

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS**



**PROPUESTA DIDACTICA**

**"METODOLOGIA PARA LA INTEGRACION DE LOS  
MEDIOS DE ENSEÑANZA EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS  
EN EL NIVEL SUPERIOR"**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA  
EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN MATEMATICAS**

**PRESENTA**  
**SALVADOR MONDRAGON MATA**

**CD. UNIVERSITARIA**

**NOVIEMBRE DE 1999**

TM

Z7125

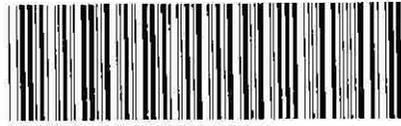
FFL

1999

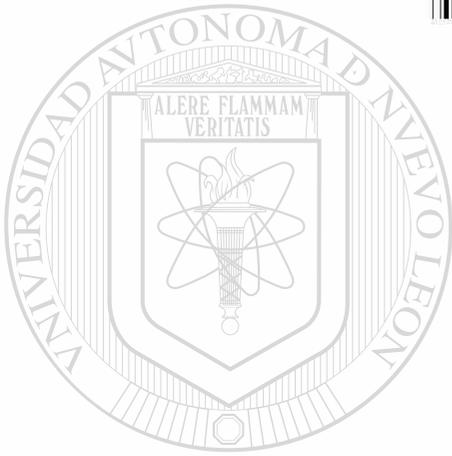
M6

MAATEMATIICAS

MAAE



1020129236



# UANL

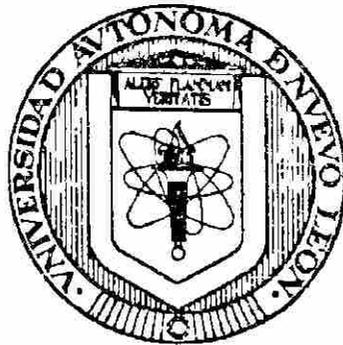
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS



**PROPUESTA DIDACTICA**

"METODOLOGIA PARA LA INTEGRACION DE LOS  
MEDIOS DE ENSEÑANZA EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS  
EN EL NIVEL SUPERIOR"

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA  
EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN MATEMATICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**PRESENTA**

**SALVADOR MONDRAGON MATA**

CD. UNIVERSITARIA

NOVIEMBRE DE 1999



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

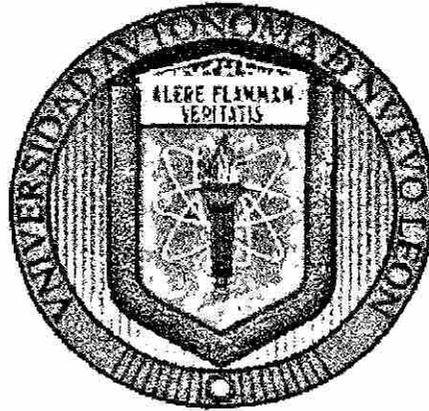


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS**



**PROPUESTA DIDACTICA**

**“METODOLOGIA PARA LA INTEGRACION DE LOS MEDIOS DE  
ENSEÑANZA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE  
DE LAS MATEMATICAS ”**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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

**PRESENTA**

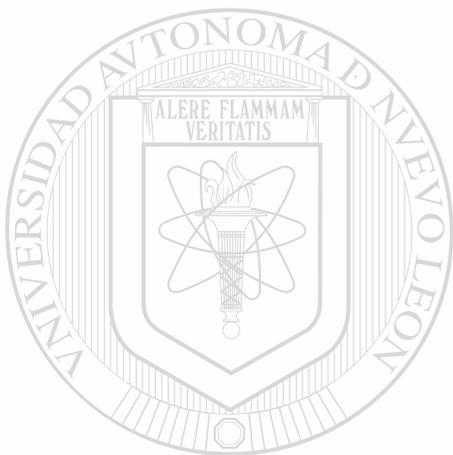
**SALVADOR MONDRAGON MATA**

**MONTERREY, N. L.**

**NOVIEMBRE DE 1999**

0133-86560

TM  
27125  
FFL  
1999  
MG



# UANL

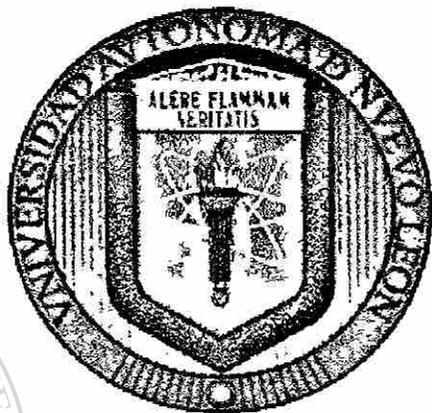
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICOMATEMATICAS**



**METODOLOGIA PARA LA INTEGRACION DE LOS MEDIOS DE  
ENSEÑANZA EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS  
PROPUESTA DIDÁCTICA**

**Que para obtener el Grado de Maestría en Enseñanza de las  
Ciencias con Especialidad en Matemáticas**

**PRESENTA**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
SALVADOR MONDRAGON MATA**

**SINODALES**

**PRESIDENTE** \_\_\_\_\_  
**DR. ROBERTO NUÑEZ MALHERBE**

**SECRETARIO** \_\_\_\_\_  
**M.C. ALFREDO ALANIS DURAN**

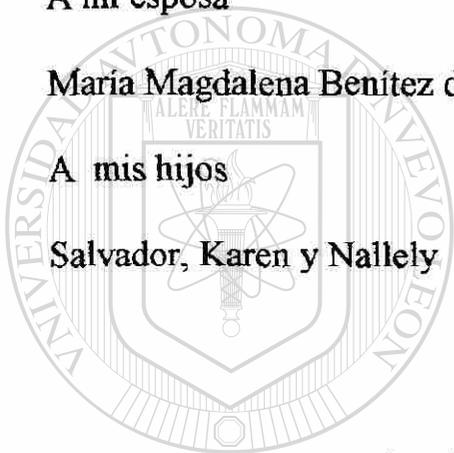
**VOCAL** \_\_\_\_\_  
**DR. JESÚS ALFONSO FERNÁNDEZ DELGADO**

A mi esposa

María Magdalena Benítez de Mondragón

A mis hijos

Salvador, Karen y Nallely



UANL

Por su paciencia, comprensión y por todo su apoyo brindado,

---

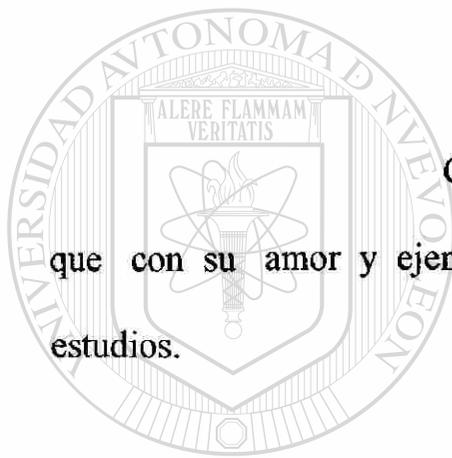
ya que gracias a ellos me ha sido posible el haber llegado al final de mis estudios. Siendo ellos la inspiración en cada momento de mi vida.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A mi madre.

Sra. Guadalupe Mata Santibáñez



Con todo mi cariño y agradecimiento para ella,  
que con su amor y ejemplo hicieron posible la culminación de mis  
estudios.

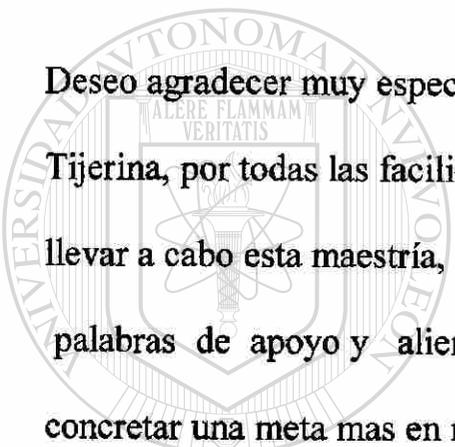
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



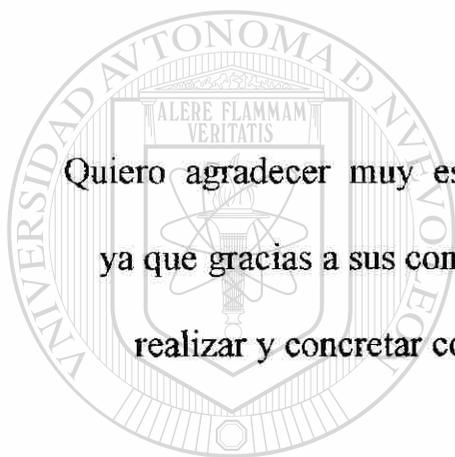
Deseo agradecer muy especialmente a la C.P. Martha E. Arizpe Tijerina, por todas las facilidades que siempre me dio para poder llevar a cabo esta maestría, además de ella siempre he recibido palabras de apoyo y aliento, y gracias a todo esto he podido concretar una meta mas en mi vid.

---

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

Dr. Roberto Nuñez Malherbe:

Quiero agradecer muy especialmente a mi maestro y asesor  
ya que gracias a sus consejos y ha su profesionalismo pude  
realizar y concretar con éxito esta propuesta didáctica.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A mis maestros, compañeros de clase y amigos:

Un agradecimiento especial a todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su ayuda incondicionalmente he hicieron posible, (con sus opiniones y consejos) concluyera con

---

éxito una etapa mas en mi vida.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# INDICE

## Artículo

## Página

Introducción.....1

### CAPITULO 1

Marco Teórico.....	6
Los medio de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje.....	12
Los medios de enseñanza desde el punto de vista filosófico.....	15
Los medios de enseñanza desde el punto de vista psicológico.....	17

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

### CAPITULO 2

Propuesta didáctica.....	26
Metodología para la integración de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en el nivel superior.....	29
Ejemplo de aplicación de la metodología propuesta.....	34
Conclusiones y recomendaciones.....	45
Bibliografía.....	46

### ANEXOS

## INTRODUCCIÓN

Nos acercamos al fin del milenio y con él se nos presenta todo un conjunto de profundas transformaciones que afectan a nuestra sociedad, y al mundo en general, como son, por ejemplo, la globalización a nivel mundial de la economía y el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología, todas las cuales, de un modo más o menos directo, repercuten en el proceso pedagógico y, particularmente, en la forma de desarrollar el proceso docente-educativo en la esfera de la educación superior.

Dentro del conjunto de las carreras universitarias, y particularmente en las vinculadas con la formación de profesionales en Ciencias Técnicas, las Matemáticas constituye una disciplina básica que, conjuntamente con otras disciplinas, proporciona un adecuado soporte científico a la más amplia diversidad de procedimientos tecnológicos. Ello

determina la importancia que posee la formación matemática del estudiante de ingeniería, y, en consecuencia, la necesidad de que el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina logre altos niveles de aprovechamiento por parte de los estudiantes.

Sin embargo, al analizar los índices de aprobación de la asignatura Matemáticas I de la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el transcurso del tiempo (Anexo 1), es posible constatar los altos porcentos de reprobación que tradicionalmente se presentan en la misma.

Esta situación suele atribuirse a diferentes causas, vinculadas casi siempre con la preparación matemática con que arriban los estudiantes a las aulas universitarias, y no siempre se toma en consideración la forma en que se acomete la enseñanza de esta disciplina en los salones de clase universitarios, caracterizada, en la gran mayoría de los casos, por una concepción tradicional del proceso docente-educativo, dirigida hacia una asimilación eminentemente reproductiva de los contenidos de enseñanza.

El currículum en las carreras de ingeniería en la Facultad anteriormente mencionada ha sido objeto de constante perfeccionamiento, pudiéndose observar la tendencia a la reducción del fondo de tiempo disponible para la disciplina Matemáticas, lo cual puede constituir un factor adverso si se mantienen las formas tradicionales de enseñanza de esta materia.

Una de las vías para superar los esquemas tradicionales en la enseñanza de las Matemáticas puede encontrarse en el perfeccionamiento de los métodos y los medios de enseñanza en la dirección de la apropiación de la esencia del conocimiento por parte de los estudiantes, que los capacite para aplicarlo de forma creadora en la solución de problemas propios de su esfera de actuación y, al mismo tiempo, en la adquisición de nuevos conocimientos.

En la práctica, aparece como una regularidad en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Matemáticas en la plataforma ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León que la

utilización de los medios de enseñanza ha estado matizada por la espontaneidad, adoleciendo de la ausencia de una estrategia metodológica que permita la integración armoniosa de tales medios, lo cual trae como consecuencia, por lo general, un uso inadecuado de los mismos en función de la elevación de la calidad del aprendizaje.

Las consideraciones anteriores permiten identificar y formular como **Problema Científico:**

*La carencia de una metodología que permita integrar los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de manera que permita elevar la calidad de dicho proceso.*

Este problema científico se plantea en el **Objeto:**

---

*Proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León,*   
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

y su **Campo de Acción** se define como el del

*Sistema de medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.*

Como **Hipótesis de Investigación** se plantea que:

*“Si se aplica una metodología que permita integrar armoniosamente los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, entonces posiblemente se incremente el nivel de asimilación de los contenidos de esta disciplina en lo que a su aplicación a la resolución de problemas matemáticos se refiere”*

Con esta hipótesis, se plantea como **Objetivo General** de este trabajo:

*Proporcionar una metodología que permita integrar armoniosamente los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de modo que se eleve la preparación matemática del futuro profesional y lo capacite para la resolución de problemas matemáticos.*

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El cumplimiento de este trabajo conllevó la realización de las siguientes **Tareas de**

**Investigación:**

1. Recopilación y valoración crítica de literatura pedagógica relacionada con los medios de enseñanza.
2. Conceptualización de la categoría “medios de enseñanza” y análisis de la interrelación de los medios de enseñanza con los restantes componentes del proceso docente-educativo.

3. Elaboración de una metodología que permita integrar armoniosamente los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.
4. Ejemplificación de la metodología propuesta.

Los **Métodos de Investigación** utilizados en el desarrollo de este trabajo fueron:

- *De carácter teórico*, como los de análisis-síntesis e inducción-deducción.
- *De carácter empírico*, como el de observación.

La propuesta didáctica consta de dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el Capítulo 1 se establece el marco teórico sobre el cual se sustenta la metodología propuesta. Se definen las bases psicopedagógicas sobre las cuales se concibe, en general, el proceso docente-educativo y se discute, en términos teóricos, la significación que los medios de enseñanza poseen en el mismo.

En el Capítulo 2 se establece una metodología que viabilice la integración armoniosa de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y se ejemplifica su aplicación en el marco de la asignatura Matemáticas 1 de la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO

Las profundas transformaciones que el mundo moderno ha experimentado en lo que va de siglo han conducido a replanteamientos conceptuales en diversos sectores de la actividad humana, no estando exenta la Pedagogía de este movimiento renovador.

Así, han aparecido nuevas tendencias en el pensamiento y la práctica pedagógicas que, de un modo u otro, intentan superar las limitaciones de la pedagogía tradicional para dar respuesta a las exigencias que el desarrollo económico y social impone a la escuela moderna.

---

En el surgimiento y desarrollo de estas tendencias ha jugado un papel fundamental la aplicación de los resultados de las investigaciones en el campo de la Psicología al análisis del proceso pedagógico, los cuales, en mayor o menor grado, proporcionan un sustento teórico que las despoja del empirismo subyacente en las viejas concepciones.

La atención por parte de la Psicología a los problemas de la enseñanza y el aprendizaje, lejos de ser casual, ha mostrado el importante papel que desempeña ésta en las investigaciones sobre el proceso educativo, con su propio objeto de estudio y sin suplantar

los roles que en ello tienen asignado - por sólo citar ejemplos - la Pedagogía, la Didáctica General y las didácticas particulares.

La enseñanza de las Matemáticas no quedó fuera del círculo de interés de los psicólogos, por el contrario, constituyó un importante centro de atención. Muchos prestigiosos psicólogos (Thorndike, Duncker, Katona, Wertheimer, Piaget, Bruner, Skemp, Glaser, Talízina y otros) han incursionado en el problema de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y, en consecuencia, muchas corrientes psicológicas han dedicado tiempo y esfuerzos a esclarecer los mecanismos del aprendizaje y la forma en que las personas organizan y movilizan sus conocimientos.

