

16  
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN



**UNA PROPUESTA DIDACTICA PARA LA MATE-  
RIA DE CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL  
DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL EN LA  
ENEP ACATLAN**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA  
P R E S E N T A:  
CRISTINA GOMEZ BENET

ASESOR; LIC. SERGIO MONTES G.

ACATLAN, EDO. MEX.

1988

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

Pág.

INTRODUCCION.....	1
I.- LA DIDACTICA: FACTOR INTEGRADOR DE LOS ELEMENTOS DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	4
1.- CONCEPTO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	8
1.1.- Aprendizaje.....	8
1.1.1.- Concepto.....	9
1.1.2.- Aprendizaje pasivo y - Aprendizaje activo.....	10
1.1.3.- Aprendizaje y adiestra - miento.....	11
1.1.4.- Tipos de aprendizaje.....	12
1.1.5.- Aprendizaje primario, de rivado y concomitante.....	12
1.1.6.- Psicología del aprendiza- je.....	13
1.2.- Enseñanza.....	16
1.2.1.- Concepto.....	17
1.2.2.- Planamiento.....	18
1.2.3.- Tipos de enseñanza.....	19
2.- FINALIDAD DE LA ENSEÑANZA.....	22
2.1.- Finalidad inmediata.....	23
2.2.- Finalidad mediata.....	23
2.3.- Fines de la educación.....	23
3.- EL CONTENIDO DE LA ENSEÑANZA.....	29
3.1.- El plan de estudios.....	29
3.2.- Los programas.....	30
4.- METODO DIDACTICO.....	32
4.1.- Método científico y método didác- tico.....	33
4.2.- Condiciones del método didáctico.....	34
4.3.- Elementos básicos.....	35
4.4.- Características del método didác tico.....	36

	<u>Pág.</u>
4.5.- Método didáctico y método lógico.....	36
4.6.- Requerimientos del método didáctico.....	39
5.- LA EVALUACION.....	41
5.1.- Procedimientos de verificación.....	42
5.2.- Pruebas objetivas.....	44
5.3.- Medir y evaluar.....	46
6.- LOS AUXILIARES DIDACTICOS.....	48
6.1.- Material Didáctico.....	48
6.2.- Técnicas y procedimientos didácticos.....	49
7. EL ALUMNO.....	52
7.1.- Características.....	53
7.1.1.- Biológicas.....	53
7.1.2.- Psicológicas.....	54
7.1.3.- Sociológicas.....	55
7.2.- La Motivación.....	56
7.2.1.- Potencial Motivador.....	58
7.2.2.- Tipos de Motivación.....	59
7.2.3.- Motivación inicial y de desarrollo.....	60
7.2.4.- Motivo, interés, necesidad e incentivo.....	61
7.2.5.- Principales factores de motivación.....	63
7.2.6.- Fuentes y técnicas de motivación.....	64
8.- EL MAESTRO.....	68
8.1.- Cualidades que debe tener el docente.....	68
8.2.- Funciones del docente.....	69

	<u>Pág.</u>
II.- REALIDAD DIDACTICA EN LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL.....	72
1.- METODOLOGIA.....	73
1.1.- Exámenes de diagnóstico.....	73
1.2.- Entrevistas.....	84
1.3.- Cuestionarios.....	85
2.- CUESTIONARIO APLICADO A PROFESORES.....	87
3.- CUESTIONARIO APLICADO A ALUMNOS.....	91
4.- GRAFICAS.....	95
III.- PROPUESTA DIDACTICA.....	164
1.- ADMINISTRACION.....	166
1.1.- Cursos.....	166
1.1.1.- Seminarios de Cálculo.....	166
1.1.2.- Cursos de Formación Docente.....	167
1.1.3.- Cursos de recuperación <u>in</u> tersemestrales.....	167
1.1.4.- Cursos de técnicas y hábitos de estudio.....	168
1.2.- Tiempos completos.....	168
1.3.- Elaboración de folletos.....	169
2.- MAESTRO.....	171
2.1.- El profesor en general.....	171
2.1.1.- Cualidades en el docente.....	171
2.1.2.- Principios didácticos.....	173
2.1.3.- Leyes del aprendizaje.....	177
2.2.- Forma en que ubica la materia dentro de la carrera.....	178
2.2.1.- Método Didáctico.....	179
2.2.2.- Objetivos.....	181
2.3.- Seguridad con que trata los temas.....	182
2.3.1.- Lenguaje didáctico.....	182
2.3.2.- Verbalismo.....	183

