones, transferencia de resultados, ilustración de resultados, trazos de diagramas, etc.

La resolución de problemas es importante porque eleva el grado de actividad mental en la clase, propicia el pensamiento creador de los estudiantes y contribuye al

desarrollo de la personalidad y un papel preponderante en la enseñanza de las matemáticas.

La resolución de problemas matemáticos constituye un método de aprendizaje y objetivo del mismo, ya que buena parte del contenido de la matemática trata del aprendizaje de destrezas, técnicas, algoritmos o heurísticas que pueden utilizarse en diversos contextos cotidianos, científico, etc; y se necesita aprender a utilizar en el contexto de diversos problemas para que su aprendizaje sea significativo.

Es un objetivo del aprendizaje porque no se puede aprender a solucionar problemas de una forma ajena al aprendizaje de conceptos y conocimientos de las matemáticas y porque la solución de los problemas exige la puesta en marcha y la coordinación de estos procesos.

Un problema es una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no se dispone de un camino rápido y directo que lleve a la solución.

El problema es el corazón de la actividad matemática y donde el alumno no hace matemáticas porque no se hace planteamientos para la solución de los problemas y es considerado como:

- a) Una situación nueva o diferente de lo que aprendido y requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas.
- b) Implica el uso de estrategias, la toma de decisiones sobre el proceso de solución a seguir.

Un problema plantea una situación que debe ser modelada para encontrar la respuesta a una pregunta que se deriva de la situación.

Los problemas que se deben elegir deben propiciar la presentación de muchas soluciones porque la intención en el aula es propiciar la discusión y asegurar

que los estudiantes puedan resolver un problema de alguna manera para evitar la frustración e incrementar su autoestima de manera que se motiven por la posibilidad de enfrentar un problema a partir de sus propios recursos. (según Mancera Martínez 1993)

Así la importancia que se le da a los problemas en el desarrollo de la enseñanza de la matemática, en los últimos veinte años se ha observado su ausencia, donde se eliminó la esencia al contenido y se presentan los temas como reglas y procedimientos por aprender.

Los estudiantes deberán desarrollar soluciones alternativas para los problemas y resolver problemas que tengan más de una solución.

Esta actividad matemática no sólo contribuye a la formación de los alumnos en el ámbito del pensamiento lógico matemático, sino también otros aspectos como la creatividad, la intuición, la capacidad de análisis y de crítica, etc.

El desarrollo de estrategias y la observación, análisis y validación de las mismas sólo son posibles si se proponen a los alumnos problemas interesantes desde el punto de vista de lo que demandan de él.

La discusión de los errores y la consideración del papel didáctico que ellos juegan sólo pueden tener lugar si se abandona el modelo de resolución datos – operación – resultado.

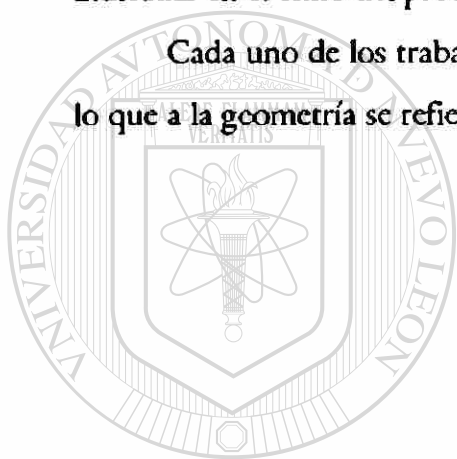
Un factor esencial para que la resolución de problemas se convierta en una actividad interesante y productiva para los alumnos es, sin duda, el maestro. Sus acciones y el ambiente que logre crear dentro de su clase darán significado a la práctica de resolución de problemas.

Charles (1982) señala que el componente ambiente del aula identifica comportamientos que el maestro debiera modelar para desarrollar una atmósfera de clase propicia para la resolución de problemas de matemáticas. Las componentes acciones del maestro identifica algunos comportamientos útiles para ayudar a .

desarrollar las habilidades del alumno para seleccionar y utilizar estrategias de resolución.

Los problemas que se proponen a los alumnos se definen en relación con el contenido matemático que se quiere evaluar: se trata de aplicar algoritmos y procedimientos estudiados en clase; y casi siempre inmediatamente después de la o las sesiones que han sido consagradas. Son además problemas estructurados de tal manera que las operaciones que se requieren para su resolución están prácticamente indicadas en el texto del problema, en el orden en que tienen que realizarse.

Cada uno de los trabajos aquí expuestos tiene su propia conceptualización en lo que a la geometría se refiere.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## 1.4 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE GEOMETRÍA PLANA.

La enseñanza de la geometría es necesaria que los alumnos de nivel de preparatoria logren asimilar los conceptos, teoremas y axiomas, para el desarrollo de las habilidades de pensamiento lógico.

Los métodos heurísticos se plantean en la enseñanza mediante impulsos que facilitan la búsqueda independiente de problemas y de soluciones, donde el maestro no le informa a los alumnos los conocimientos terminados, sino que lo lleva al redescubrimiento de las suposiciones y reglas correspondientes de forma independiente.