La Matemática es una ciencia altamente estructurada, lo cual permite develar su organización interna y los modos de actuación de los que la desarrollan; quizás por eso ha tenido tanta atención por los psicólogos, en la creencia de que, una vez desentrañados los mecanismos del pensamiento matemático, podrían encontrarse aplicaciones pertinentes para otros campos del saber humano.

Generación tras generación se reconocen las dificultades que presentan muchas personas en el aprendizaje de las matemáticas, lo cual parece a primera vista contradictorio debido a su carácter lógico y estructurado. Quiere decir, entonces, que es en la transmisión donde está el principal problema.

Es quizá el conductismo la corriente que más honda huella ha dejado en la forma tradicional de enseñar, pues aún hoy, aunque ya no aséptica a incorporar los aportes de otras escuelas psicológicas, la enseñanza en la mayoría de las aulas tiene un referente conductista. Sin embargo, cada vez con mayor fuerza se dirigen investigaciones con el objetivo de lograr una enseñanza diferente, acorde con las exigencias de los tiempos modernos, y aunque aún existen diferencias esenciales entre las distintas escuelas, se observa un acercamiento en sus presupuestos.

Particular significación han desempeñado en este proceso los aportes de los psicólogos soviéticos, a partir de los trabajos de L. S. Vigotski y su enfoque histórico-cultural sobre la formación de los procesos psíquicos, enriquecidos posteriormente con las investigaciones, entre otros, de A. N. Leontiev (en relación con la estructura sistémica de la actividad humana y la unidad entre la actividad práctica y la actividad psíquica) y P. Ya. Galperin (sobre la formación por etapas de las acciones mentales).

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El enfoque histórico-cultural del proceso docente-educativo logra sistematizar armónicamente las ideas fundamentales que, con mayor o menor énfasis, pueden ser identificadas en estas nuevas corrientes. Tomando como base este enfoque el autor asume en este trabajo las siguientes posiciones:

- el proceso docente-educativo no se circunscribe únicamente a la adquisición de conocimientos por parte del individuo, sino que debe propender al desarrollo integral de sus capacidades intelectuales y, en general, de su personalidad;
- el centro del proceso docente-educativo se encuentra en la actividad de aprendizaje del estudiante, el cual no se concibe únicamente en el plano intelectual-cognoscitivo, sino como una unidad en la que este plano interactúa dialécticamente con el afectivo-motivacional y el volitivo-conductual;
- el aprendizaje escolar es una actividad de carácter esencialmente social, que se produce a través de la conjugación de la actividad individual del sujeto y sus interacciones con el profesor y con los otros estudiantes;
- el aprendizaje es una actividad de producción y re-producción del conocimiento y, en consecuencia, sólo puede producirse a través de la actividad del estudiante, como proceso que mediatiza su relación con el objeto de aprendizaje;

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- el aprendizaje debe poseer un carácter consciente, expresado en el sólido conocimiento de hechos, definiciones y leyes; la profunda comprensión de deducciones y generalizaciones, junto al saber expresar correctamente los pensamientos mediante la palabra; la transformación de los conocimientos en convicciones y la capacidad de emplear por sí mismos estos conocimientos en la práctica;

- la enseñanza es la actividad que desarrolla el profesor para organizar y conducir el proceso de aprendizaje de los estudiantes, y debe propender, al *desarrollo* de los estudiantes, entendido no únicamente como el nivel evolutivo dado por las capacidades reales del individuo en un momento determinado, sino también como el que dan sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás. De este modo, aprendizaje y desarrollo no deben ser identificados, si bien el primero siempre debe considerarse como un antecedente del segundo;

- la estructuración de las acciones encaminadas al logro del objetivo desarrollador de la enseñanza deberá tomar en consideración la *zona de desarrollo próximo* de cada estudiante, entendida como "...la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz" [Vigotski, L. S.; citado por González, O; 1996]. La

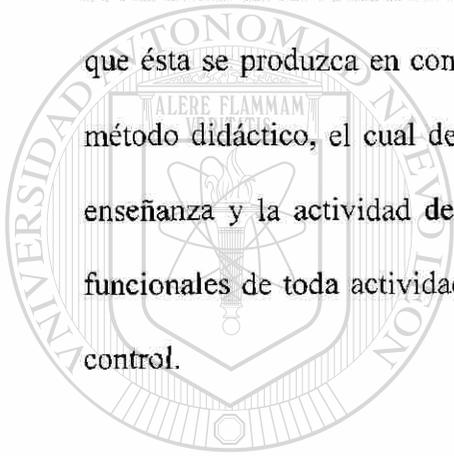
---

determinación de esta zona permite caracterizar el desarrollo en forma prospectiva y establecer una estrategia para la evolución futura del estudiante;

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- la enseñanza debe propiciar, a través de sus acciones en el plano objetal, que el estudiante descubra, como producto de su actividad sobre el material de estudio (de manera independiente o conjuntamente con el profesor y los otros estudiantes), las *relaciones esenciales que subyacen* en el mismo, contribuyendo así a la formación de su personalidad en una concepción y una actitud científica hacia los fenómenos de la realidad y al desarrollo de su pensamiento teórico;

- la **dirección** del proceso docente-educativo se expresa en el modelo de los objetivos, en el cual se **definen** las acciones generales, típicas de la profesión, que deben ser asimiladas por el estudiante, así como las características personalológicas, los valores y convicciones que **deben** formar parte de su personalidad. Este modelo condiciona, a su vez, el modelo de los contenidos y el modelo del proceso de asimilación de los mismos, con los cuales interactúa dialécticamente;
- la **vía** a través de la cual se conduce el **proceso de asimilación del contenido**, de modo que ésta se produzca en concordancia con los objetivos planteados, se establece en el método didáctico, el cual debe propiciar el interactuar dialéctico entre la actividad de enseñanza y la actividad de aprendizaje, tomando en consideración las componentes funcionales de toda actividad, a saber: la motivación, la orientación, la ejecución y el control.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El proceso docente-educativo es un sistema que se caracteriza mediante la integración de todos sus componentes, las cuales aparecen implícitamente conformando la definición de este proceso que aporta el Dr. C. Álvarez de Zayas:

“El proceso docente-educativo es aquel que, como resultado de las relaciones sociales que se dan entre los sujetos que en él participan, está dirigido, de un modo sistémico y eficiente, a la formación de las nuevas generaciones, tanto en el plano educativo como instructivo (objetivo), con vistas a la solución del problema social (encargo social), mediante la apropiación de la cultura que ha acopiado la humanidad en su desarrollo (contenido), a través de la participación activa y consciente de los estudiantes (método), planificada en el tiempo y observando ciertas estructuras organizativas estudiantiles (forma) con ayuda de ciertos objetos (medios), y cuyo movimiento está determinado por la relaciones causales entre esos componentes y de ellos con la sociedad (leyes), que constituyen su esencia.”<sup>®</sup>

[Álvarez de Zayas, C., 1996].

El tema de los medios de enseñanza ha sido muy polémico y discutido entre los pedagogos en los últimos años. Algunos los han visto como la panacea para resolver los grandes problemas de la educación en el mundo de hoy, convirtiéndose, de hecho, en el núcleo principal de una teoría desideologizadora de la pedagogía, que ha cobrado fuerza a la luz del desarrollo alcanzado por las tecnologías informáticas. El desarrollo alcanzado por

la tecnología en el proceso de enseñanza ha infundido temor en muchos educadores, que llegan a pensar que los maestros pueden ser sustituidos por un formidable despliegue de equipos, cada vez más complejos.

La concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la base del enfoque histórico-cultural asocia a los medios de enseñanza funciones muy claras y definidas. Según V. González [González, V., 1990] “los medios no son condimentos de la enseñanza (auxiliares), sino una parte esencial del proceso de adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y convicciones, de los cuales no podemos prescindir. No debemos confundir esta afirmación con la idea de que todos los medios son imprescindibles, porque existen medios equivalentes, es decir, que existen distintos medios que pueden resolver las distintas tareas docentes y en cada caso se puede optar por unos o por otros. Lo que intentamos afirmar es que sin componentes materiales y objetivos el proceso de enseñanza sería hueco y falso, carecería de esa relación directa con la realidad concreta que actúa como base e inicio de la percepción sensorial que da origen al proceso del conocimiento”.

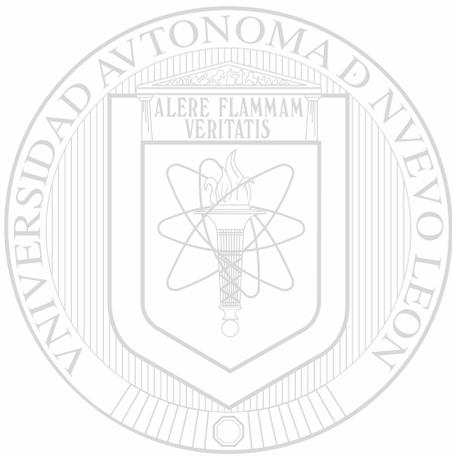
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Siguiendo a L. Klingberg entenderemos por *medios de enseñanza* “todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación e instrucción a todos los niveles, en todas las esferas del sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer las exigencias del plan de enseñanza” [Klingberg, L., 1978]. Esta definición abarca todos aquellos componentes del proceso docente-educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos) con el propósito de lograr los objetivos previstos, entre los cuales pueden ubicarse los medios visuales o sonoros, los libros de texto, los

laboratorios escolares y, en general, todos los recursos materiales que sirven de soporte al trabajo del maestro.

En relación con los métodos, los medios de enseñanza pueden apoyar lo mismo la labor expositiva del maestro que el trabajo independiente de los estudiantes, al igual que el tratamiento del contenido a través de la elaboración conjunta entre el maestro y los estudiantes.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA DESDE EL PUNTO DE VISTA FILOSÓFICO.**

El empleo de los medios de enseñanza bajo el enfoque histórico-cultural del proceso pedagógico se sustenta en la de la teoría dialéctico-materialista del conocimiento.

Según esta teoría, el proceso del conocimiento ocurre en dos grandes niveles: el nivel sensorial (sensaciones, percepciones y representaciones) y el nivel racional (el pensamiento en sus diversas formas: conceptos, juicios, deducciones, hipótesis, teorías)

Los medios de enseñanza son entes materiales y objetivos, que tienen la función predominante de servir de base a las sensaciones, de permitir el enfrentamiento del hombre con el mundo que lo circunda en el proceso de su cognición.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La teoría dialéctico-materialista del conocimiento reconoce en las sensaciones el origen de nuestros conocimientos. Más aún, plantea que todas las abstracciones científicas (correctas, serias, no absurdas) reflejan la naturaleza en forma más profunda, veraz y completa. De este modo, el proceso del conocimiento de la realidad objetiva transita de la percepción viva al pensamiento abstracto, y de éste a la práctica.

Esta concepción determina que el papel de los medios de enseñanza no puede ser reducido únicamente a la función de servir de contacto sensorial, puesto que esta posición limita sus posibilidades y conduce a posiciones sensualistas, al considerar que en la

1020129236

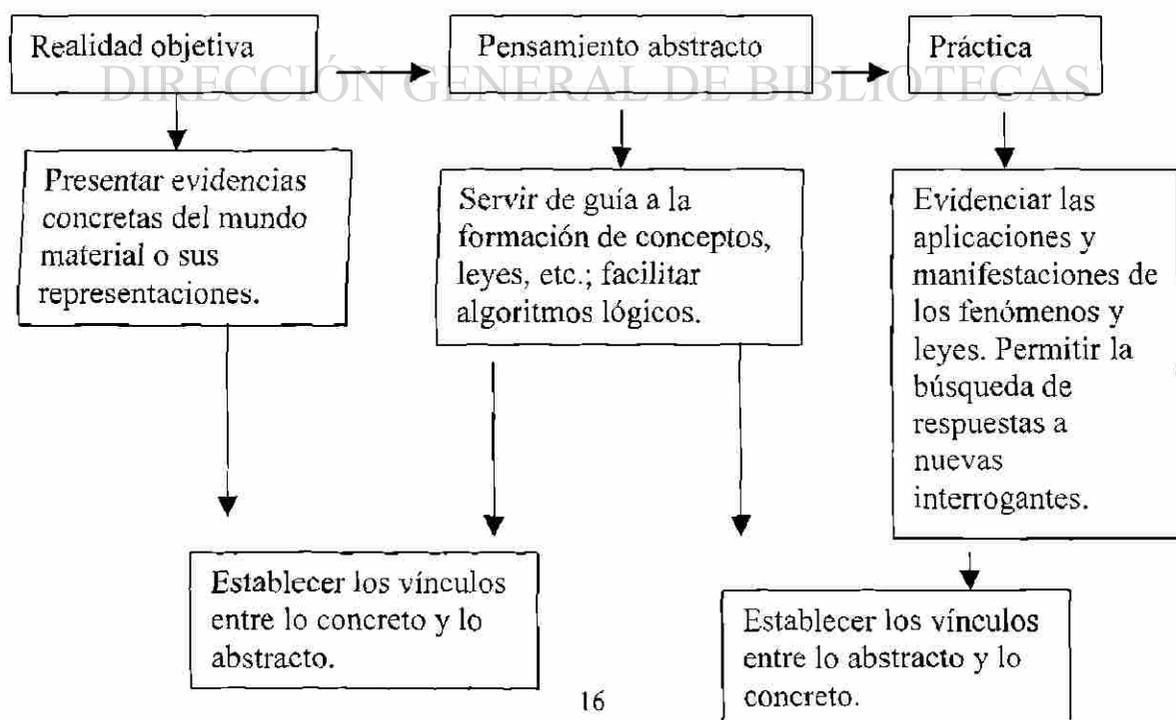
cognición el papel decisivo corresponde al elemento sensorial: las sensaciones y las percepciones.

V. González plantea que “el papel de los medios de enseñanza está (además de presentar al alumno la realidad objetiva o sus representaciones materiales más concretas cuando no están al alcance de la mano del maestro) en proporcionar verdaderamente el puente o vínculo entre estas percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento...” [González, V., 1990].

La función más importante de los medios radica en el segundo escalón, en establecer el verdadero vínculo entre lo sensorial y lo racional, y también encuentran su aplicación mayor en la última fase del proceso, es decir, la aplicación en la práctica de las teorías, conceptos y leyes estudiados, con lo que se cierra el ciclo del conocimiento.

Así, se podría representar el papel de los medios en los diferentes momentos del proceso

del conocimiento, de la siguiente manera:



## Los medios de enseñanza desde el punto de vista psicológico.

En lo psicológico, los medios de enseñanza encuentran una amplia justificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para muchos autores contemporáneos las funciones emocionales de los medios de enseñanza en la creación de motivaciones es tan elevada, que incluso los valoran muy por encima de su capacidad comunicativa y pedagógica.

Dentro del aprendizaje humano la mayor interrelación con el mundo exterior se da a través del órgano visual, es decir, del mecanismo senso-perceptual de la vista. Por eso, el empleo de los medios de enseñanza y, en especial, de los medios visuales, facilita el óptimo aprovechamiento de nuestros mecanismos sensoriales. Según V. González "...los resultados de los experimentos realizados en diversas partes del mundo, revelan que el conocimiento del mundo exterior el hombre lo logra en una proporción de un 83% con relación al sentido de la vista, en un 11% en relación con el sentido del olfato y en un 6% en relación con los restantes sentidos.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Se ha demostrado experimentalmente que con el uso de medios de enseñanza apropiados se logra una mayor retención en la memoria de los conocimientos aprendidos. Por ejemplo, al comparar la retención en la memoria, al cabo de los tres días, de un mismo concepto aprendido por diferentes vías, se pudo verificar que se comportaba de la manera siguiente: los estudiantes podían recordar a los tres días un 10% de lo que leyeron, 20% de lo que escucharon, 30% de lo que vieron, 50% de lo que vieron y escucharon, 70% de lo que

podieron discutir, 90% de lo que explicaron y realizaron prácticamente. En estos resultados, se puede constatar el valor de la actividad práctica en el proceso del conocimiento y la memorización.

La intensidad de los estímulos y su significación subjetiva para el individuo hacen más prolongada la memoria de las cosas aprendidas.