	<u>Pág.</u>
2.4.- Forma de explicar la clase.....	183
2.4.1.- Auxiliares didácticos.....	183
2.4.1.1.- Materiales di- dácticos.....	184
a) pizarrón.....	185
b) material <u>im</u> preso.....	189
c) rotafolio.....	190
d) gráficas.....	190
e) material <u>au</u> diovisual.....	191
f) material <u>ex</u> perimental.....	192
2.4.1.2.- Técnicas y pro- cedimientos di- dácticos.....	193
a) exposición.....	193
b) interrogat <u>o</u> rio.....	194
c) demostración.....	195
d) investiga - ción biblio- gráfica y - hemerográfi- ca.....	195
e) discusión - dirigida.....	195
2.4.2.- Motivación.....	198
3.- LA EVALUACION.....	200
4.- OBSERVACIONES DE LA PROPUESTA.....	204
CONCLUSIONES GENERALES.....	206
BIBLIOGRAFIA.....	209
CITAS BIBLIOGRAFICAS.....	212
ANEXOS.....	215

## INTRODUCCION

Se ha observado que varias materias en la carrera de Ingeniería Civil resultan, para muchos estudiantes, difíciles de asimilar, no les encuentran vinculación con la vida diaria y, en muchas ocasiones, ni con su propia carrera.

Asimismo se sabe que entre estas materias- las materias de Cálculo Diferencial I, II y Complementos de Cálculo, tienen un alto índice de reprobación.

Frente a estos 2 problemas surgió la idea de esta investigación para, posteriormente, poder hacer una propuesta que pueda contribuir a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la materia en cuestión.

Es bien sabido que, en mayor o menor grado, el aprendizaje de las Matemáticas como ciencia, como lenguaje y como forma de pensar, constituye un problema a nivel nacional. Esto se presenta en todas las etapas y vertientes del sistema educativo; por lo cual algunas de las variables no están bajo nuestro control.

Con esto quiero decir que el problema puede venir desde Preescolar (en la adquisición de conceptos lógicos y abstractos) y como consecuencia, en la Educación Primaria, Media y Superior, el problema viene agudizándose.

Ya cuando el alumno llega al nivel superior y damos por hecho que viene preparado, empiezan los problemas, que son los que se pretenden investigar.

¿Por qué la materia de Cálculo y no otra?

Por razones fundamentales:

1).- Esta materia se da en los tres primeros semestres-



de la carrera de Ingeniería Civil y es básica para entender y asimilar conceptos posteriores.

2).- Por el alto índice de reprobación que existe en ella.

La investigación de campo realizada para este trabajo consistió en la aplicación de cuestionarios que se elaboraron en base a las necesidades de la División de Ciencias Básicas de esta Escuela. Se aplicaron a maestros y alumnos, con el objeto de investigar ambas realidades y tratar de encontrar los problemas primordiales del proceso en cuestión.

La selección de preguntas se hizo en base a los objetivos de la investigación y la importancia que aquellas tendrían para detectar la situación de alumno y maestro.

La primera parte de la investigación es, pues, aclaración y profundización de conceptos claves (parte teórica). En la segunda parte se describe la situación actual de la ENEP Acatlán, en la Carrera de Ingeniería Civil. Es aquí donde los resultados de todos los cuestionarios se vacían. Esto, con el objeto de plantear la realidad y, posteriormente, en la tercera parte poder hacer una propuesta a este problema.

**I.- LA DIDACTICA: FACTOR INTEGRADOR DE LOS ELEMENTOS -  
DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

¿Qué es la Didáctica?, ¿cuál es su papel?. ¿Por qué se le considera factor integrador?. ¿Qué tiene que ver con los problemas del Cálculo de Ingeniería, tiene alguna relación?

Estas son algunas preguntas que podrán surgir a partir de este título "factor integrador...". Comenzaré por hacer una descripción y conceptualización del término "Didáctica", según varios autores, para, posteriormente hablar de su papel en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica "es un medio de hacer llegar un determinado saber a quienes aspiran poseerlo" (1)

"Es la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de incentivar y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje. Es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos." (2)

La Didáctica es la única, entre las ciencias pedagógicas, que estudia la técnica de enseñar en todos aspectos - (prácticos y operativos).