El empleo de la instrucción heurística en la clase de matemáticas, contribuye a lograr:

- La independencia cognoscitiva de los alumnos.
- La integración de los nuevos conocimientos, con lo ya asimilados.
- El desarrollo de operaciones intelectuales tales como: analizar, clasificar, sintetizar, comparar, identificar, etc. Y de las formas de trabajo y de

pensamiento fundamentales de las ciencias matemáticas.

- La formación de capacidades mentales, tales como: la intuición, la productividad, la originalidad de las soluciones, la creatividad.

Los métodos heurísticos son importantes en la enseñanza de la Geometría Plana, como una estrategia para que los alumnos usen su pensamiento crítico y motivarlos a reflexionar y asimilar los contenidos de la asignatura.

En donde se busca que el alumno, participe y no este esperando el resultado, es ésta una de las tareas fundamentales del maestro lograr la participación activa de todo el grupo.

Con lo cual los conceptos son una categoría especial en la enseñanza de la matemática, pues constituyen la forma fundamental con que opera el pensamiento matemático. Con su formación se contribuye a la consecución del importante objetivo de la matemática: Representar la relación entre la matemática y la realidad objetiva, por lo que habría que reflexionar sobre cómo lograr que los alumnos reconozcan que los conceptos, al igual que las formas de trabajo matemático, tienen su origen en las necesidades características de la práctica, que surgen en la larga lucha del hombre por transformar la realidad.

Los conceptos son una categoría fundamental en la enseñanza de la matemática, constituyen la forma fundamental con que opera el pensamiento lógico y en este caso el pensamiento matemático. Con su formación se contribuye a representar la relación entre la matemática y la realidad objetiva.

---

Donde se busca que los alumnos reconozcan los conceptos y las formas de trabajo matemático tienen su origen en las necesidades de la misma práctica, que surgen en la larga lucha del hombre por transformar la realidad.

La elaboración de conceptos y sus definiciones, como elementos de materia, tiene gran importancia en la enseñanza de la matemática:

- Es fundamental para la comprensión de relaciones matemáticas.
- Es premisa para el desarrollo de la capacidad de aplicar lo aprendido de forma segura y creativa.
- Es esencial para el adiestramiento lógico lingüístico.
- Permite la transmisión de importantes nociones ideológicas referentes a la teoría del conocimiento y el desarrollo de numerosas propiedades del carácter.

De los problemas que se encontraron en la escuela es que los alumnos asimilan la forma de expresar los conceptos y no el contenido, los conocen pero no pueden explicarlos ni aplicarlos a la vida cotidiana.

El maestro debe dominar los fundamentos lógicos de la formación de conceptos, vías metodológicas de su elaboración y la manera de poner en práctica este proceso para motivar la participación consciente de los alumnos, además de saber que conceptos deben introducirse, los que deben definirse y el nivel de asimilación, vemos que el trabajo con los conceptos y sus definiciones tienen sus raíces científicas en la lógica.

Concepto se entiende como el reflejo de una clase de individuos, procesos, relaciones de la realidad objetiva, sobre la base de sus características invariantes y se caracteriza por su contenido y su extensión. El contenido de un concepto abarca todas las características esenciales comunes a los objetos considerados y que han sido tomados por la formación de clases y la extensión comprende a todos los objetos que pertenecen al concepto de acuerdo con su contenido.

Es considerado el concepto como el reflejo mental y la definición como el reflejo verbal del mismo.

Por definición entendemos (Alvarez de Zayas Carlos. fundamentos teóricos del proceso docente - educativo en la formación del profesional de perfil amplio. Villa Clara. Universidad Central 1988.)

- a) Una determinación de que es un objeto, cómo se origina o cómo se reconoce.
- b) Una regla que establece cómo se utiliza un signo verbal.
- c) Una determinación o una regla, que indica o establece que significa o debe significar o debe significar un signo verbal.

El proceso de elaboración de un concepto se distingue entre lo que quiere decir "definir un concepto e introducir un concepto". "Definir" requiere la

elaboración de una sentencia que exprese el contenido de lo definido. Introducir conceptos significa que los alumnos conozcan todas las características que definen el concepto, pero no una definición explícita, que puede contribuir a su conocimiento y formación.

La estructura metodológica en la formación de conceptos se puede realizar en base de dos puntos de vista del acuerdo a la teoría del conocimiento.

- Se parte de ejemplos. El concepto se desarrolla por medio de descripciones, explicaciones, hasta llegar a la definición. La definición se elabora paso a paso, según la vía inductiva, de lo particular a lo general.
- Se parte de la definición del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y extensión del concepto. Según la vía deductiva, de lo general a lo particular.

Lo cual es el inicio para la realización de actividades prácticas y teóricas que posibiliten la formación del mismo.

En la formación de conceptos hay que decir cuidadosamente cuando se debe citar la nueva palabra, término o frase conceptual. Algunas veces los alumnos ya la conocen de la vida práctica o de clases anteriores. En estos casos se puede enunciar la palabra en la motivación y la formulación para que el objetivo orientado sea comprendido con mayor claridad.

Con la explicación del concepto y la definición del concepto se puede adiestrar el pensamiento lógico de los alumnos hallando, los enlaces lógicos de las propiedades y la formulación verbal en forma adecuada.