V. González señala, además, que “los medios de enseñanza no sólo contribuyen a hacer más duraderos los conocimientos aprendidos, sino que también aumentan la motivación por la enseñanza y por la asignatura en particular. Este elemento motivacional se consigue, en parte, por la presentación de estímulos más vivos que facilitan la autoactividad del alumno (como en los laboratorios y en los textos), la seguridad en el proceso de aprendizaje (como en la enseñanza programada o los medios de control, por ejemplo), o el cambio de actividad en la exposición rutinaria de las clases tradicionales” [González, V., 1990]

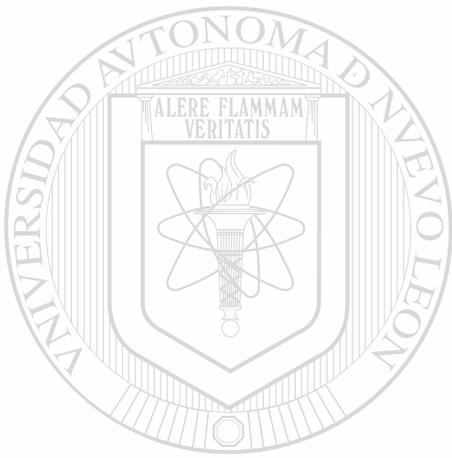
Por otra parte, los medios de enseñanza pueden crear intereses por el conocimiento al mostrar aplicaciones de las leyes y fenómenos estudiados en la clase a la vida social y científica y su repercusión social; pueden crear intereses en el aprendizaje cuando incentivan al estudio para la obtención de mejores resultados y también contribuyen a desarrollar la seguridad individual del alumno, la reafirmación personal en cuanto a la capacidad de aprender y crear motivos que activen el aprendizaje.

Otro aspecto psicológicamente importante al que contribuyen los medios de enseñanza es el factor emocional de los conocimientos. Este contenido emocional se pone de manifiesto de múltiples maneras, por ejemplo, cuando el estudiante siente la satisfacción y la alegría de haber “descubierto” algo interesante en el laboratorio docente o en los resultados obtenidos de una demostración científica mediante la cual él ha podido repetir lo que antes habían hecho los científicos notables. No menos importantes son los resultados emocionales del aprendizaje en los medios de simulación o entrenamiento, en los laboratorios escolares o en las prácticas de campo, donde se vinculan a la actividad de aprendizaje otras experiencias sociales, de vida colectiva, que ayudan en mucho a la educación.

De igual modo, ciertos medios de enseñanza contribuyen también a reforzar el sentido del colectivismo en el trabajo científico y en la vida personal, por cuanto los alumnos pueden conocer que el trabajo colectivo es la fuente esencial de la creación social. Tal es el caso de los laboratorios y las actividades en talleres o campos deportivos y otros medios que facilitan el trabajo en grupo.

Como ya se señaló antes, la vista permite un paso de información mucho mayor hacia el cerebro que otras vías. Sin embargo, el cerebro no es puramente una máquina de almacenar información. El cerebro “procesa” y “codifica” la información que recibe y, por tanto, los medios (bien utilizados) demandan del estudiante procesos racionales más complejos en la medida en que se percibe mayor cantidad de información en menos tiempo. Por ello, se hace necesario escoger el momento idóneo de la clase para el despliegue de uno u otro

medio, para ubicarlos así en los momentos más propicios para captar la atención de los alumnos.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA DESDE EL PUNTO DE VISTA PEDAGÓGICO

J. A. Comenius, en el octavo fundamento de su obra “Didáctica Magna”, expresaba:

... Para aprender todo con mayor facilidad deben utilizarse cuantos más sentidos se pueda...

Por ejemplo: deben ir juntos siempre el oído con la vista y la lengua con la mano. No solamente recitando lo que deba saberse para que lo recojan los oídos, sino dibujándolo también, para que se imprima en la imaginación por medio de los ojos. Cuanto aprendan, sepan expresarlo con la lengua y representarlo con la mano, de manera que no deje nada sin que haya impresionado suficientemente los oídos, ojos, entendimiento y memoria. Y para este fin, será bueno que todo lo que se acostumbra a tratar en clase esté en las paredes del aula, ya sean teoremas y reglas, ya imágenes o emblemas de la asignatura que se estudia...

[Comenius, J. A., 1983].

Esta posición manifestada por Comenius está matizada por cierto espíritu sensualista, pero la “regla de oro” que proponía entonces bien puede tener vigencia aún para muchos de nuestros niveles de enseñanza, y es válida si no olvidamos que el proceso no se limita al nivel de los sentidos, sino que pasa a una fase más completa, la racional. Los medios de enseñanza permiten intensificar el proceso docente, porque con su utilización se logra que los estudiantes aprendan más y memoricen mejor y logren una racionalización del tiempo necesario para el aprendizaje, como se refleja en el experimento realizado por P. F. Jamov en la antigua Unión Soviética y que referencia V. González. [González, V., 1990].

Dicho experimento valoró el tiempo necesario para asimilar las cualidades esenciales de un objeto. Valiéndose de diferentes vías se analizaron los elementos constituyentes del concepto y se aplicaron elementos de teoría de la información. Se pudo conocer que: en la medida en que se emplearon medios más objetivos y concretos (más cercanos a la realidad), el tiempo necesario para comprender y asimilar sus cualidades esenciales disminuía considerablemente hasta en siete veces. De esta manera, se necesitó mucho menos tiempo para explicar los conceptos mostrando cualquiera de los elementos visuales que si se pretendía describirlos verbalmente. El procedimiento verbal es el más utilizado entre los profesores, pero no es el más rápido ni el más completo; es, ciertamente, el más simple, porque no demanda la preparación de locales ni de recursos, pero lo aprendido resulta pobre y el proceso poco eficaz.

Los medios de enseñanza permiten elevar la efectividad del sistema escolar y, además, permiten racionalizar los esfuerzos del profesor y del estudiante, proporcionando un mejor aprovechamiento de los recursos laborales. De aquí que una de las premisas para liquidar la contradicción que existe entre las demandas crecientes que se plantean a la escuela y el bajo nivel de efectividad del trabajo docente-educativo lo constituye la incorporación de los medios de enseñanza al trabajo cotidiano del aula, a la clase como forma fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De una u otra forma, en la literatura pedagógica se identifican las siguientes funciones pedagógicas, tanto a nivel instructivo como educativo, de los medios de enseñanza:

1. Revelar la importancia y las formas de empleo de los conocimientos científicos en la vida diaria, así como sus implicaciones dentro de la economía nacional.
2. Comunicar a los estudiantes los nuevos conocimientos, formando en ellos una concepción científica del mundo y sus normas de comportamiento.
3. Vincular a los estudiantes con las experiencias de la práctica social.
4. Contribuir a facilitar la orientación profesional y vocacional.
5. Contribuir a la comprensión del proceso de desarrollo del descubrimiento científico.
6. Desarrollar las cualidades y capacidades cognoscitivas de los estudiantes.
7. Relacionar la teoría con la práctica y contribuir a la sistematicidad de la enseñanza.
8. Elevar las posibilidades del maestro de controlar los conocimientos en todas las etapas del proceso docente-educativo.

L. Klingberg añade que el trabajo con los medios de enseñanza estimula la autoactividad creadora y fomenta la formación de valiosas propiedades del carácter, tales como la actividad, iniciativa, conciencia de la responsabilidad y otras. En el plano educativo destaca el efecto emocional de los medios de enseñanza en los alumnos. “La presentación artística con palabras, imágenes y sonidos de los acontecimientos, personas realizando una acción, sus hechos y trabajos, no sólo deben provocar la participación, sino conducir a la evolución crítica de su propia conducta.” [Klingberg, L., 1978].

El hombre se manifiesta ante la vida de acuerdo con sus convicciones. La formación de las convicciones en los estudiantes es un aspecto fundamental en el trabajo educativo del maestro. En la conversión de un conocimiento en convicción interviene un complicado proceso que vincula lo pedagógico, lo psicológico y lo filosófico y la determinante acción educativa del maestro así como la asimilación consciente del alumno.

En la enseñanza de las ciencias, por ejemplo, el trabajo experimental en el laboratorio es la base para la formación de convicciones y tiene, además, vital importancia en el orden filosófico, pedagógico y psicológico. Así pues, además de despertar el interés por el aprendizaje, de crear incentivos para la mejor asimilación de la asignatura, de permitir a los alumnos el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de los conocimientos, también contribuye a que ellos aprendan a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos.

---

Los medios de enseñanza también contribuyen a la formación de la personalidad del estudiante. Frecuentemente se plantea que este objetivo pedagógico depende en gran medida de los alumnos, del profesor, de los contenidos de la enseñanza y de los métodos, y no se mencionan los factores y condiciones que sirven de base material a este proceso.

Los medios de enseñanza contribuyen, especialmente, a lograr la formación de convicciones en relación con los fundamentos, leyes y principios de las ciencias, la técnica y la sociedad, a forjar en los estudiantes las concepciones estéticas y la actividad creativa y

a propiciar la adquisición de hábitos y habilidades vinculadas a la expresión oral y escrita, entre otros.

Si el empleo correcto de los medios de enseñanza puede contribuir notablemente al incremento de la efectividad del proceso docente-educativo, cualquier medio de enseñanza mal empleado atenta contra la mejor formación de la personalidad del alumno. De lo que se trata, pues, es de hacer el mejor uso de los mismos, siendo conscientes de la influencia que estos tienen sobre los estudiantes.

En resumen, la mayor parte del contenido de la enseñanza que deberían asimilar los estudiantes habrían de estar “objetivados”, siempre que sea posible, para llevarlos a su forma sensorial y facilitar su estudio, lo cual es válido para la formación y desarrollo de la capacidad práctico-intelectual y la asimilación de los métodos, modos y procedimientos de trabajo de las ciencias naturales y sociales, el arte o la producción.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPÍTULO 2

### PROPUESTA DIDÁCTICA

#### 2.1 FUNDAMENTACIÓN

La amplia realización de los objetivos y contenidos formulados en el programa de una asignatura plantea diversas interrogantes en el campo de los análisis didácticos. Así, entre otros, están las vinculadas a la aplicación de métodos adecuados al contenido y al objetivo, el enriquecimiento de las formas metódicas básicas con variantes efectivas en cuanto al aprendizaje de los estudiantes, el empleo de medios de enseñanza que intensifiquen y racionalicen el aprendizaje, la selección de formas de organización que fomenten y estimulen la autoactividad y el trabajo colectivo y cooperativo de los alumnos en el proceso docente-educativo, etc.

El componente didáctico "medio de enseñanza", al igual que el componente "método", está determinado, en primer lugar, por el objetivo y el contenido de enseñanza y aprendizaje. El objetivo y el contenido son los criterios decisivos de selección y empleo de los medios de enseñanza. De hecho, un medio de enseñanza correctamente seleccionado y empleado contribuye en el proceso de asimilación a precisar el objetivo y comprender más claramente el contenido, es decir, actúa sobre el objetivo y el contenido.

Particularmente importante resulta la relación de los métodos de enseñanza con los medios educativos, la cual no se da en forma rígida, sino que en una situación didáctica concreta existe un gran cantidad de combinaciones posibles. Con ello se explica que el trabajo con los medios de enseñanza requiere de un trabajo *metódico*, profundamente analizado. Es decir, el trabajo didáctico con los medios de enseñanza requiere ser conducido a través de una metodología, lo que significa que no existe medio de enseñanza que pueda realizar la función para la que está destinado si no es a través de un determinado método.

De este modo, con la selección de un medio de enseñanza debidamente conducida a través de una metodología apropiada, y en dependencia del objetivo y el contenido, se establecen los procedimientos metódicos correspondientes para llevar el proceso de enseñanza-aprendizaje hasta un cierto grado de culminación.

---

Atendiendo a los presupuestos generales establecidos antes, el establecimiento de una metodología que permita insertar armoniosamente los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el marco de la educación superior deberá sustentarse en principios generales que sinteticen tales concepciones.

El autor considera que estos principios generales deben ser los siguientes:

- ❖ *Los medios de enseñanza deben estar en total correspondencia con los objetivos y el contenido de aprendizaje.*

- ❖ *Los medios de enseñanza deben hacer factible la vinculación entre la teoría y la práctica.*
- ❖ *Los medios de enseñanza deben posibilitar la aplicación en la práctica de los conocimientos.*
- ❖ *Los medios de enseñanza deben proporcionar al estudiante una ilustración viva del objeto de estudio.*
- ❖ *Los medios de enseñanza deben posibilitar la formulación de enunciados generalizadores y, en general, las discusiones teóricas sobre el fenómeno objeto de estudio.*

La sujeción a estos principios garantiza que el uso de los medios de enseñanza eduquen la observación exacta, la investigación y la información, la deducción de cuestiones razonables, la formulación de hipótesis, la forma de ver un problema, y el pensamiento creador y funcional. De igual modo, los conocimientos adquiridos acerca de un objeto o un fenómeno mediante los medios de enseñanza estimulan a los alumnos a la comparación y la diferenciación, conducen al reconocimiento de lo esencial, a la clasificación y a los conocimientos que se expresan en conceptos, juicios, conclusiones y otras generalizaciones, y representan verdaderos trabajos de abstracción. Así, los medios de enseñanza muestran a los alumnos el desarrollo en la sociedad, la naturaleza y la técnica, les hacen comprensibles las relaciones, causas y efectos, y fomentan el pensamiento dialéctico. Igualmente, apoyan la ejecución de importantes acciones mentales, como son las descripciones, informes, comentarios, confección de ponencias, las conclusiones deductivas e inductivas, así como la evaluación crítica de los resultados del pensamiento propio y ajeno.

## 2.2 METODOLOGÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL NIVEL SUPERIOR.

Como ya se señaló, para crear las condiciones con vistas a que las potencialidades educativas e instructivas de los medios de enseñanza puedan desplegarse de modo eficaz en el acto de la clase, es imprescindible una profunda planificación didáctico-metódica.

Para llevar a cabo esta planificación, proponemos tomar en consideración la siguiente metodología para la integración de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el nivel superior:

1. *Determinar cuáles son los objetivos, tanto instructivos como educativos, cuya consecución requiere o se viabiliza de modo más eficiente a través del empleo de medios de enseñanza.*
2. *Determinar los contenidos a los que dichos medios de enseñanza están asociados.*

Como ya se ha señalado, gran importancia tiene durante la selección y aplicación de los medios de enseñanza la profunda comprensión por parte del maestro de los objetivos del proceso docente-educativo. El objetivo no existe en forma abstracta, sino que se personifica en el contenido de la educación, el cual, a su vez, determina, en gran medida, los métodos y medios para su estudio. Es el objetivo quien propicia la coordinación interna de los contenidos de aprendizaje planteados con los métodos y los medios de enseñanza a través de los cuales serán tratados los mismos.

Como se indica explícitamente en este punto, es importante tener en cuenta no sólo los objetivos de carácter instructivo planteados en el programa de la asignatura, sino también los de carácter educativo, dirigidos a la formación de los valores inherentes a personalidades que sepan responder con eficiencia a los reclamos que la sociedad plantea a uno u otro tipo de profesional.

3. *Determinar cuáles son los conocimientos y habilidades de que el estudiante debe disponer para el empleo más eficiente de los medios de enseñanza seleccionados.*

En ocasiones, el empleo de un medio de enseñanza requiere de conocimientos y habilidades previas por parte del estudiante, sin cuyo desarrollo su utilización resultaría del todo imposible o, en todo caso, ineficiente. Es el caso que se presenta, por ejemplo, cuando se utilizan calculadoras o computadoras como soporte del proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuyo caso se requiere que, previamente, el estudiante esté adiestrado en el manejo de tales medios.

4. *Determinar las relaciones interdisciplinarias que se manifiestan en la utilización de los medios de enseñanza seleccionados.*

La colectivización que caracteriza la actividad científico-técnica en nuestros días, a través del enfrentamiento de los complejos problemas que el desarrollo social plantea a los profesionales a través de equipos multidisciplinarios, confiere una relevancia particular a la explotación de la relación interdisciplinaria dentro de la formación de tales profesionales en el marco de la enseñanza universitaria. Ello determina la

importancia de que este importante aspecto aparezca reflejado en cada uno de los componentes del proceso docente-educativo, particularmente en los medios de enseñanza.