Varios autores, a través de los años, han hablado de la didáctica con distintos nombres, pero con el mismo significado, la misma idea de disciplina auxiliar de la Educación.

Victorino De Felice, en 1440, motivaba a los alumnos -- por medio de juegos, a leer y a escribir.

Luis Dives (anexo A) en 1500, decía que había que adaptar la enseñanza a las capacidades de cada niño.

Wolfgang Ratke, en 1601, proponía que la disciplina de la casa concordara con la de la escuela; que la memorización no era buena, mejor la comprensión, el análisis y la asimilación. Su idea era llevar a la práctica el realismo sensorial de Bacon: que los alumnos entren en contacto con la realidad.

Juan Amos Comenio (anexo C), en 1642, proponía una enseñanza a través de los objetos, de las cosas.

Rousseau (anexo B) exigía a los maestros el hecho de -- que debían conocer realmente a sus alumnos. Sólo así podría marchar bien la educación.

Podría seguir citando autores que han hablado y hablan sobre la didáctica como el factor ideal para facilitar el -- proceso enseñanza-aprendizaje. La didáctica, en general, -- procura siempre responder a 5 preguntas fundamentales que -- son:

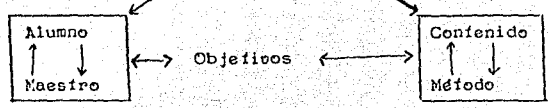
Según la Didáctica Tradicional

- |                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 1) ¿A quién se enseña?  | Alumno    |
| 2) ¿Quién enseña?       | Maestro   |
| 3) ¿Para qué se enseña? | Objetivo  |
| 4) ¿Qué se enseña?      | Contenido |
| 5) ¿Cómo se enseña?     | Método    |

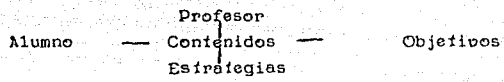
Según la Didáctica Moderna

- |                                  |
|----------------------------------|
| ¿Quién aprende?                  |
| ¿Con quién aprende el -- alumno? |
| ¿Para qué aprende el -- alumno?  |
| ¿Qué aprende el alumno?          |
| ¿Cómo aprende el alum-- no?      |

Si esquematizamos tenemos:



otro esquema puede ser: (3)



Los elementos que componen este esquema (llamado estructura didáctica) son: el alumno, el contenido, los objetivos, el profesor y las estrategias. A lo largo del primer capítulo lo trataré todos ellos particularmente.

¿Por qué la didáctica integra todos estos elementos?, - por su carácter formativo, globalizante. Su objeto es orientar e incentivar a los alumnos en su aprendizaje y esto lo hace en armonía con el Contenido, Método, Profesor y Objetivos.

## 1.- CONCEPTO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

La enseñanza y el aprendizaje son términos muy empleados en nuestros días pero, no siempre se sabe su verdadero significado y por tanto, tampoco su correcta aplicación.

La enseñanza es una actividad encaminada a promover el aprendizaje del alumno. Una acción lleva a la otra y siempre están ligadas. Hay maestros que no toman esto en cuenta y por consiguiente hacen de la enseñanza un método tradicional y aburrido en el que el alumno no aprende realmente sino que es simple y sencillamente un mero receptor pasivo de esa "enseñanza". Es importante tener bien claros estos dos conceptos tan esenciales para esta tesis:

### 1.1.- Aprendizaje.

Hace muchos años, cerca del siglo XVI, aprender era sinónimo de memorizar. Entonces enseñar consistía - en indicar y tomar lecciones recitadas de memoria por los -- alumnos.

Esta idea permaneció por muchos años y aún hoy hay gente que sigue aferrada a esta antigua y errónea concepción. - El hecho de guardar en la memoria textos y palabras no prepara a nadie para la realidad diaria en que vivimos; no se desarrolla la inteligencia, no se aguza el ingenio ni se estimula a la reflexión. Sólo se forman alumnos que repiten pasivamente lo que estudian y conservan esquemas mentales rígidos e invariables.