El concepto no es el punto de partida del conocimiento, sino su resultado, en él se tiene la expresión concentrada de conocimientos, actividades prácticas e investigativas relacionadas y acorde, con la etapa de la realidad social del momento en que se desarrolla la actividad.

La formación del concepto y para la realización de la actividad existe un grupo de habilidades relacionadas con la misma.

También las habilidades se caracterizan como formas de asimilación de la actividad al relacionar el sujeto y el objeto en el plano ejecutor y resultan de la sistematización de las acciones pero bajo un fin consciente.

Una habilidad para ser formada necesita el dominio de diversas acciones y operaciones destinadas al logro de un objetivo consciente.

Las habilidades son el resultado entre la interacción del sujeto con la sociedad y la naturaleza, este proceso debe llevarse de una forma espontánea o de forma dirigida y organizada.

Para la formación de conceptos existen habilidades lógicas de la ciencia en la cual se sienta el concepto y las propias de la actividad.

En la aplicación de las propias habilidades del pensamiento lógico ocurre a este mismo nivel y no es expresado en acciones externas materiales explícitamente.

Estas habilidades lógicas son caracterizadas por múltiples autores, Rosental plantea “son materiales de construcción básica del proceso cognitivo, la célula lógica fundamental del conocimiento”(Rosental, M.M. principios de la lógica dialéctica. Montevideo. Editorial Pueblos Unidos 1993). Pérez en sus tesis de doctorado las define “como el contenido de aquellas acciones del intelecto que se desarrollan en el proceso del conocimiento, que se realiza mediante las operaciones lógicas y deben dominarse a lo largo del proceso docente educativo.”(Pérez Martínez Lizette, la formación de habilidades lógicas a través del proceso docente – educativo de la física en general en carreras de ciencias técnicas. Santiago de Cuba. Universidad de oriente. 1993. Tesis doctorado).

El estudiante en su actividad de apropiación de conocimientos tiene que realizar valoraciones, juicios, efectuar demostraciones, refutar proposiciones etc.

En su tesis doctoral de Vázquez (1999) define a las habilidades lógicas como “ conjunto de acciones que tiene el sujeto para interactuar con el objeto de estudio, se utilizan la planificación, dirección y ejecución de las acciones internas que realiza el mismo en su interacción con dicho objeto”.

Analizando la definición se puede dar:

Son acciones propias del sujeto en su interacción, estas habilidades no transforman directamente el objeto pero son base para su reproducción, se manifiestan en acciones externas, propias del razonamiento, de los juicios y las ideas en el pensamiento del individuo.

Antes de realizar las acciones prácticas se debe planificar, observar y analizar de manera razonada las condiciones sobre las cuales se realiza la actividad en una forma razonable y eficiente para adquirir nuevos conocimientos.

Reflejemos ahora a partir del estudio realizado las habilidades que son necesarias para que el alumno se apropie de ellas al concluir el tema de geometría plana son:

- **Resolución de ecuaciones lineales:** En la clasificación de ángulos los alumnos identificarán los signos, la sustitución de variables, medida de los ángulos.
- **Sustitución en formulas:** Formando como ejemplo la suma de los ángulos interiores la identificación se da cuando, se mencionan los datos conocidos, las formulas a usar y se sustituyen los valores.
- **Realización de diagramas:** la identificación se manifiesta al conocer las medidas, escala, dimensiones del bosquejo.
- **Apropiación de conceptos:** En la semejanza de triángulos la identificación se da por medio de la definición, teoremas y corolarios necesarios para la comprensión.

- **Demostración de las figuras:** En la congruencia de triángulos la identificación de la figura, el dibujo a demostrar así como los teoremas.
- **De calculo en cambios de unidades:** Se manifiesta en los ángulos donde se busca identificar las unidades a cambiar, la información conocida así como la aplicación de la fórmula, regla de tres simple.
- **Interpretación de figuras:** en la clasificación de ángulos para la identificación reconociendo los conceptos, la medición de ángulos y la información proporcionada.
- **Modelaciones geométricas sencillas:** Se logra la identificación en el reconocimiento de la figura a trazar, las medidas y la forma de trazarlo.

Quando el objetivo de la enseñanza no se ha cumplido debido al carácter reproductivo, representaciones memorísticas y el proceso de asimilación queda en lo sensorial y no penetra en la esfera del pensamiento, no existen acciones necesarias y suficientes con las cuales pueda llegar a una conclusión lógica formal, donde es indispensable para lograr lo anterior la identificación.

---

Al adentrarnos a la geometría plana vamos ha relacionar los conceptos fundamentales con las habilidades propias de la matemática.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## RESUMEN DE CAPÍTULO

- El desarrollo histórico social que ha tenido la Geometría desde la antigüedad hasta al actualidad ha provocado conocer los diferentes métodos utilizados en el proceso enseñanza – aprendizaje como son el axiomático y el deductivo.
  - En la enseñanza de la Geometría hay que mencionarle a los alumnos que tienen una aplicación práctica, no solamente la relación con las demás ciencias, sino en su vida cotidiana como en la etapa adulta en fábricas, comercios, donde es requerido el desarrollo de su imaginación y las espaciales.
  - A través de la resolución de problemas se intenta que el alumno desarrolle habilidades y estrategias que le ayuden no sólo a entender el contenido matemático y la participación en la evolución de las matemáticas.
- 
- Para adquirir los conocimientos de Geometría es necesario que el alumno asimile los conceptos, desarrolle las habilidades lógicas y necesarias para adquirirlos.