Una tal función aparece, por ejemplo, cuando los diferentes asistentes computacionales que hoy en día existen para apoyar la enseñanza de las Matemáticas a los diferentes niveles (MTHEMATICA, MATLAB, DERIVE) son empleados no sólo en su vertiente de instrumentos que faciliten las posibilidades de cálculo o la visualización de determinados objetos o relaciones matemáticas, sino cuando son explotadas sus posibilidades de programación para dar solución a diferentes tipos de problemas.

5. *Determinar el nivel de asimilación a la que debe contribuir el empleo del medio de enseñanza.*

---

6. *Determinar la fase del proceso de asimilación en que resulta más conveniente la introducción del medio de enseñanza.*
7. *Determinar el número de ocasiones en que debe ser empleado un mismo medio de enseñanza.*
8. *Determinar los conocimientos y habilidades que deben continuar desarrollándose una vez empleado el medio de enseñanza.*
9. *Determinar el nivel de independencia con que debe producirse la vinculación de los estudiantes con el medio de enseñanza.*

Como es conocido, partiendo de los presupuestos del enfoque histórico-cultural de Vigotski y en el marco de la teoría de la actividad, los trabajos de P. Ya. Galperin y de N. F. Talizina y sus seguidores se dirigieron a lograr en el estudiante conocimientos de mayor calidad a partir de que las características de las acciones asociadas a dichos conocimientos alcanzaran los niveles deseados. Este proceso transcurre por diferentes etapas en los planos material, verbal y mental, que se corresponden con niveles cualitativamente diferentes en el plano de la asimilación de los contenidos de aprendizaje. Las indicaciones anteriores se refieren, precisamente, al nivel de conciencia de las características de este proceso que debe tener el profesor en relación con la selección y aplicación de los medios de enseñanza como instrumentos de apoyo que faciliten el tránsito por estas etapas.

*10. Determinar la estructura del grupo de estudiantes que resulta más favorable para el empleo del medio de enseñanza.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Existe una relación de intercondicionamiento entre la selección y aplicación de los medios de enseñanza y la forma en que se estructura el grupo de estudiantes en el proceso docente-educativo para el tratamiento de un determinado contenido de aprendizaje. Por una parte, la selección del medio o la forma en que el mismo será utilizado puede determinar una forma específica de organización del grupo, como cuando, por ejemplo, se emplean láminas o diapositivas que apoyen la explicación teórica que, de forma expositiva, realiza el profesor a la totalidad del grupo a través de una conferencia. En sentido inverso, la voluntad del empleo de técnicas grupales como

parte del empleo de métodos participativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje determina que los medios de enseñanza deben ser diseñados para su manejo por parte de pequeños grupos de estudiantes, de forma más o menos independiente, bajo la dirección del profesor.

*11. Determinar los posibles peligros que puedan existir en el trabajo con el medio de enseñanza.*

En general, el estudiante debe estar en todo momento consciente de las características y la significación que en el proceso de aprendizaje del nuevo contenido poseen los medios de enseñanza que el profesor ha seleccionado. Por tanto, es importante que el estudiante conozca no sólo las ventajas que se derivan de su empleo, sino también los inconvenientes que pueden presentarse en su manipulación. Es el caso, por ejemplo, de las dificultades que pueden presentarse con una incorrecta manipulación de los dispositivos de cómputo cuando éstos se utilizan para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de un determinado contenido de estudio, sobre todo cuando el mismo es concebido para ser manipulado en forma relativamente independiente por parte de los estudiantes.

## 2.3 UN EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS I (“GEOMETRÍA ANALÍTICA”) DE LA PLATAFORMA INGENIERIL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.

1. *Determinar cuáles son los objetivos, tanto instructivos como educativos, cuya consecución requiere o se viabiliza de modo más eficiente a través del empleo de medios de enseñanza.*
2. *Determinar los contenidos a los que dichos medios de enseñanza están asociados.*

Por la propia esencia de su contenido, la enseñanza de la Geometría y, en particular, de la Geometría Analítica, resulta particularmente propicia para el empleo de los medios de enseñanza, particularmente de aquellos que, de un modo u otro, permiten visualizar los conceptos y relaciones propias de esta disciplina.

Como se muestra en el Anexo 2, el contenido actual de la asignatura Matemáticas I de la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Mecánica de la U.A.N.L. incluye los conceptos y relaciones básicas de la Geometría Analítica del plano y las habilidades propias de su aplicación a la resolución de problemas de diversa índole.

Sin dudas, entre los contenidos cuya asimilación presenta mayores dificultades para los estudiantes se encuentran los relacionados con las secciones cónicas (parábola, elipse e hipérbola) y sus representaciones analíticas a través de ecuaciones algebraicas. En particular, especialmente complejo para los estudiantes resulta el tema dedicado al análisis de la ecuación general de segundo grado y sus transformaciones sucesivas a través de cambios de coordenadas dados por traslaciones y rotaciones de los ejes coordenados.

Las dificultades del aprendizaje de estos temas vienen básicamente determinadas porque el estudiante no es capaz de visualizar en un mismo dibujo cómo se produce el movimiento del sistema coordinado según uno u otro tipo de transformación y las posiciones sucesivas que va ocupando la cónica a medida que se realizan tales movimientos. Ello hace pensar en la conveniencia de encontrar una estrategia didáctica para la enseñanza de estos temas que fuertemente apoyada en los medios de enseñanza y que contribuya a superar las dificultades anteriormente apuntadas.

#### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De este modo, se definen como los objetivos cuya consecución sería favorecida a través de los medios de enseñanza los siguientes:

- Visualizar el efecto que produce la rotación y/o traslación del sistema de referencias sobre la posición relativa de una cualquiera de las secciones cónicas con relación a dicho sistema de referencia.

- Relacionar las transformaciones de la ecuación general de una cónica a sus formas particulares (ordinaria, canónica) con los movimientos de rotación y/o traslación del sistema de referencia correspondiente.

Y como contenidos a los cuales será aplicado el sistema de medios diseñado:

- Transformación de coordenadas por traslación de los ejes coordenados.
  - Transformación de coordenadas por rotación de los ejes coordenados.
  - Diferentes formas de la ecuación de una sección cónica y sus relaciones con las transformaciones de coordenadas por traslación o rotación de los ejes coordenados.
3. *Determinar cuáles son los conocimientos y habilidades de que el estudiante debe disponer para el empleo más eficiente de los medios de enseñanza seleccionados.*

---

Para el desarrollo de los contenidos seleccionados se propone el empleo de la calculadora gráfica. Como es conocido, este instrumento une a sus posibilidades de cálculo las de graficación de funciones y relaciones, lo cual amplía sus posibilidades de uso como medio de enseñanza en el aprendizaje de diferentes tipos de contenidos matemáticos. En particular, la calculadora gráfica CASIO permite graficar cualquier sección cónica (parábolas, elipses o hipérbolas) a partir de la introducción de algunos de los elementos geométricos y numéricos propios de estas curvas que permiten su determinación en forma unívoca.

La selección de este instrumento como medio de enseñanza impone el análisis de la selección del método de enseñanza más apropiado para su explotación más eficiente en el proceso docente. En opinión del autor, las posibilidades de utilización de este medio se potencian cuando es posible que cada estudiante o, en su defecto, pequeños grupos de estudiantes puedan disponer del mismo de modo de poder implementar métodos participativos de enseñanza centrados en la actividad de los estudiantes sobre el contenido de aprendizaje con el apoyo del medio, bajo las indicaciones del docente.

Naturalmente, para que en la práctica tal tipo de estructuración metodológica pueda ser viable es imprescindible que el estudiante posea determinado desarrollo de habilidades en lo que a la ejecución de las instrucciones fundamentales que permiten manipular este instrumento se refiere. Ello implicaría proveer previamente a los estudiantes de tal tipo de instrucción, bien sea directamente, o a través de la distribución de instructivos en que se relacionen, con suficiente detalle, cuáles son dichas instrucciones.

*4. Determinar las relaciones interdisciplinarias que se manifiestan en la utilización de los medios de enseñanza seleccionados.*

La selección de la calculadora gráfica como medio de enseñanza para el desarrollo del tema de las transformaciones de coordenadas y sus aplicaciones al estudio de las ecuaciones de las secciones cónicas no sólo brinda un soporte visual que puede resultar de gran ayuda al estudiante en el proceso de asimilación de tales contenidos, sino que trasciende estos propósitos específicos para proyectarse hacia la formación en el

estudiante de una concepción en la que los dispositivos electrónicos se integran armoniosamente en el proceso de su instrucción. Se manifiesta así uno de los rasgos más importantes de la vinculación interdisciplinaria en nuestros días, al cual no pueden ser ajenos los propósitos educativos de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje que se acometa en la actualidad.

5. *Determinar el nivel de asimilación a la que debe contribuir el empleo del medio de enseñanza.*
7. *Determinar la fase del proceso de asimilación en que resulta más conveniente la introducción del medio de enseñanza.*
8. *Determinar el número de ocasiones en que debe ser empleado un mismo medio de enseñanza.*
9. *Determinar los conocimientos y habilidades que deben continuar desarrollándose una vez empleado el medio de enseñanza.*
10. *Determinar el nivel de independencia con que debe producirse la vinculación de los estudiantes con el medio de enseñanza.*

Aunque, en términos generales, la teoría de P. Ya. Galperin en relación con las etapas del proceso de formación de las acciones mentales considera la etapa material sólo como el eslabón inicial en el tránsito hacia la etapa final de interiorización de la acción en el plano mental, las estrategias didácticas dirigidas a la asimilación de los contenidos de la Geometría (y, en particular, de la Geometría Analítica) no consideran dicha etapa (que en este caso significaría el soporte del análisis en la visualización de la situación geométrica planteada a través de las figuras que correspondan) solamente en su

función de primer eslabón del proceso, sino que mantienen su validez a todo lo largo del mismo.

Esto significa que en el aprendizaje del efecto que los movimientos en el plano (y su correspondiente transformación de coordenadas) producen sobre la ecuación de una sección cónica el empleo de la calculadora gráfica como medio de enseñanza puede desempeñar un papel relevante en cualquiera de las etapas de dicho proceso.

Así, por ejemplo, si se plantea al alumno hallar la ecuación de la parábola con vértice en el punto de coordenadas  $(h,k)$  del plano cartesiano y eje de simetría paralelo a alguno de los ejes coordenados conocidos algunos de sus elementos esenciales (por ejemplo, el foco o la directriz), la calculadora gráfica facilitaría que el maestro pudiera asumir como estrategia de aprendizaje la comparación simultánea de la gráfica de la parábola solicitada y la de aquella que posee similares elementos pero que tiene vértice en el origen y eje de simetría coincidente con el correspondiente eje coordenado, de modo de hacer comprender al alumno la posibilidad de transformar una gráfica en otra a través de un movimiento de traslación del sistema de referencia, lo cual prepararía el terreno para introducir la transformación de coordenadas asociada a este tipo de movimiento y su aplicación al problema propuesto.

Un empleo similar del medio podría ser utilizada al analizarse cómo se produce la transformación de la ecuación de una cónica cuando la curva sufre una rotación del sistema de referencia inicial.

En este caso los conocimientos y habilidades que el estudiante deberá desarrollar como complementación a la aplicación del medio de enseñanza serán los que se relacionan con las fórmulas específicas que expresan las transformaciones de coordenadas por rotación y traslación y su aplicación a la transformación de ecuaciones algebraicas, bien sea de las nuevas a las antiguas coordenadas, o viceversa.

*11. Determinar la estructura del grupo de estudiantes que resulta más favorable para el empleo del medio de enseñanza.*

Como se señaló antes, las posibilidades de un empleo efectivo de la calculadora gráfica como medio para la enseñanza de los contenidos seleccionados depende en gran medida de la disponibilidad que puedan poseer los estudiantes de contar con tal instrumento en la forma más individualizada posible. Ello impone la necesidad de valorar la posibilidad de dividir el grupo en subgrupos pequeños cuando sólo se dispone de un número reducido de calculadoras para desarrollar el tema propuesto. Esta subdivisión, por otra parte, podría ser aprovechada para aplicar alguna técnica de trabajo grupal que potenciara la utilización del medio de enseñanza en función del aprendizaje del contenido por parte del colectivo de estudiantes.

*12. Determinar los posibles peligros que puedan existir en el trabajo con el medio de enseñanza.*

El empleo de las calculadoras en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas puede presentar algunos inconvenientes de los que debe tener

conciencia el maestro cuando aplica este medio de enseñanza para el tratamiento de un contenido determinado. El mayor de ellos es el de la dependencia del medio que puede generarse en los estudiantes cuando su empleo no se realiza de un modo racional e inteligente.

Como es bien conocido, a medida que surgen nuevos modelos de calculadoras manuales, las posibilidades de estos instrumentos para realizar complejos cálculos y manipulaciones matemáticas es cada vez mayor, lo cual, al ser descubierto por el estudiante, puede producir una adicción a la calculadora que, lejos de propiciarlo, puede contribuir a un empobrecimiento de sus capacidades intelectuales.

Esto significa que, en el caso que nos ocupa, la calculadora aparecerá solamente como una vía que permite obtener con rapidez el soporte gráfico que subyace en el problema objeto de análisis, permaneciendo el análisis correspondiente en el dominio de la comprensión intelectual del proceso a seguir y de la ejecución de las acciones que del mismo puedan derivarse.

## EJEMPLO

$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$  "Es la Ecuación general de segundo grado"

Por una rotación de ejes se elimina el termino  $xy$  :

$A'x'^2 + C'y'^2 + D'x' + E'y' + F' = 0$  Ecuación transformada

**Determinar el lugar geométrico de la ecuación:**  $5x^2 + 4xy + 2y^2 - 24x - 12y + 29 = 0$ .

Reducir la ecuación a su forma canónica por transformación de coordenadas.

Trazar su lugar geométrico y todos los sistemas de ejes.

$5x^2 + 4xy + 2y^2 - 24x - 12y + 29 = 0$  "Ecuación general de segundo grado"

Si  $A = C$ ,  $\theta = 45^\circ$  ; Si  $A \neq C$ ;  $Tg 2\theta = \frac{B}{A - C}$

$A=5$  y  $C=2$

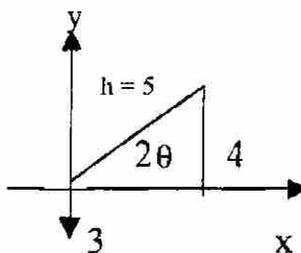
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$Tg 2\theta = \frac{4}{5-2} = \frac{4}{3}$$

$$h^2 = a^2 + b^2$$

$$h^2 = (4)^2 + (3)^2$$

$$h^2 = 25 \text{ y } h=5$$



$$\cos 2\theta = 3/5$$

$$\text{sen } \theta = \sqrt{\frac{1 - \cos 2\theta}{2}} = 1/\sqrt{5}$$

$$\cos \theta = \sqrt{\frac{1 + \cos 2\theta}{2}} = 2/\sqrt{5}$$

Las ecuaciones de rotación son:  $x = x' \cos \theta - y' \sin \theta$  ;  $y = x' \sin \theta + y' \cos \theta$

$$x = \frac{2x' - y'}{\sqrt{5}} \quad y = \frac{x' + 2y'}{\sqrt{5}}$$

Sustituyendo estos valores de  $X$  y  $Y$  en la ecuación  $5x^2 + 4xy + 2y^2 - 24x + 12y + 29 = 0$

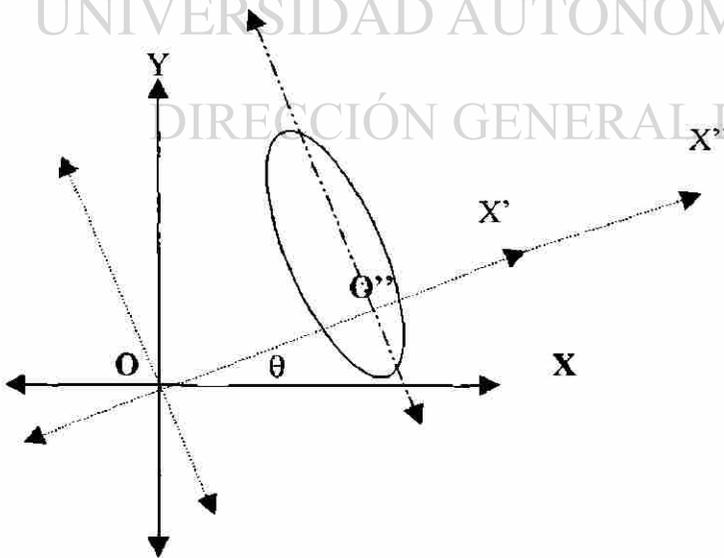
Obtenemos:

$$5\left(\frac{2x' - y'}{\sqrt{5}}\right)^2 + 4\left(\frac{2x' - y'}{\sqrt{5}}\right)\left(\frac{x' + 2y'}{\sqrt{5}}\right) + \left(\frac{x' + 2y'}{\sqrt{5}}\right)^2 - 24\left(\frac{2x' - y'}{\sqrt{5}}\right) - 12\left(\frac{x' + 2y'}{\sqrt{5}}\right) + 29 = 0$$