En el siglo XVII predominó la fórmula de Comenio: "intellectus, memoria et usus" (4): primero, la comprensión reflexiva; después la memorización de lo comprendido y por fin, - la aplicación de lo que ya fué comprendido y memorizado.

La enseñanza pasó a ser explicativa y expositiva.

Actualmente se ha comprobado que la mera explicación -- verbal del profesor no es tan esencial e indispensable para que los alumnos aprendan; sirve sólo para iniciar el aprendizaje, pero no para integrarlo y llevarlo a buen término. El que el profesor haya explicado muy bien la materia no necesariamente significa que los alumnos hayan aprendido.

Lo que podemos criticar en la fórmula de Comenio es que divide el proceso de aprendizaje en tres etapas separadas artificialmente: comprender, memorizar y aplicar. No son fases distintas y sucesivas, son más bien aspectos integrantes de la misma experiencia.

#### 1.1.1.- Concepto de aprendizaje.

El aprendizaje no es un proceso pasivo basado en la mera receptividad, por el contrario, es un proceso principalmente operativo, en el cual cumplen un papel fundamental la atención, el empeño y el esfuerzo del -- alumno.

En todo aprendizaje, quien lo realiza:

- a) Pasa de un estado de sincretismo inicial, en el que existen nociones confusas y erróneas (gran ignorancia en general) a:
- b) una fase de enfoque analítico, en que cada parte del todo es, a su vez, examinada e investigada en sus -- particularidades. Algunos psicólogos y pedagogos -- llaman a esta fase "diferenciación", "discrimina-- ción" o "simple análisis". Esta fase de percepción-- analítica es esencial en el proceso de aprendizaje.

- c) Sigue una fase de síntesis integradora, en la que -- las partes del todo son unidas mentalmente con base en todo aquello que es fundamental para la formación de un todo mayor, comprensivo y lógico, que es el -- conjunto de la situación.

La esencia del aprender consiste pues en la "actividad-mental intensiva en la que los alumnos se dedican al manejo-directo de los datos de la materia, procurando asimilar su - contenido y sus significados, encuadrándolos dentro de esquemas mentales definidos" (5)

Aprendizaje es entonces, una elaboración personal de conocimientos, mediante la propia participación y por lo tanto la enseñanza es la guía o dirección de esa actividad del - alumno, encaminada a la formulación de sus propios conceptos cuidando que tengan una actividad y validez científicas.

"El alumno es el actor de su propio aprendizaje, al par que el maestro es el conductor o encauzador de esa acción" - (6).

#### 1.1.2.- Aprendizaje pasivo y aprendizaje activo.

Es importante distinguir estos dos -- conceptos; ya que frecuentemente se cree que un "aprendizaje" pasivo es realmente verdadero aprendizaje.

En el aprendizaje pasivo podemos hablar de una mera recepción de lo que el maestro ha explicado. El maestro funciona como emisor, con un verbalismo puro. El alumno funciona como receptor, memorizando todo. No hay retroalimentación.



En el aprendizaje activo en cambio, el maestro actúa -- guiando al alumno, pero éste también actúa de manera esforzada y continua, movido por un interés y consciente de su propósito. El aprendizaje es consecuencia de un proceso dinámico.

### 1.1.3.- Aprendizaje y adiestramiento.

Muchas veces surgen confusiones entre lo que es el aprendizaje y lo que es el adiestramiento (o se manejan como sinónimos). Cuidado, no es lo mismo.

Adiestramiento es la adquisición de una forma de conducta, cuyas características fundamentales son la mecanización, la invariabilidad y la limitación. Proviene de la repetición consciente de un ejercicio. Es consciente.

En el aprendizaje no se trata de ejercitar ni repetir -- para automatizar un hábito, sino de una actividad encaminada a lograr un conocimiento, mediante la participación de un esfuerzo reflexivo y de una conservación funcional de lo aprendido, para ser aplicado en diversas situaciones.

De aquí podemos sacar algunas características del aprendizaje: plasticidad, racionalidad, riqueza de aplicaciones y de formas de conducta, "además de la constante elevación de la calidad humana, a medida que se enriquece el contenido -- cultural aprendido, asimilado a la personalidad del educando" (7).