## CAPITULO 2

### 2.1 CONCEPTOS GENERALES

El estudio de los aspectos del proceso de solución de problemas matemáticos ha permitido caracterizar la habilidad en los alumnos y determinar el papel en la estructura del proceso enseñanza aprendizaje con respecto a las habilidades matemáticas básicas.

Desde el punto de vista didáctico las habilidades se definen como el elemento del contenido de la enseñanza que contiene un sistema de acciones y operaciones que poseen un objetivo determinado y considerarla como resultado de la asimilación de conocimientos y hábitos. (Álvarez de Zayas. Carlos. fundamentos teóricos del proceso docente – educativo en la formación del profesional de perfil amplio. Villa Clara. Universidad Central 1988).

La habilidad para resolver problemas matemáticos no se puede formar a partir de la ejercitación o repetición de acciones ya elaboradas previamente sin atender a como se han asimilado y el nivel de significación en los alumnos, así como su preparación para asimilarlos.

Para lograr la formación de la habilidad hay que hacer la estructuración del sistema de conocimientos, hábitos y habilidades elementales, sin los cuales no se puede aspirar a obtener del alumno una buena actuación para interpretar, comprender y explicar la solución de los problemas.

La habilidad para resolver problemas en las matemáticas se puede entender como la preparación del alumno para estructurar su modo de actuar y métodos de solución utilizando los conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos, en

calidad de instrumentos y estrategias de trabajo heurístico para la sistematización de los instrumentos en vías de la solución.

Las habilidades para resolver problemas matemáticos tienen su base en la comprensión, planteamiento y determinación del proceso de solución de los problemas para la elaboración del nuevo contenido y sus aplicaciones propias para la geometría.

Al término del tema de geometría plana el alumno debe adquirir algunas habilidades indispensables como son:

1. **Introducción:** Apropiación de conceptos.
2. **Ángulos:** Conversión de unidades.
3. **Clasificación de ángulos:** Resolver ecuaciones lineales e interpretación de figuras.
4. **Perpendicularidad y paralelismo:** Apropiación de conceptos e interpretación de figuras.
5. **Ángulos entre rectas y cortadas por una transversal:** Apropiación de conceptos, interpretación de figuras y resolución de ecuaciones lineales.
6. **Triángulos:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras.
7. **Suma de los ángulos interiores de un triángulo:** Apropiación conceptos y resolución de ecuaciones lineales.
8. **Desigualdad triangular:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras.
9. **Clasificación de triángulos:** Apropiación conceptos y clasificación de triángulos.
10. **Congruencia de triángulos:** Apropiación conceptos, interpretación de figuras y demostraciones.
11. **Teorema de Thales:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras.
12. **Semejanza de triángulos:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras.

13. **Teorema fundamental de semejanza de triángulos:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras y sustitución en formulas.
14. **Criterio de semejanza de triángulos:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras, diagramas, sustitución en formulas y demostración.
15. **Polígonos:** Apropiación conceptos.
16. **Elemento y propiedades de un polígono:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras, sustitución en formulas.
17. **Cuadriláteros:** Apropiación conceptos, clasificación, interpretación de figuras, modelaciones geométricas, resolver ecuaciones lineales y sustitución en formulas.
18. **Áreas de regiones poligonales:** Apropiación conceptos, sustitución en formulas e interpretación de figuras.
19. **Circunferencia y círculo:** Apropiación conceptos e interpretación de figuras y sustitución en formulas..

El alumno debe ser capaz de identificar, interpretar y realizar cálculos relativos a figuras poligonales en el plano partiendo del triángulo hasta la circunferencia.

## 2.2 LA IDENTIFICACIÓN.

Es la acción que permite la inclusión o no de un objeto de estudio en un concepto o fenómeno a partir de las propiedades necesarias y suficientes que caracterizan al mismo.

Para referir al objeto con conceptos es preciso realizarlo a partir de sus propiedades, que pueden ser necesarias, suficientes o ambas a la vez.

La ubicación de cada propiedad en los elementos de esta clasificación es un procedimiento importante que regularmente trae dificultades en los estudiantes. En algunos casos el alumno opera con propiedades necesarias o suficientes como si hubiera ambas condiciones a la vez e incurran por tanto en deficiencias de todo punto de vista importante.

Primario a la acción de identificación, la determinación en el concepto de las propiedades según sean necesarias, suficiente o ambas.

Para incluir un objeto en un concepto interesa acordar como se plantea (Talízina Nina F. La teoría de la actividad del estudio como la base de la didáctica en Educación Superior. México. Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco. 1994), conocer las partes de que consta esta acción son:

1. La lógica general del concepto.
2. La específica.

La lógica general, lleva la determinación de la estructura del concepto en cuanto hacia el sistema de propiedades es en forma disyuntiva (un de ellas permite la identificación), conjuntiva (todo el conjunto de propiedades que tienen que estar presentes para que ocurra la identificación) y la mixta (están presentes ambas estructuras).

En la específica serán las condiciones que se establecen en el concepto según su necesidad o deficiencia para incluir o no el objetivo en dicho concepto y propias de la materia objeto de estudio.