La cual, por simplificación, toma la forma :  $6x'^2 + y'^2 - 12\sqrt{5} x' + 29 = 0$

De donde  $A'$  y  $C'$  tienen el mismo signo, entonces esta es la ecuación de una elipse en forma general y esta ecuación se puede simplificar por traslación de ejes o por completando los cuadrados y obtenemos :

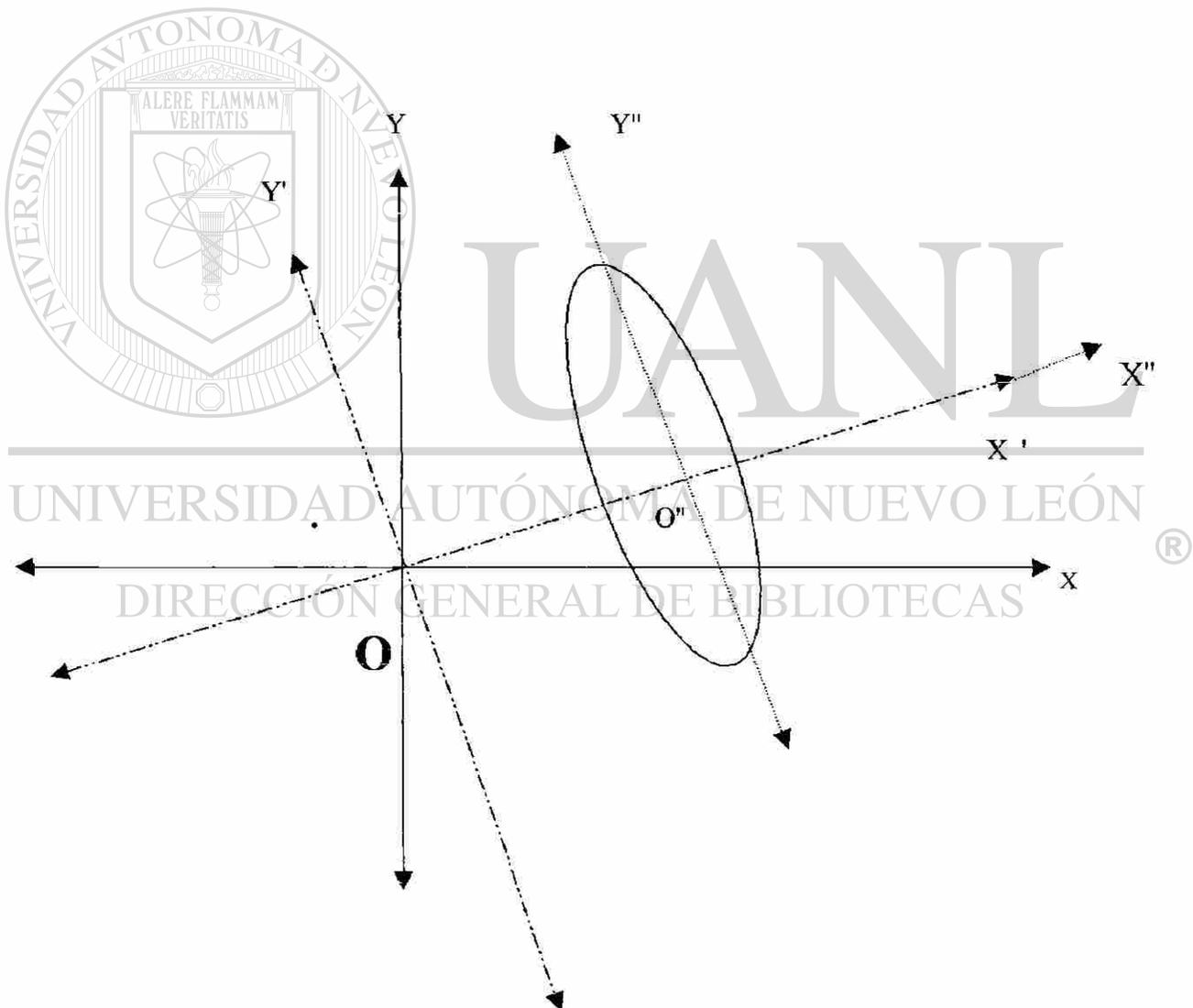
$$6x''^2 + y''^2 = 1 \quad \text{ó} \quad \frac{x''^2}{1/6} + \frac{y''^2}{1} = 1$$



$$\frac{(x' - \sqrt{5})^2}{\frac{1}{6}} + \frac{(y' - 0)^2}{1} = 1$$

$$\frac{(x'-\sqrt{5})^2}{\frac{1}{6}} + \frac{(y'-0)^2}{1} = 1$$

Las características de la gráfica se toman de la ecuación ordinaria.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se reconoce, en términos generales, la significación que los medios de enseñanza poseen como componentes estructurales del proceso docente-educativo y su contribución al incremento de la efectividad de este proceso cuando el mismo se concibe bajo el paradigma histórico-cultural de Vigotski.
2. Se establecen principios generales sobre los cuales sustentar la selección y empleo de los medios de enseñanza en el proceso de docente-educativo.
3. Se propone una metodología que viabilice la integración de los medios de enseñanza en el proceso docente-educativo.
4. Se ejemplifica la forma en que puede aplicarse la metodología propuesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura de la Plataforma Ingenieril de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
5. Se recomienda estudiar la forma en que la metodología propuesta puede viabilizar la inserción de los asistentes computacionales ya establecidos y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior.

## BIBLIOGRAFÍA

**Álvarez de Zayas, C. (1996)**, Hacia una Escuela de Excelencia, Editorial Academia, La Habana, Cuba.

**Colectivo de Autores (1994)**, Tendencias Pedagógicas Contemporáneas, CEPES, MES, La Habana, Cuba.

**Comenius, J. A. (1983)**, Didáctica Magna, Editorial Academia, La Habana, Cuba.

**González, O. (1995)**, Didáctica Universitaria, CEPES, MES, La Habana, Cuba.

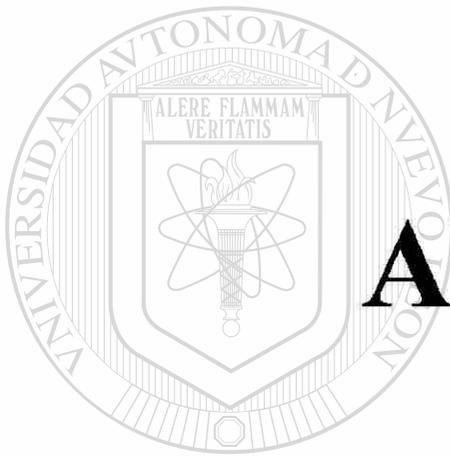
**González, V. y otros (1995)**, Psicología para Educadores, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

**Klingberg, L. (1985)**, Introducción a la Didáctica General, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

**Talizina, N. (1985)**, Conferencias sobre los Fundamentos de la Educación Superior, CEPES, MES, La Habana, Cuba.

---

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



# ANEXOS

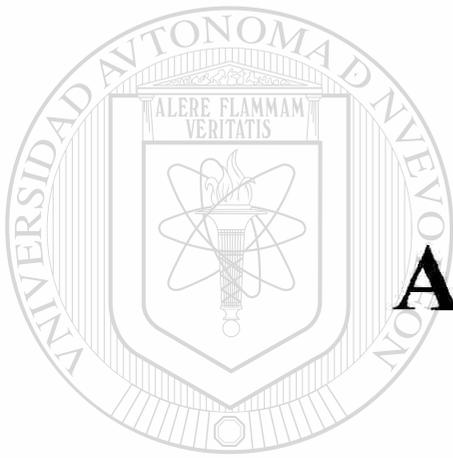
UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# **ANEXO I**

UANL

---

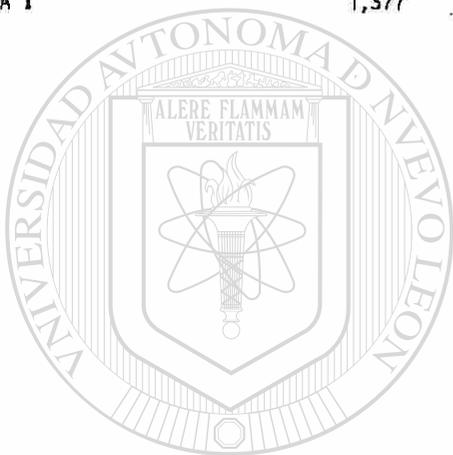
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES  
REPORTE DE APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO FEB -JUL 97

	Nivel	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		Aprobados	Reprobados	Aprob.	Reprob.
Semestre : 01					
400 INTRODUCCION A LA INGENIERIA	853	616	237	56	179
403 TALLER ELECTRICO Y MECANICO	916	692	224	0	0
600 ALGEBRA	1,505	525	980	243	722
601 MATEMATICAS I	1,533	554	979	233	726
602 MATEMATICAS II	1,501	528	973	264	695
607 DIBUJO TECNICO I	1,022	669	353	0	0
700 QUIMICA	1,211	521	690	195	480
701 FISICA I	1,377	500	877	268	595



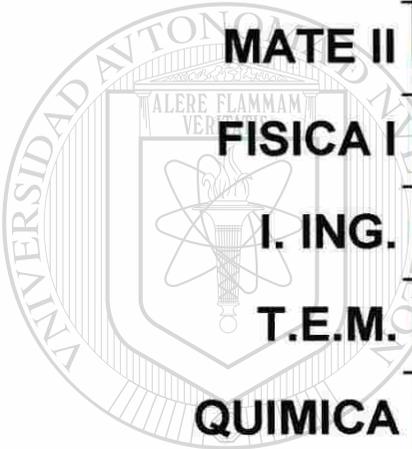
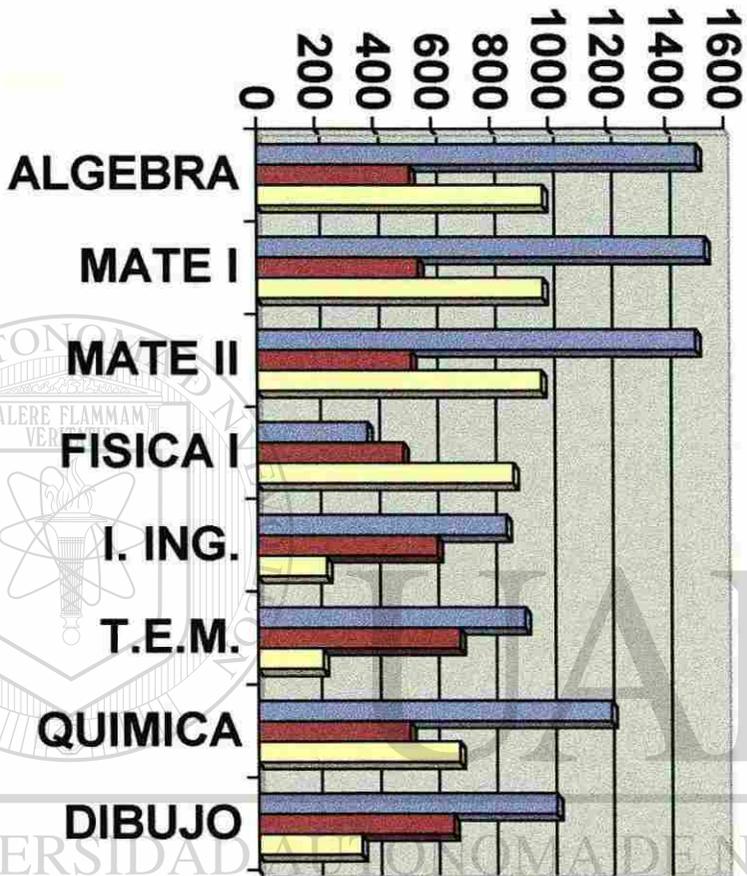
# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# SEMESTRE FEBRERO - JULIO 97

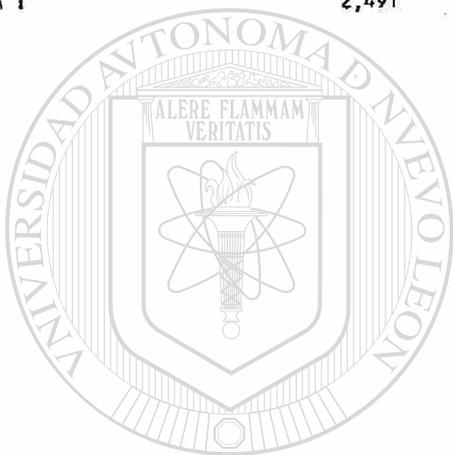


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES  
REPORTE DE APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGO97-ENE98

	Nivel	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		Aprobados	Reprobados	Aprob.	Reprob.
Semestre : 01					
400 INTRODUCCION A LA INGENIERIA	2,540	2,311	229	25	204
403 TALLER ELECTRICO Y MECANICO	2,603	2,369	234	0	0
600 ALGEBRA	2,676	1,239	1,437	347	1,088
601 MATEMATICAS I	2,561	922	1,639	416	1,223
602 MATEMATICAS II	2,817	1,039	1,778	384	1,381
607 DIBUJO TECNICO I	2,647	2,035	612	0	0
700 QUIMICA	2,542	1,540	1,002	353	649
701 FISICA I	2,491	1,167	1,324	380	944



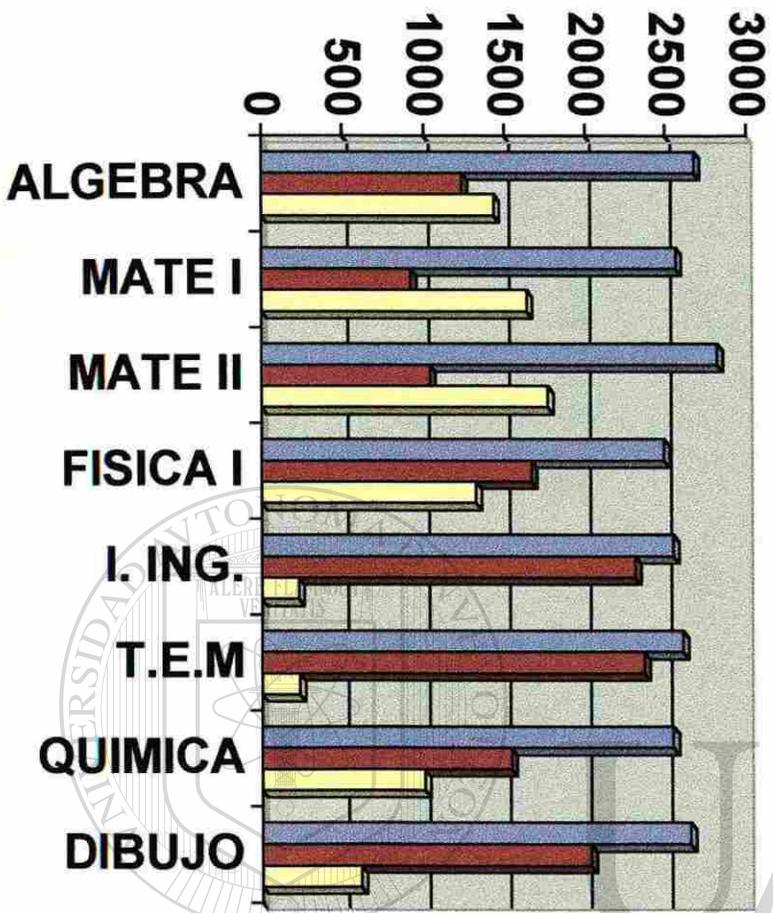
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# SEMESTRE AGO DEL 97- ENE 98