Adiestramiento y aprendizaje no son incompatibles, al -- contrario, se complementan en la persona del alumno, puesto que hay actividades realizadas mecánicamente, así como aplicaciones conscientes de los conocimientos aprendidos. Son -- dos grados de adquisición; uno mecánico y el otro, reflexivo.

#### 1.1.4.- Tipos de aprendizaje.

Aprendizaje es un término muy general que puede descomponerse en varias partes, ya que aprendemos de distintas maneras, en distintos lugares, etc. Habrá algunos de nosotros que empleemos mejor el sentido de la vista, del oído; otros que empleen mejor el habla. Los tipos de aprendizaje están determinados por nuestros sentidos. Es decir que "los tipos de aprendizaje son modos de captación provenientes de la mayor o menor habilidad sensorial." (8)

Surgen entonces, para la tarea didáctica, los tipos de aprendizaje visual, auditivo, motor o verbal; de donde se derivan consecuencias como: la presentación de estímulos variados, la colocación de alumnos en el aula, la variedad de actividades que se propongan, etc.

Resumiendo, los tipos de aprendizaje son "formas diferenciales de recepción y asimilación de la experiencia aprendida que, sin implicar deficiencia o abundancia sensorial, sí constituyen medios propicios para asegurar la claridad, la comprensión, la asimilación y aplicación de lo que se aprende." (9)

#### 1.1.5.- Aprendizajes primario, derivado y concomitante.

El aprendizaje es un proceso curioso que, no sólo cuando queremos, se efectúa. También aprendemos sin proponérselo.

Mientras se realiza el aprendizaje, se aprenden algunos contenidos secundarios y de manera indirecta. Tenemos pues, una división:

a) Primario:

Aquel que se logra al cumplirse la finalidad propuesta al iniciarse el proceso.

b) Derivado:

Aquel que se adquiere sin la expresa intención de adquirirlo mediante la labor didáctica. Se realiza mediante la ejecución de las actividades encaminadas a alcanzar el objetivo propuesto; el ejercicio de algunas de ellas se traduce en un nuevo aprendizaje, al cual se da el nombre de:

c) Aprendizaje concomitante:

Ejemplo: un problema de trigonometría.

El logro del objetivo señalado será el aprendizaje primario. Al aclarar las funciones y la proporcionalidad de los ángulos, se produce el aprendizaje derivado, y la manipulación de instrumentos geométricos con habilidad, origina un aprendizaje concomitante.

1.1.6.- Psicología del aprendizaje.

El proceso del aprendizaje es de naturaleza psicológica por una sencilla razón: porque se verifica en la mente del alumno por medio de la reflexión y se traduce en una forma de conducta.

Inferiormente, al aprender, se dan los siguientes hechos: la atención, la reflexión, la asociación, la memoria y la acción.

a) Atención:

"es el enfoque de la actividad psíquica hacia un determinado contenido, es decir, la orientación de toda la persona hacia algo" (10). Está determinada por un estímulo que la provoca: el interés. Si este último se da fuera del sujeto, la atención es espon-

tánea; pero si se da en él mismo, entonces la atención es voluntaria.

El éxito del aprendizaje depende, en gran parte, de cómo el maestro presenta estímulos al interés de los alumnos para que se produzca la atención espontánea y hacer que ésta sea voluntaria.

b) Imaginación (o fantasía):

Es una creación personal a veces basada en la realidad, a veces en algo ideal; pero siempre es una participación activa mediante una elaboración subjetiva.

c) Reflexión (o pensamiento reflexivo):

Es la actividad más importante en el proceso del aprendizaje. Consiste en el esfuerzo realizado mentalmente por el alumno para aclarar y precisar los contenidos.

En la reflexión el alumno trata de comprender las relaciones de los distintos elementos mentales, la proporción de ellos, las influencias y los aciertos o errores de un proceder determinado.

El maestro debe guiar esta reflexión, cuidando que ese proceso no se desvía y caiga en fracasos que puedan hacerle perder el entusiasmo.

La ayuda no significa pensar por él, sino orientar su pensamiento, proporcionándole elementos de juicio para su mejor razonamiento.

d) Asociación:

"es la evocación de unos estados psicológicos por otros; asociar es enriquecer el panorama de la proyección anímica" (11). Se dan 3 formas de asociación: por proximidad, por semejanza y por diferencia. Un hecho se asocia cuando es evocado por otro con el que se guarda alguna relación, con el que se le parece o con el que significa lo contrario.