La identificación se realiza sobre la base de indicios esenciales. El proceso de identificación requiere que en una fase inicial: el reconocer en el concepto sus propiedades esenciales, o sea aquellas cuestiones que caracterizan la calidad y de quedar ausente no pueden quedar incluida en el mismo.

La estructura lógica del concepto está presente, buscando qué conjunto y mediante qué formas estas propiedades integran el mismo. Hay que determinar si el objeto en cuestión cumple o no estas propiedades esenciales del concepto.

Estas acciones se dividen en los tres grupos siguientes:

- Acciones relativas a la diferenciación del concepto mediante sus rasgos esenciales.
- Acciones relativas a determinar la estructura lógica del concepto.
- Acciones relativas a determinar si el objeto tiene o no los rasgos esenciales.

El trabajo con las condiciones necesarias suficiente o ambas inclusive, debe ser atención en la enseñanza media superior, la importancia de distinguir los indicios en definiciones, demostraciones, teoremas, etc., para el logro del afianzamiento en dicha situación y el tratar de suplir las deficiencias que al respecto pueden tenerse.

Davydov (Davydov, V.V. tipos de generalización en la enseñanza. La habana editorial Pueblo y Educación. Cuba. 1981) define los indicios substanciales como aquellos que son “comunes” a un cierto grupo de objetos y a su vez “necesarios y suficientes” para “distinguir” el grupo dado de los demás.

Simultáneamente (Talízina Nina F. La teoría de la actividad del estudio como la base de la didáctica en Educación Superior. México. Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, 1994) refiere a la acción de

“inclusiones en el concepto” como la tarea que “reside en establecer si el objeto dado se refiere al concepto indicado”.

El sujeto en el dominio de los conceptos necesita por tanto poder identificar los objetos o fenómenos incluidos en el mismo, para poder deducir a partir de él los indicios que le caracterizan.

La acción de identificación es primaria a la acción de enfrentar la solución de cualquier problema o tarea matemática, mediando por tanto la realización del mismo desde el punto de vista práctico. No es posible emprender la solución consciente e independiente de un problema sin un adecuado proceso de identificación así como de ubicación teórica del mismo en el campo conceptual.

Esto indica que necesariamente en el sistema objeto tiene que estar presente esta habilidad, para la ejecución de la actividad.

Puede por tanto plantearse el proceso de identificación como una actividad imprescindible al efectuar cualquier problema práctico matemático, de aquí su carácter invariante o sea fundamental y esencial para estos procesos.

---

La identificación esta mediada por la determinación de las acciones esenciales del concepto.

Acciones estas que actúan con carácter invariable y que son las que deben ser dominadas por el alumno y que por tanto aseguran el desarrollo de sus capacidades cognitivas, que están presentes en la orientación básica para permitirles enfrentar problemas complejos de manera independiente.

Para lograr el desarrollo de la habilidad de identificación en el proceso de enseñanza – aprendizaje es importante el trabajo con las tareas no sólo directas (que son pertenecientes al concepto), sino también las indirectas (que no pertenecen al concepto) y las inciertas (no puede determinarse) como paso previo para la resolución de problemas y tareas más complejas; y al mismo tiempo apoyar la

autopreparación con libros de texto que posibiliten este tipo de trabajo, y que su estructura general permitan su desarrollo.

#### **Ejercicio para aplicar la identificación:**

Todo cuerpo limitado por una superficie poligonal que tiene además “n” superficies triangulares concurrentes en un punto se llama pirámide.

El sistema de características y una sucesión de pasos para operar es la base para la identificación del proceso.

En el caso de la identificación del concepto, pueden caracterizarse cada una de las etapas como sigue:

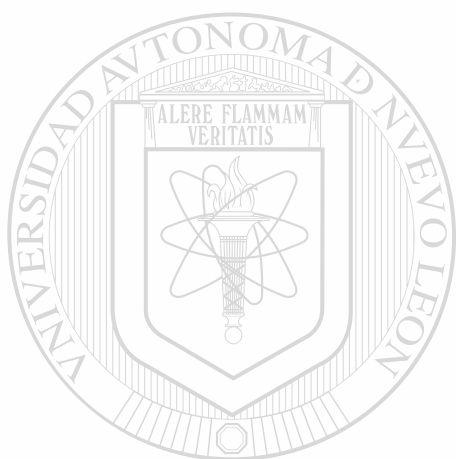
1. Comprobación de todas las características de los objetos dados (modelos, dibujos, diagramas). Para esto el alumno tiene ante sí, en forma escrita, el sistema de características, como orientación.
2. Fundamentación oral de la existencia o no de cada una de las características; para ello se disminuye cada vez más la orientación. El alumno no dispone de la orientación escrita.
3. Decisión inmediata de sí se trata o no del concepto, sin utilizar, necesariamente, todo el sistema de características.

Todo cuadrilátero convexo con un par de lados opuestos paralelos se denomina trapecio.