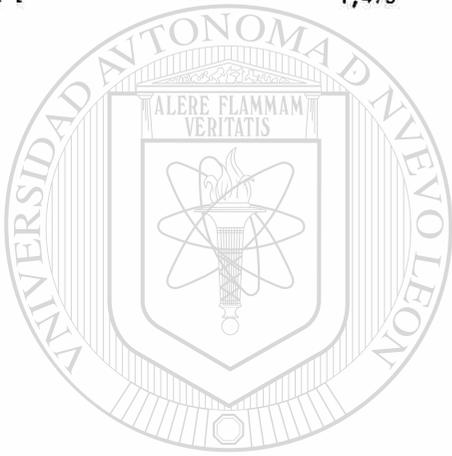


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



	Nivel	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		Aprobados	Reprobados	Aprob.	Reprob.
Semestre : 01					
400 INTRODUCCION A LA INGENIERIA	846	627	219	30	189
403 TALLER ELECTRICO Y MECANICO	893	723	170	0	0
600 ALGEBRA	1,532	448	1,084	254	794
601 MATEMATICAS I	1,643	545	1,098	251	814
602 MATEMATICAS II	1,667	569	1,098	285	797
607 DIBUJO TECNICO I	1,159	764	395	0	0
700 QUIMICA	1,181	476	705	262	436
701 FISICA I	1,476	486	990	258	705



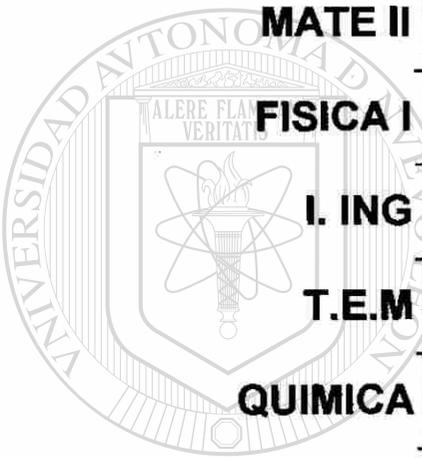
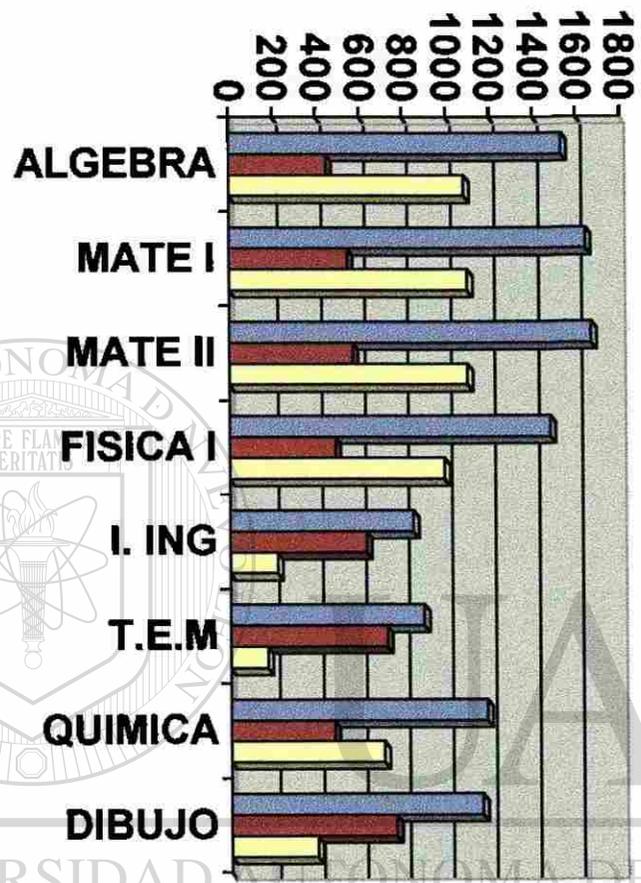
# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# SEMESTRE FEB- JUL- 98



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

	Nivel	ORDINARIO		EXTRAORDINARIO	
		Aprobados	Reprobados	Aprob.	Reprob.
Semestre : 01					
400 INTRODUCCION A LA INGENIERIA	2,353	2,067	286	51	235
403 TALLER ELECTRICO Y MECANICO	2,367	2,123	244	0	0
600 ALGEBRA	2,462	1,160	1,302	332	963
601 MATEMATICAS I	2,364	991	1,373	355	1,014
602 MATEMATICAS II	2,535	1,097	1,438	434	997
607 DIBUJO TECNICO I	2,481	2,002	479	0	0
700 QUIMICA	2,353	1,404	949	368	579
701 FISICA I	2,292	1,065	1,227	440	787



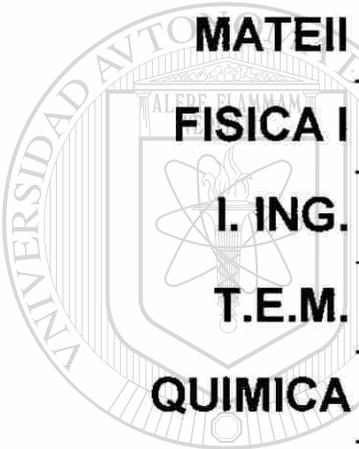
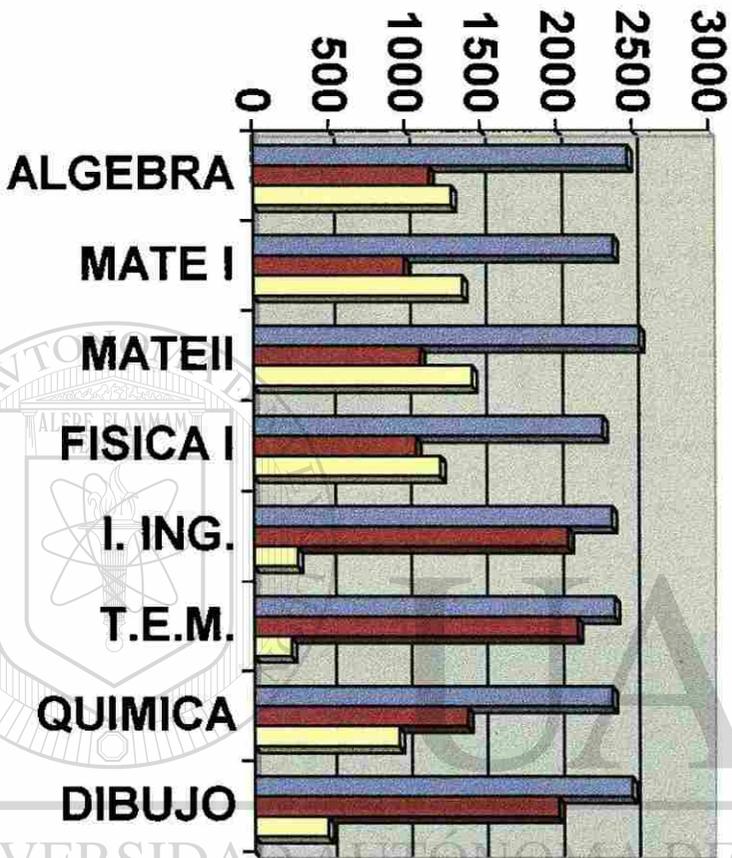
# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

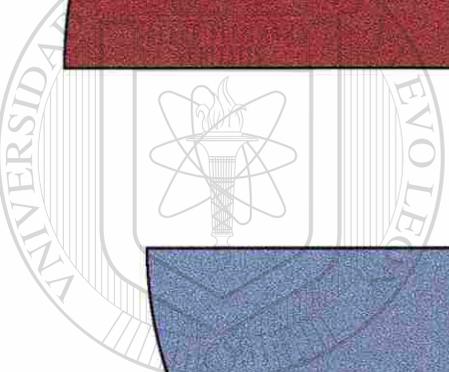
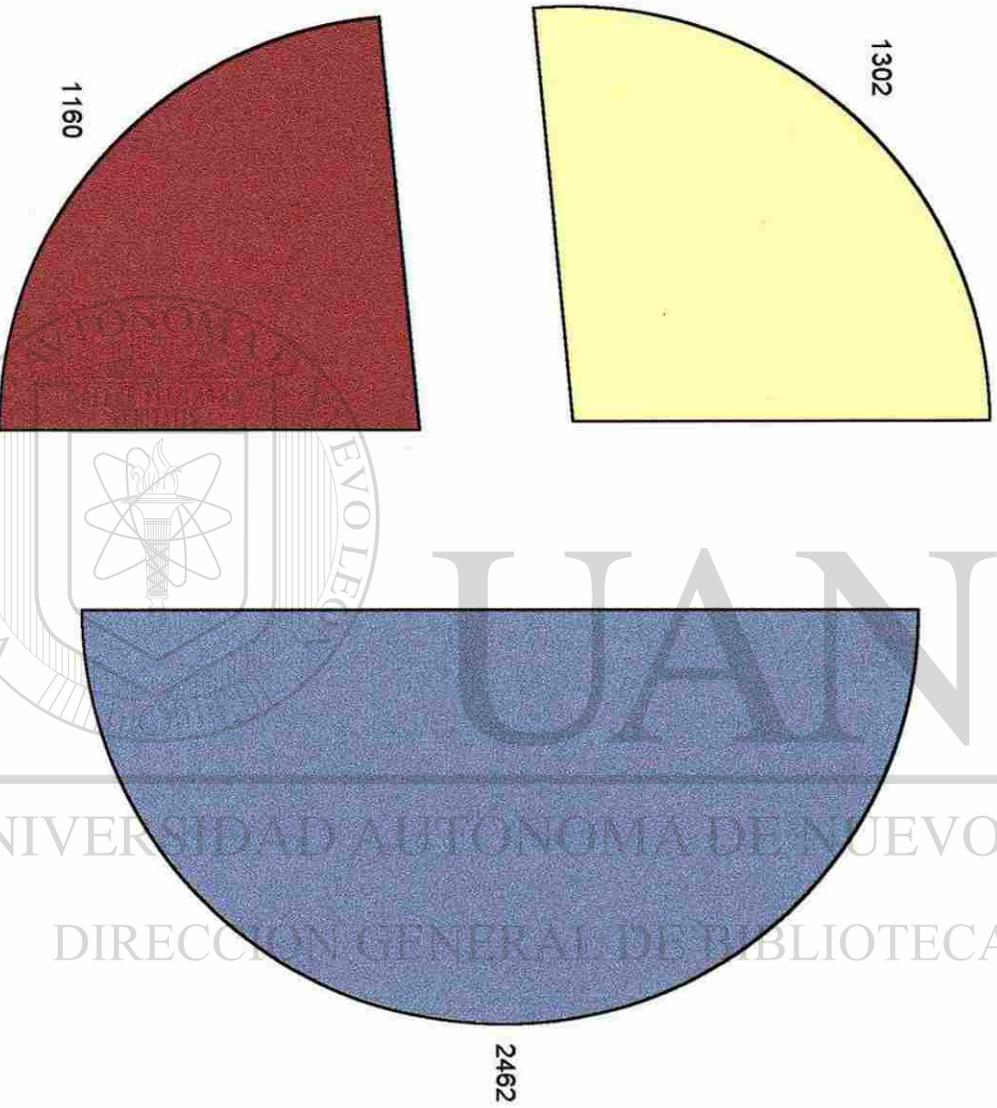
# SEMESTRE AGO 98 - ENNE 99



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

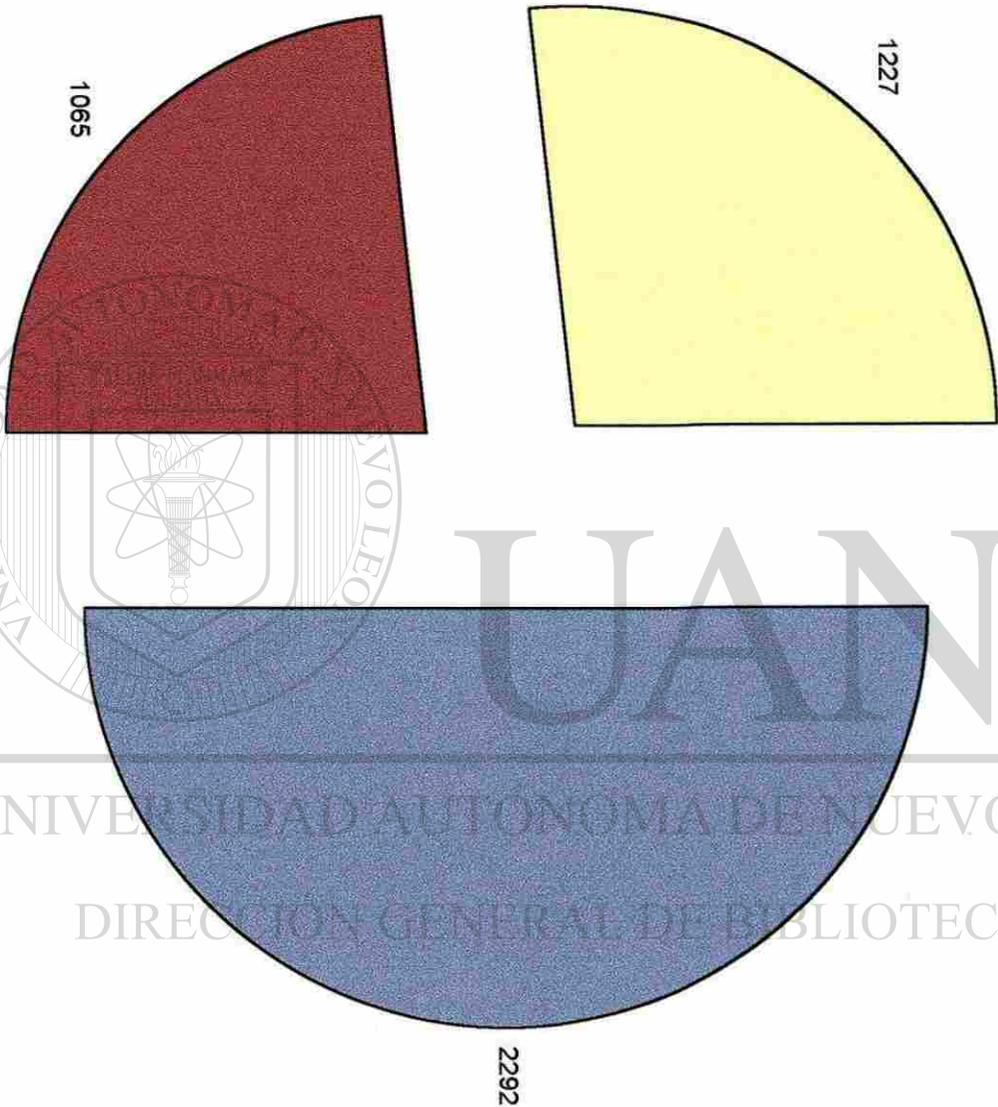
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 – ENERO DEL 99