Para la identificación del concepto se crea primeramente una base de orientación, que en este caso podría ser la siguiente:

1. Es un cuadrilátero.
2. El cuadrilátero es convexo.
3. Dos lados opuestos son paralelos.

Deben además planearse ejercicios donde la respuesta de los ejercicios sea negativa y otras donde las características que le ofrecen no posibiliten dar una respuesta en ninguno de los dos sentidos.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## 2.3 PROPUESTA DIDÁCTICA

El estudio teórico realizado en base a la experiencia en la enseñanza de la matemática nos lleva a conformar una propuesta didáctica.

De donde uno de los objetivos es tratar de mejorar el proceso docente educativo para aumentar el proceso de enseñanza – aprendizaje y aumentar el nivel de aprovechamiento de nuestros alumnos, en el cual los maestros debemos utilizar las estrategias necesarias para poder así obtenerlo.

En fin que en el proceso se puede reforzar el desarrollo de estas habilidades a partir de dos incidencias fundamentales:

- a) En el proceso de enseñanza directamente en el aula, por la propia organización y desarrollo del mismo.
- b) En el proceso fuera del aula, apoyando la autopreparación, con el uso de textos que trabajen los conceptos, definiciones, teoremas, etc. Haciendo énfasis en el trabajo de la identificación, clasificación, comparación, etc. Para la actividad independiente.

En la identificación se utilizan ejercicios y se aumenta sistemáticamente su grado de dificultad, además se deben mostrar objetos correspondientes y comprobar si estas presentan o no las características determinadas del concepto.

Para lograr el desarrollo de la habilidad de identificación en el proceso de enseñanza – aprendizaje es importante el trabajo con las tareas no sólo directas (que son pertenecientes al concepto), sino también las indirectas (que no pertenecen al concepto) y las inciertas (no puede determinarse) como paso previo para la resolución de problemas y tareas más complejas; y al mismo tiempo apoyar la autopreparación con libros de texto que posibiliten este tipo de trabajo, y que su estructura general permitan su desarrollo.

La unidad a tratar para poner en práctica el desarrollo de resolución de problemas para los alumnos será la segunda del libro de matemáticas II módulo III, correspondiente a Semejanza de Triángulos donde los temas que se estudian son los siguientes:

1. Teorema de Thales.
2. Semejanza de triángulos.
3. Teorema fundamental de semejanza de triángulos.
4. Criterio de semejanza de triángulos.
5. Polígonos.
6. Elemento y propiedades de un polígono.
7. Cuadriláteros.
8. Áreas de regiones poligonales.
9. Circunferencia y círculo.

Aspectos a tomar en cuenta para desarrollar en los estudiantes las habilidades de pensamiento lógico tomando como fundamento la identificación en la resolución de problemas:

1. **Planeación:** Del capítulo y la clase, así como la selección de problemas de la vida diaria que le permita analizarlo en forma ordenada los datos contenidos, que permitan la conducción de la clase en una forma ordenada.
2. **Problema:** En esta parte el maestro pedirá a los alumnos que lean el problema las veces que sea necesario para que lo comprendan con claridad y puedan identificar los datos contenidos.
3. **Interrogatorio:** En esta fase del proceso el maestro elabora una serie de preguntas en forma ordenada para saber si el alumno comprendió la información del problema.
  - a) Preguntar datos conocidos.

- b) Preguntar datos desconocidos.
4. **Solución del problema:** Utilizar la información obtenida en el interrogatorio para su solución.
5. **Axiomas o teoremas aplicados**
6. **Ejercicios:** Donde el maestro presentará a los alumnos algunos problemas para que lo resuelvan mediante la aplicación de la nueva estrategia.
7. **Autoevaluación:** El maestro aplicará un examen para ver el nivel de logro de los conocimientos adquiridos por lo alumnos.

El trabajo se realizará de acuerdo a la dosificación siguiente:

**Tema: 1, 2, 3      Sesión 1**

- El maestro anotara el concepto del teorema de Thales, y les pedirá identificar las características.
- Semejanza de triángulos y el teorema fundamental de cada uno.
- Resolución de problema con ayuda de la identificación.
- Encargar los criterios de semejanza de triángulos.

**Tema: 4      Sesión 2**

- El maestro pedirá a los alumnos analizar cada uno de las características de semejanza de triángulos.
- Identificar las principales características d cada criterio, así como el teorema de Pitagoras.
- Analizar cada uno de los criterios.
- Aplicación en problemas y su solución, por medio de un cuestionario heurístico para desarrollar en los alumnos la capacidad de pensamiento lógico.
- Ejercicios.

**Tema: 5 y 6**      **Sesión 3**

- Definición de los conceptos de polígono, así como la clasificación de polígonos según el número de lados.
- Identificar cada uno de los polígonos así como la construcción de estos.
- Identificar los elementos y propiedades de los polígonos.
- Resolución de problemas aplicados a la vida cotidiana y el reconocimiento de las diferentes forma a usar, por medio de la heurística.

**Tema: 7**      **Sesión 4**

- La definición de cuadriláteros y clasificación de paralelogramos.
- Identificación de las características del cuadrilátero, tipos de paralelogramos, propiedades, teoremas y aplicaciones.
- Resolución de problemas por medio de la deducción de los diferentes procedimientos para encontrar sus áreas de acuerdo a la identificación de estos. Y con la ayuda de las preguntas necesarias para la solución de estos.
- Ejercicios de repetición para buscar la asimilación del tema.

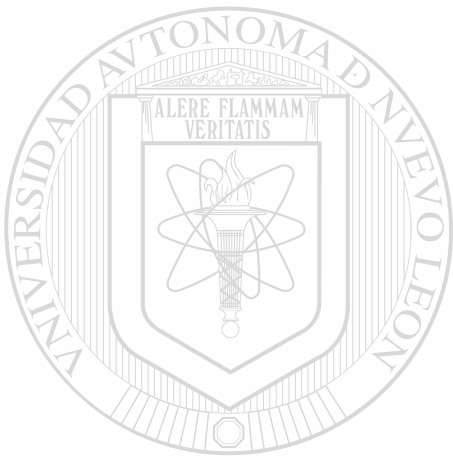
**Tema: 8**      **Sesión 5**

- Identificación de los diferentes polígonos así como la deducción de sus formulas.
- Resolución de problemas aplicando las formulas de los diferentes polígonos, mediante el método heurístico para desarrollar en los estudiantes las habilidades de pensamiento lógico.
- Ejercicio de repaso usando las diferentes formulas.

**Tema: 9**      **Sesión 6**

- Definir la circunferencia así como los elementos.

- Identificar los diferentes elementos de la circunferencia con la ayuda de diagramas.
- Resolución de problemas de medición de ángulos, arco, perímetro y área por medio de la identificación de estos, por medio del método heurístico.
- Resolución de ejercicios.
- Ejercicios relacionados con la resolución de problemas donde apliquen los conocimientos.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## RESUMEN DE CAPÍTULO

- Las habilidades son las acciones y las operaciones con un objetivo determinado y es considerada como el resultado del proceso enseñanza – aprendizaje, todo esto tiene como base el planteamiento, comprensión y solución de problemas.
- En la identificación es reconocer en el concepto sus propiedades y las que caracterizan la calidad.
- La propuesta didáctica busca que el maestro logre que el alumno desarrolle las habilidades del pensamiento lógico que tienen como fundamento la identificación la cual subyace en cada una de las habilidades necesarias para la resolución de problemas en la geometría plana para la asimilación y comprensión de los conocimientos.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CONCLUSIONES

- La resolución de problemas tiene una influencia general en el proceso de aprendizaje que puede influir en los aspectos de sus conocimientos, sentimientos y en la propia práctica.
- En la Geometría debe dar a los alumnos la oportunidad de relacionar lo contenido para descubrir o asimilar nuevos conocimientos.
- El alumno mediante el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico se busca que adquiera el dominio de las relaciones con el espacio.
- Una parte importante en el proceso enseñanza - aprendizaje es el maestro donde deben estar preparados en la asignatura que va a impartir y una etapa de planeación, organización de las clases a desarrollar.
- Que al determinar las habilidades fundamentales de la geometría se puede apreciar que subyace en la misma la habilidad de identificación para el desarrollo del pensamiento.
- Por medio de la identificación se busca que el alumno distinga la información proporcionada en los problemas y desarrolle su creatividad para la resolución de problemas.
- La resolución de problemas en la enseñanza de la Geometría, si se utiliza de una forma adecuada se obtendrá el logro del desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico para mejorar el proceso docente educativo.

## PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES

La resolución de problemas en la Geometría Plana no solamente se debe hacer por medio de la identificación, sino también puede ser la demostración, la clasificación, la generalización que nos llevaría a mejorar el proceso docente educativo.

De donde la demostración es considerada una habilidad del pensamiento que nos ayudaría a desarrollar en los alumnos el deseo para la comprensión de la geometría plana y la asimilación de los conocimientos.

Es importante que los maestros día con día actualicen en las diferentes estrategias para que los alumnos asimilen los conocimientos y los apliquen en la vida cotidiana.

Derivan el trabajo en los libros para que estén en concordancia con la forma de desarrollar el proceso enseñanza – aprendizaje.

Estudiamos la habilidad de identificación como importante que es, pero también es necesario seguir estudiando más afondo los demás tipos de habilidades.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez de Zayas, Carlos. fundamentos teóricos del proceso docente – educativo en la formación del profesional de perfil amplio. Villa Clara, Universidad Central 1988.

Ballester S. Metodología de la enseñanza de las matemáticas. Editoal Pueblo y Educación. Habana. Cuba. 1992.

Bowen James, Hobson R, Peter. Teorías de la Educación. Editorial. Limusa. México. 1997.

De Guzmán Ozamiz Miguel. Tendencias Innovadoras en Educación Matemática Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación. la Ciencia y la cultura. Editorial Popular. España. 1993.

Flores Peñafiel, Alfino. ¿Debe el maestro de matemáticas enseñar computación? Educación Matemática. Vol. 1. No. 2 Agosto de 1989.

Mancera Martínez Eduardo Escareño Soberanes Fortino Problemas. Maestros y la resolución de problemas. Educación Matemática. Vol. 5. No. 3. Diciembre de 1993.

Mendez Balderas Rodolfo, Avalos Rogel Alejandra. La formación de profesores y la enseñanza de la geometría.

Marmolejo Vega Efren. Epistemología y enseñanza de la matemática. Educación Matemática. Vol. 1. No. 2 Agosto de 1989.