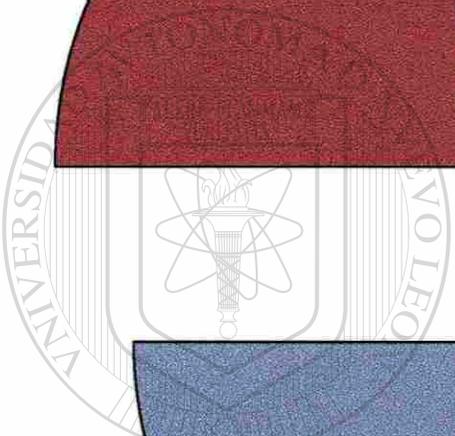


FISICA I

REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 – ENERO DEL 99

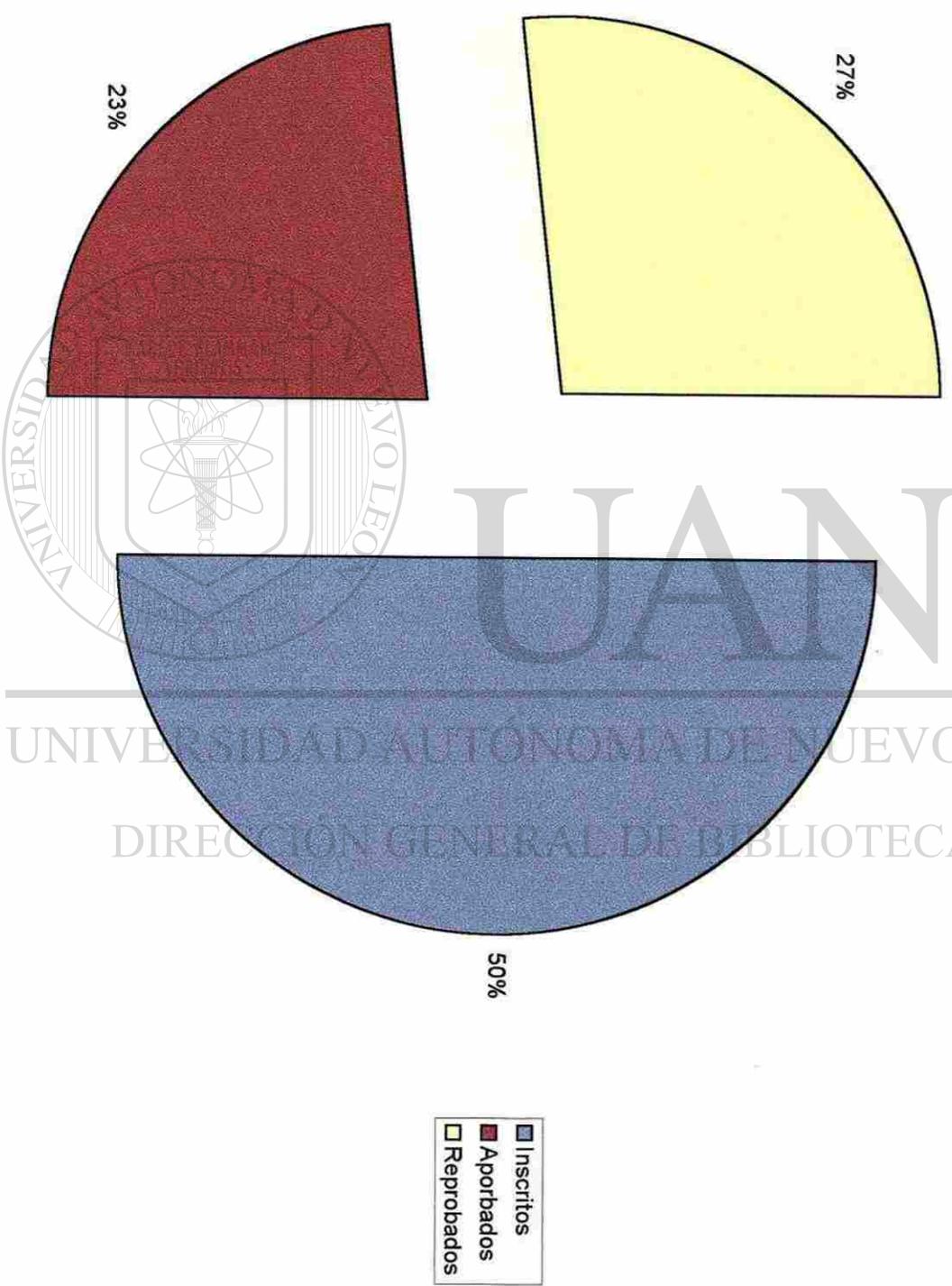


■ Inscritos  
■ Aprobados  
■ Reprobados



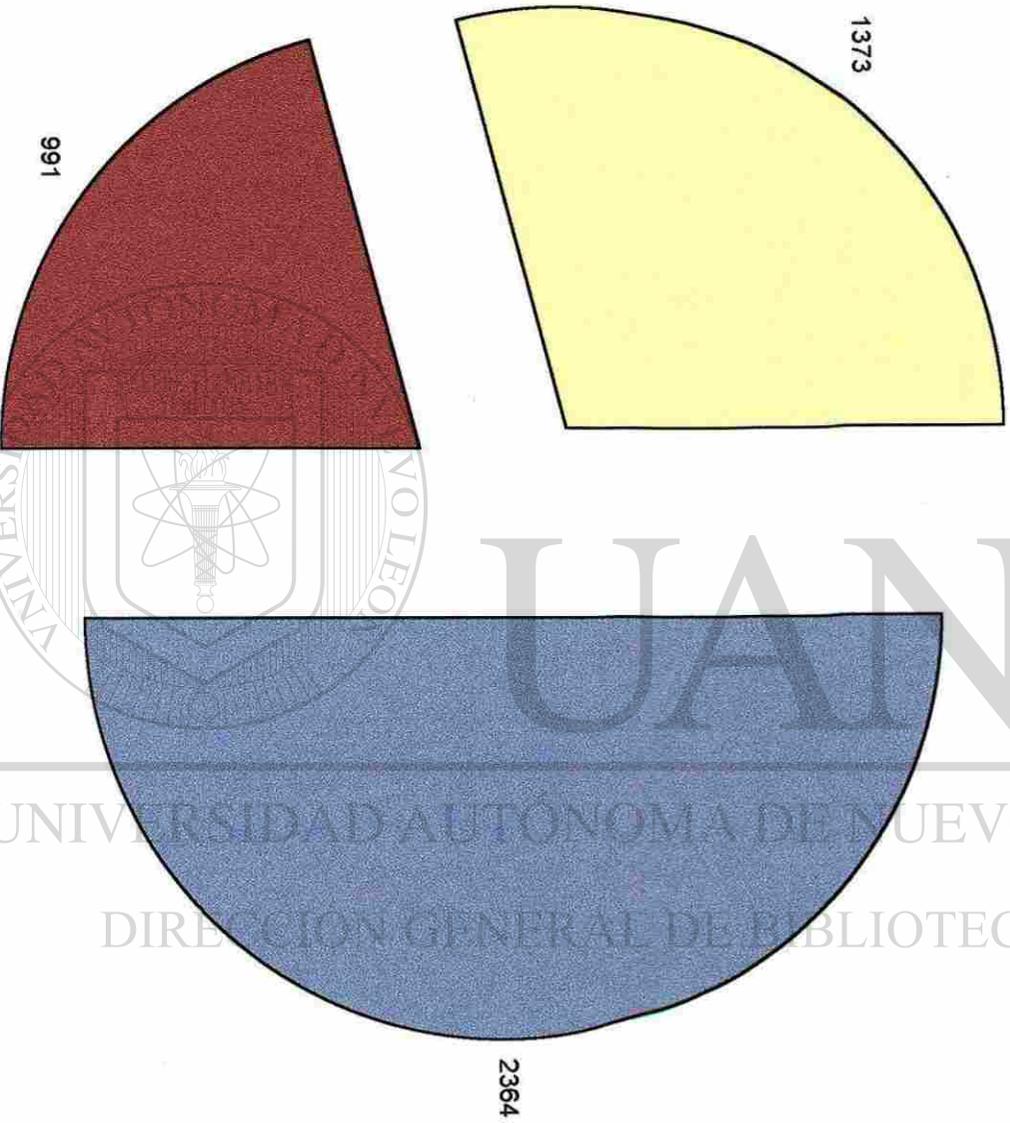
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 – ENERO DEL 99

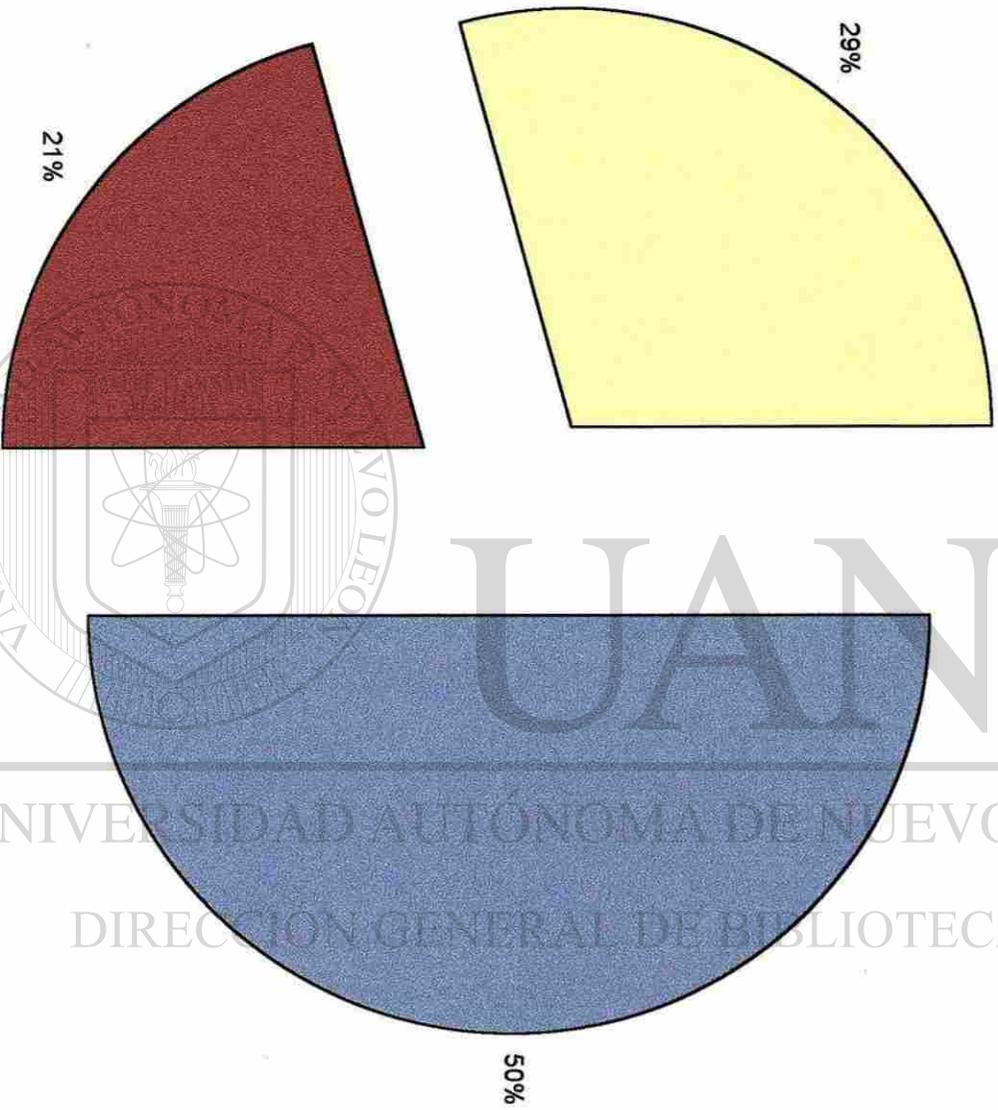


MATEMATICAS I

REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 – ENERO DEL 99

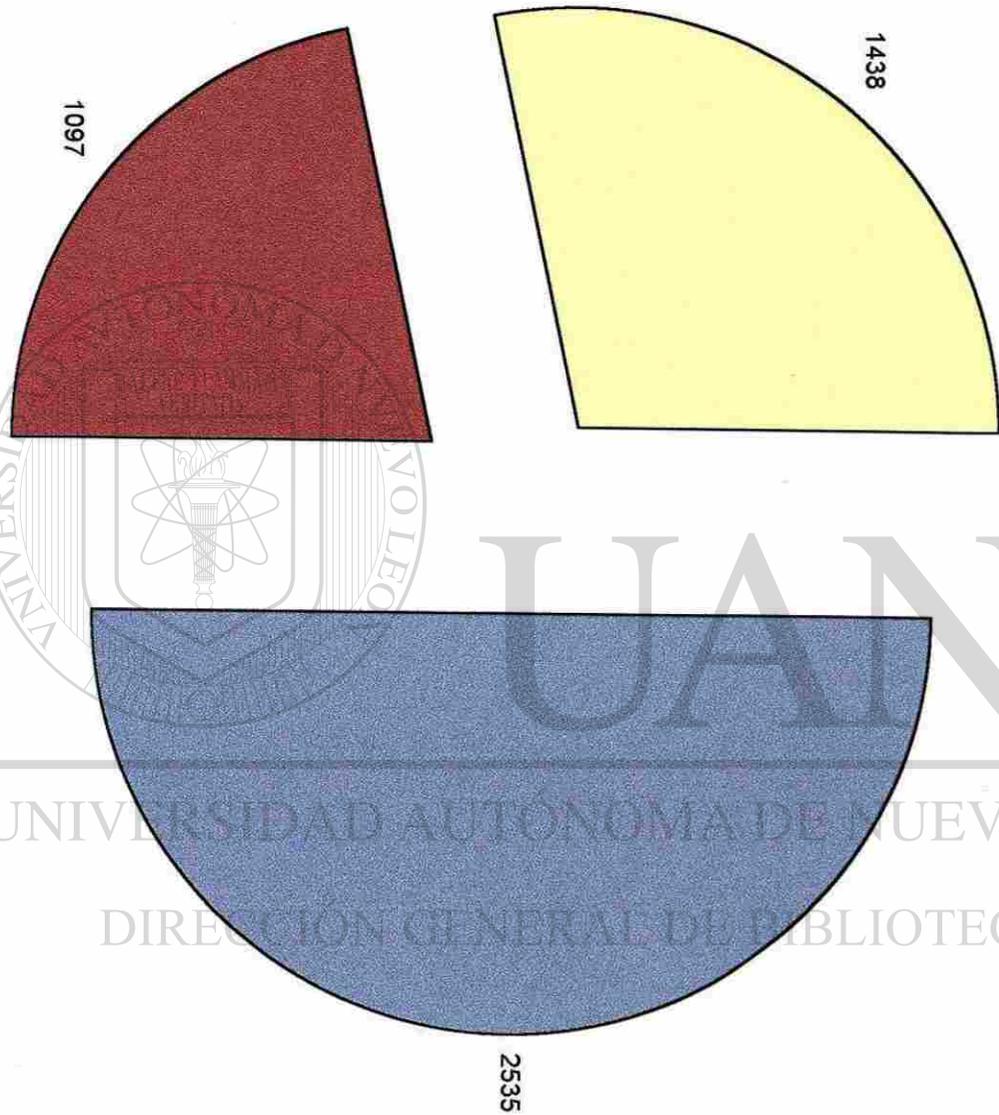


REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 – ENERO DEL 99

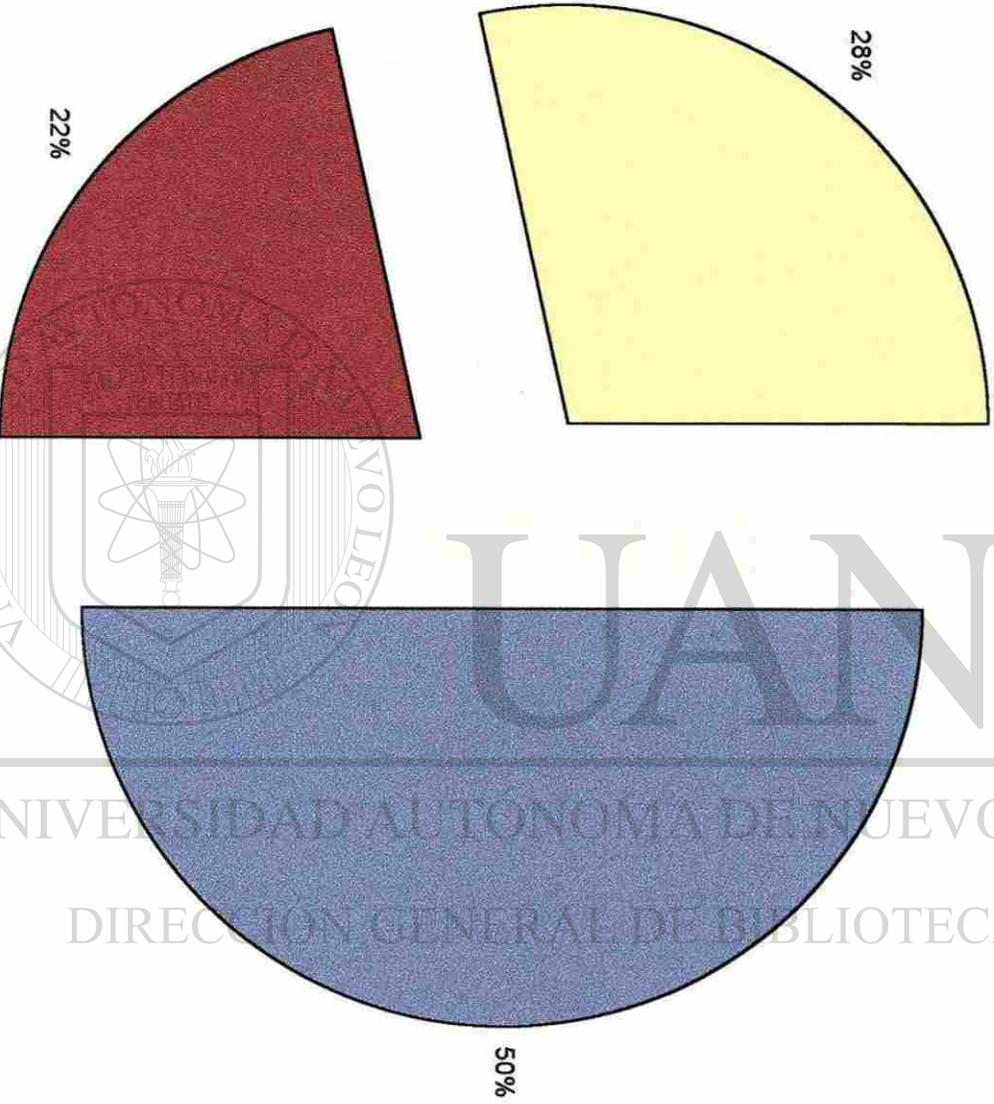


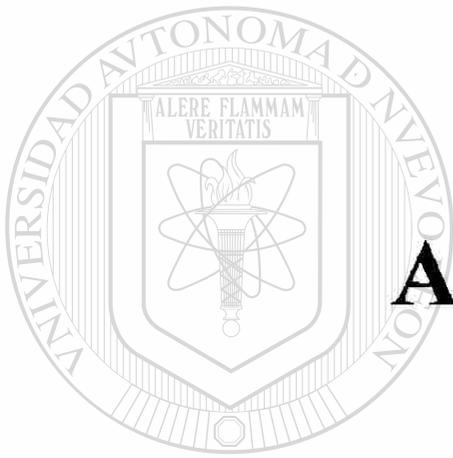
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 - ENERO DEL 99