Parra Blanca M. La resolución de problemas en la construcción de esquemas de razonamiento. Educación Matemática. Vol. 3; No. 1. Abril de 1991.

Polya G. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas. México, D.F. 1965.

Santos Trigo Luz Manuel Resolución de problemas: el trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas. Educación Matemática Vol. 4. No. 2. Agosto 1992.

Santos Trigo Luz Manuel. Didáctica Lecturas. Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. 2ª. Edición. México. 1997.

Talízina N. F. Conferencias sobre los fundamentos de enseñanza superior. C.E.P.E.S. Universidad la Habana 1989.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Valenzuela González Ricardo. Resolución de problemas matemáticos: en un enfoque psicológico. Educación matemática. Vol. 4. No. 2 Diciembre de 1992.

Vázquez. La resolución de problemas y tareas durante la matemática IV para tesis de doctorado. 1999.

## ANEXO 1

1. Definirá el concepto de geometría analítica.
2. Calculará la distancia entre dos puntos.
3. Determinará la distancia dirigida entre dos puntos.
4. Calculará la distancia entre dos puntos en un plano cartesiano.
5. Determinará el punto medio de un segmento.
6. Definirá el concepto de pendiente de una línea recta.
7. Determinará la pendiente de una línea recta, dados dos puntos.
8. Identificará las diversas formas de la ecuación de una recta.
9. Determinará las condiciones de paralelismo y perpendicularidad entre dos rectas.
10. Determinará si dos rectas dadas son paralelas o perpendiculares, o ni lo uno ni lo otro.
11. Graficará una recta, encontrando su ecuación, dados un punto y su pendiente.
12. Determinará la pendiente de una recta cuya ecuación está dada en su forma general.
13. Definirá el concepto de circunferencia.
14. Identificará las formas reducidas y general de la ecuación de la circunferencia.
15. Encontrará las distintas formas de la ecuación de la circunferencia, dados sus elementos.
16. Graficará una circunferencia convirtiendo su ecuación, de la forma general a su forma reducida.
17. Definirá el concepto de parábola y todos los elementos relacionados con ella.
18. Identificará el teorema referente a una parábola con el eje de simetría vertical y él referente a una parábola con el eje de simetría horizontal, tratándose en ambos casos de parábolas con vértice en el origen.

19. Determinará la ecuación de una parábola, a partir de ciertos datos dados, construyendo su gráfica.
20. Obtendrá todos los elementos de la parábola dada su ecuación.
21. Definirá el concepto de elipse y todos los elementos relacionados con ella.
22. Identificará el teorema referente a una elipse con el eje de simetría vertical y el referente a una elipse con el eje de simetría horizontal, tratándose ambos casos de elipses con centro en el origen.
23. Determinará la ecuación de una elipse, a partir de ciertos datos dados, construyendo su gráfica.
24. Obtendrá todos los elementos de la elipse, dada su ecuación.
25. Definirá el concepto de hipérbola, y todos los elementos relacionados con ella.
26. Identificará el teorema referente a una hipérbola con eje de simetría vertical y el referente a una hipérbola con el eje de simetría horizontal, tratándose en ambos casos de hipérbolas con vértice en el origen.
27. Determinará la ecuación de una hipérbola, a partir de ciertos datos dados, construyendo su gráfica.

- 
28. Obtendrá todos los elementos de la hipérbola.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1020125527

## ANEXO 2

### Matemáticas III

#### Geometría Plana Primera Parte.

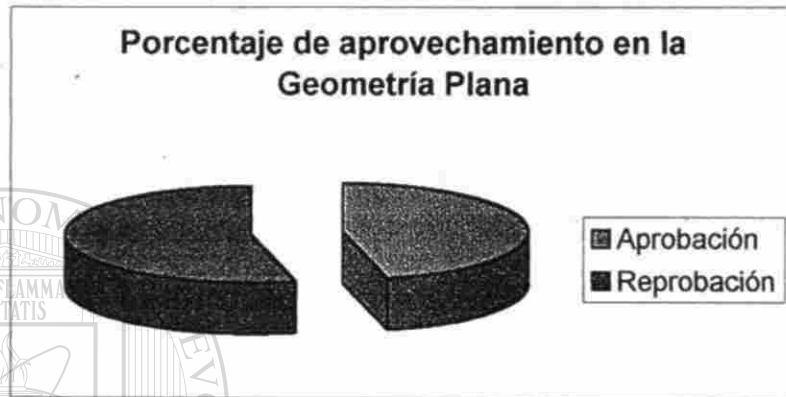
1. Introducción.
2. Ángulos.
3. Clasificación de ángulos.
4. Perpendicularidad y paralelismo.
5. Ángulos entre rectas y cortadas por una transversal.
6. Triángulos.
7. Suma de los ángulos interiores de un triángulo.
8. Desigualdad triangular.
9. Clasificación de triángulos.
10. Congruencia de triángulos.

---

#### Geometría Plana Segunda Parte.

11. Teorema de Thales.
12. Semejanza de triángulos
13. Teorema fundamental de semejanza de triángulos.
14. Criterio de semejanza de triángulos.
15. Polígonos.
16. Elemento y propiedades de un polígono.
17. Cuadriláteros.
18. Áreas de regiones poligonales.
19. Circunferencia y círculo.

### ANEXO 3



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