REPORTE DE ALUMNOS INSCRITOS, APROBADOS Y REPROBADOS DEL PERIODO AGOSTO 98 – ENERO DEL 99





# **ANEXO 2**

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS BÁSICAS**

**NOMBRE DE LA MATERIA: MATEMÁTICAS I**  
**NOMBRE DEL PROGRAMA: GEOMETRÍA ANALÍTICA**  
**UBICACIÓN: PRIMER SEMESTRE DE LA PLATAFORMA DE INGENIERIA**

**REQUISITOS:**  
**SESIONES TOTALES: 48 UNIDADES**  
**FRECUENCIA: 3 UNIDADES / SEMANA**

**FUNDAMENTO DE LA MATERIA:**

La geometría analítica enfatiza los conceptos básicos utilizados en el cálculo y en otras áreas de las matemáticas.

**DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA:**

El alumno obtendrá el concepto de sistema de coordenadas, gráfica de una ecuación, lugares geométricos, línea recta, circunferencia, transformación de coordenadas, parábola, elipse, hipérbola, ecuación de segundo grado, coordenadas polares.

**OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA:**

Al finalizar las actividades y experiencias de aprendizaje del presente curso, el alumno deberá ser capaz de aplicar los conceptos de la geometría analítica a problemas teóricos específicos que implican el estudio de las ciencias aplicadas a la ingeniería.

**TEMARIO:**

- I SISTEMAS DE COORDENADAS**
- II GRAFICA DE UNA ECUACIÓN Y LUGARES GEOMETRICOS**
- III LA LINEA RECTA**
- IV ECUACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA**
- V TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS**
- VI LA PARABOLA**
- VII LA ELIPSE**
- VIII LA HIPERBOLA**
- IX LA ECUACIÓN GENERAL DE SEGUNDO GRADO**
- X COORDENADAS POLARES**

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

### I. SISTEMAS DE COORDENADAS

**OBJETIVO PARTICULAR.-** Durante el desarrollo de la presente unidad se aplicarán en forma eficaz los métodos algebraicos, al estudio de la geometría analítica.

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá:

- 1.- Presentar los conceptos fundamentales de la geometría analítica plana.
- 2.- Conocer y comprender una porción de la línea recta
- 3.- Introducir el concepto de dirección y signo con respecto a los segmentos rectilíneos.
- 4.- Considerar que un punto puede moverse en todas direcciones manteniéndose siempre en un plano
- 5.- Aplicar los métodos de análisis de la geometría
- 6.- Calcular sin error la distancia entre dos puntos, dadas las coordenadas de ellos
- 7.- Ser capaz de calcular sin error las coordenadas de cualquier punto que divida a un segmento en una razón.
- 8.- Calcular sin errores, la pendiente de una recta dados dos puntos o el ángulo de inclinación
- 9.- Ser capaz de comprender la frase “condición necesaria y suficiente”.
- 10.- Calcular sin errores el o los ángulos y la pendiente formada por dos rectas dadas.

Tiempo estimado de estudio, 6 unidades.

### II. GRAFICA DE UNA ECUACIÓN Y LUGARES GEOMETRICOS

**OBJETIVO PARTICULAR:** Durante el desarrollo de la presente unidad, se solucionará la correspondencia entre una ecuación  $f(x,y)=0$ , y la figura geométrica. ®

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá

- 1.- Ser capaz de construir una gráfica y determinar su ecuación.
- 2.- Definir dominio y rango de una ecuación.
- 3.- Construir la gráfica de una ecuación dada
- 4.- Ser capaz de distinguir cuando intercepta con cada uno de los ejes coordenados.
- 5.- Saber la simetría que representa, con respecto a los ejes coordenados y con respecto al origen
- 6.- Expresar la determinación de los intervalos de variación para los valores de X y Y son reales.
- 7.- Ser capaz de determinar las asíntotas de la curva si es que las tiene.
- 8.- Discutir una ecuación y representarla gráficamente.
- 9.- Simplificar el trazo de curvas.
- 10.- Saber el punto donde se cortan las gráficas de funciones.
11. Estudiar el problema de la determinación de la ecuación de un lugar geométrico.

Tiempo estimado de estudio, 6 unidades.

### III. LA LINEA RECTA.

**OBJETIVO PARTICULAR.-** Durante el desarrollo de la presente unidad, se encontrará la correspondencia entre una recta y una ecuación de primer grado en X y Y.

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá:

- 1.- Ser capaz de determinar la ecuación de una recta y conocer sus propiedades.
- 2.- Escribir sin error la ecuación de una recta dada, las coordenadas de un punto y su pendiente.
- 3.- Escribir otras formas de la ecuación de una recta
- 4.- Ser capaz de escribir la ecuación de una recta en su forma general.
- 5.- Discutir la ecuación general de una recta
- 6.- Ver las condiciones necesarias y suficiente para cuando dos rectas son paralelas, coincidentes, perpendiculares e intersección en uno y solamente en un punto dadas las ecuaciones de dos rectas.  $Ax + By + C = 0$  y  $A'x + B'y + C' = 0$ .
- 7.- Determinar la ecuación de una recta dada en su forma normal
- 8.- Reducir la ecuación de una recta dada en su forma normal
- 9.- Calcular sin error la distancia que separa a una recta dada y un punto fuera de ella.
- 10.- Determinar las direcciones de las bisectrices de ángulos suplementarios formados por dos rectas que se cortan.

Tiempo estimado de estudio, 6 unidades.

### IV. ECUACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA.

**OBJETIVO PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad, se escribirá la ecuación de una circunferencia, conociendo la posición de su centro y la longitud del radio.

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá:

- 1.- Determinar sin error la ecuación de la circunferencia dados los datos necesarios (centro, punto, línea, radio, etc.)
2. Determinar analíticamente la ecuación ordinaria de una circunferencia  $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$  calculando sus tres constantes arbitrarias independientes "h." "k" y "r".
3. Determinar sin error si la ecuación de la forma:  $Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$  es o no circunferencia y si es el caso, calcular su centro y su radio.
4. Determinar la ecuación de la circunferencia sujeta a tres condiciones dadas.

Tiempo estimado de estudio, 4 unidades.

### V. TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS.

**OBJETIVO PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad, se escribirá la ecuación de una curva con respecto a otros ejes diferentes.

Para lograr el objetivo de esta unidad el alumno deberá:

- 1.- Determinar las propiedades de las diversas figuras geométricas.
- 2.- Cambiar una relación, expresión o figura en otra
- 3.- Obtener de una ecuación dada, la simplificación sin error por una traslación de ejes coordenados.
- 4.- Hallar sin error de una ecuación dada la ecuación transformada al girar los ejes coordenados un ángulo determinado.
- 5.- Transformar en una forma mas simple por una traslación ó una rotación de los ejes coordenados o por ambas una ecuación.

Tiempo estimado de estudio, 4 unidades.

## VI. LA PARABOLA

**OBJETIVO PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad se describirá y denominara una curva, llamada parábola .

Para lograr el objetivo de la presente unidad, el alumno deberá:

- 1.- Conocer el hecho de que va a empezar con las cónicas.
- 2.- Definir los puntos principales de la parábola y poder identificarlos y diferenciar los componente principales de la parábola,
- 3.- Ser capaz de calcular correctamente la ecuación de la parábola de vértice en el origen, y a partir de esta ecuación encontrar los siguientes datos: Focos, Directriz y lado recto.
4. Tener todas las herramientas posibles para encontrar la ecuación y/o la gráfica de cualquier parábola con vértice fuera del origen y eje paralelo a alguno de los ejes coordenados.
- 5.- Manejar la ecuación  $(x-h)^2=4p(y-k)$  y poder determinar todas las propiedades de esta ecuación.
- 6.- Manejar la ecuación  $(y-k)^2=4p(x-h)$ , y poder determinar todas las propiedades de esta ecuación.
- 7.- Dada la ecuación general de la parábola construir su gráfica.

Tiempo estimado de estudio, 5 unidades.

## VII. LA ELIPSE

**OBJETIVO PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad, se describirá la ecuación de una elipse.

Para lograr el objetivo de esta unidad el alumno deberá:

- 1.- Conocer todos los puntos y partes principales de una elipse, así como las características de esta.
- 2.- Poder encontrar la ecuación y/o la gráfica de cualquier elipse con centro en el

- origen y ejes, sobre los ejes coordenados.
3. Encontrar la ecuación y/o gráfica de una elipse con centro fuera del origen y ejes paralelos a los ejes coordenados.
  - 4.- Dada la ecuación general de la elipse construir su gráfica.

Tiempo estimado de estudio, 5 unidades.

## VIII. LA HIPERBOLA

**OBJETIVOS PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad, se describirá la ecuación de una hipérbola.

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá:

- 1.- Conocer todas las partes y puntos principales de la hipérbola.
- 2.- Calcular sin error los elementos y la ecuación de una hipérbola cuando su centro está en el origen y sus ejes con los ejes coordenados.
- 3.- Calcular sin error las ecuaciones de las asíntotas de una hipérbola dada y/o a partir de las asíntotas calcular la ecuación de la hipérbola.
- 4.- Calcular sin error los elementos y la ecuación de un hipérbola cuando su centro está fuera del origen y los ejes paralelos a los ejes coordenados, dados los datos necesarios.
- 5.- Dada la ecuación general de la hipérbola construir su gráfica.
- 6.- Repasar todos los conceptos más importantes de todas las cónicas vistas en conjunto.

Tiempo estimado de estudio, 5 unidades.

## IX. ECUACION GENERAL DE SEGUNDO GRADO.

**OBJETIVO PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad, se determinará la gráfica de una ecuación de segundo grado reduciéndola a una forma simplificada.

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá:

- 1.- Tener un enfoque global de la ecuación  
 $Ax^2+Bxy+Cy^2+Dx+Ey+F=0$
- 2.- Aprender las ecuaciones de rotación y su aplicación para encontrar la ecuación dada.
- 3.- Tener el indicador como herramienta para saber, a partir de la ecuación de una cónica rotada, de cual de ellas se trata.
- 4.- Ser capaz de encontrar la ecuación de la cónica dados el foco, excentricidad y la directriz.

Tiempo estimado de estudio, 4 unidades.

## X. COORDENADAS POLARES.

**OBJETIVO PARTICULAR.** Durante el desarrollo de la presente unidad, se conocerá un sistema coordinado en el cual las coordenadas de un punto en un plano, son su distancia a un punto fijo y su dirección a partir de una recta fija.

Para lograr el objetivo de esta unidad, el alumno deberá.

- 1.- Saber el porque de este otro sistema de coordenadas y la forma general de este sistema.
- 2.- Situar sin error, en un sistema de coordenadas polares, varios puntos dados sus coordenadas.
- 3.- Obtener, sin error, la forma rectangular y viceversa, dado un lugar geométrico en su forma polar.
- 4.- Conocer las intersecciones, simetría, extensión, cálculo de las coordenadas y algunos puntos, y la construcción de la gráfica de una curva representada en su ecuación en coordenadas polares.
- 5.- Encontrar, sin error, las intersecciones de cualquier curva que se le presente en coordenadas polares.
- 6.- Encontrar, sin error, la distancia entre dos puntos dadas sus coordenadas polares.
- 7.- Ser capaz de encontrar sin error la ecuación polar de la recta, dado un punto y cualquier dato en coordenadas polares.
- 8.- Dados los datos necesarios, el alumno será capaz de encontrar correctamente la ecuación ó el centro y radio de la circunferencia en coordenadas polares.
- 9.- El alumno aprenderá las ecuaciones generales de las cónicas y manejará su aplicación.

Tiempo estimado de estudio, 3 unidades.

---

## **METODOLOGÍA**

Cada semestre antes de iniciar el curso se reúne la academia a la que pertenecen todos los maestros que imparten la materia y a su criterio se establece la forma de llevar el curso para la mejor obtención de los objetivos trazados en el programa.

## **CRITERIO DE EVALUACION**

Siguiendo los lineamientos, leyes y reglas de la U.A.N.L y la F.I.M.E., se establece en las juntas de academia la mejor forma de evaluar el logro de los objetivos del programa.

## **LIBRO DE TEXTO**

MATEMATICAS I  
GEOMETRIA ANALITICA  
MIDDLEMISS / KINDEL / FUENLABRADA / GUERA  
FIME- MC GRAW HILL

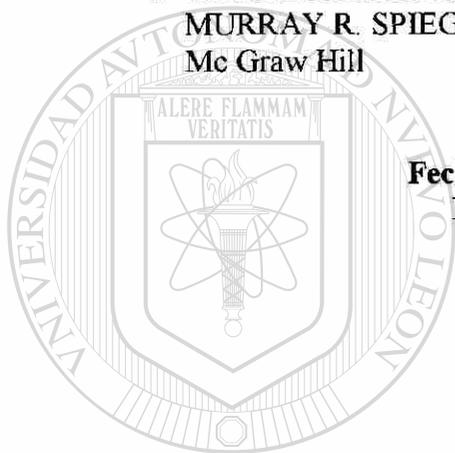
## **BIBLIOGRAFIA:**

- 1.- GEOMETRIA ANALITICA  
LEHMAN  
LIMUSA OCTAVA EDICION
- 2.- GEOMETRIA ANALITICA  
GORDON FULLER  
CECSA
- 3.- GEOMETRIA ANALITICA  
FULLER / TARWATER  
CECSA
- 4.- GEOMETRIA ANALITICA  
MURRAY R. SPIEGEL  
Mc Graw Hill

**Fecha de actualización: Mayo de 1996**

Responsables de la actualización:

Ing. Jesús Valadez Botello  
Ing. Arturo Rodríguez García  
Lic. Santiago Neira Rosales  
Lic. Jesús Renato Colunga  
Lic. Gerardo Chavez Castillo  
Ing. Gustavo A. Sánchez Ruiz  
Ing. Patricia Rodríguez Gzz.  
Ing. Salvador Mondragón M.  
Ing. Cesar Sordia Salinas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