En el aprendizaje, la asociación, a la vez que repre

senza una posibilidad de auxilio de la reflexión - - (por las muchas referencias que hace a la realidad), enriquece la experiencia del alumno porque lo lleva a conocer realidades diferentes a las que intencionalmente se propone alcanzar.

e) Memoria:

Es la retención en la mente de algo aprendido, pero el aprendizaje se logra a través de un proceso largo en el que intervienen ejemplos, asociaciones, explicaciones, reflexiones, fantasías, todo lo cual significa una imposibilidad de retención.

Sin embargo es muy diferente repetir mecánicamente - un contenido -como ejercicio inútil de la memoria- y la posibilidad de emplear algo que se aprendió y que se conserva funcionalmente en la memoria. El aprendizaje auténtico se refiere a esto último.

José Manuel Villalpando explica en puntos específicos - la dinámica que existe entre el aprender, el memorizar y el olvidar:

- a) "Lo que se ejecuta mecánicamente, es distinto de lo - que se ha aprendido mediante la aplicación de la inteligencia.
- b) Lo que se aprende racionalmente, se afirma por el -- uso o por su significación, y se conserva funcionalmente en la memoria.
- c) La falta de uso de lo aprendido, o su escasa significación, propician su olvido.
- d) La capacidad para memorizar, es opuesta a la posibilidad de olvidar.
- e) Hay más semejanza en la posibilidad que tienen los - individuos de olvidar lo aprendido, que en la capacidad que poseen para memorizarlo.

- f) Igual que hay diferencias individuales respecto de la calidad y rapidez en el aprendizaje, las hay respecto de la capacidad para memorizar, como respecto de la posibilidad de olvidar.
- g) Lo aprendido que se olvida, puede suplirse con lo -- aprendido que se transfiere.
- h) Lo aprendido que se olvida, puede ser reaprendido -- con más facilidad o con intervalos mayores, respecto del aprendizaje primario.
- i) Un aprendizaje olvidado, si es de suficiente significación, puede ser actualizado por otros caminos distintos al reaprendizaje, como pueden ser, la transferencia, los aprendizajes derivado o concomitante, o por el mismo desarrollo de la iniciativa para aprender." (12)

#### 1.2.- Enseñanza.

Comenzaré por hacer una diferenciación entre la educación y la enseñanza, ya que aunque tienen un mismo fundamento, no tienen el mismo significado. Es importante tenerlos muy claros:

La educación es un "proceso vital que, dada su amplitud y persistencia, llega a hacer del sujeto que lo vive, una entidad dotada de las más variadas dignidades humanas, cuales son las esencias mismas de la cultura, fácilmente puede advertirse su diferencia respecto de la enseñanza." (13)

Contrariamente a la educación -rica en contenidos-, la enseñanza es una actividad limitada a un contenido preciso, -sujeto a métodos específicos y su proyección es el conocimiento logrado en el alumno.

Sin embargo hay algo común entre ellos: su carácter -- formativo. La educación forma, pero con un sentido permanente

te, totalizante, progresivo. La enseñanza también forma, pero de una manera precisa, rigurosa.

"La amplitud del concepto de educación es mayor que la del concepto de enseñanza, pues mientras ésta propicia en el alumno la posesión de conocimientos mediante métodos rigurosos, aquella mira a la integración del educando en una persona, mediante el producto formativo que significa la acumulación constante de experiencias, la asimilación de usos y costumbres, la práctica de creencias, la participación social. La vida entera es fuente de educación, mas no siempre de enseñanza." (14)

#### 1.2.1.- Concepto de enseñanza.

Una vez hecha esta diferenciación entre conceptos estrechamente vinculados, ahora sí me avocaré a la enseñanza únicamente:

La enseñanza es una actividad encaminada a promover en el alumno su aprendizaje.

Enseñar significa concretamente:

- a) Prever y proyectar la marcha de ese proceso, imprimiendo una organización funcional al programa de trabajo y reuniendo el material bibliográfico y los medios auxiliares necesarios para estudiar la asignatura e ilustrarla.
- b) Iniciar a los alumnos en el estudio de la asignatura, estimulándolos, proveyéndolos de los datos necesarios, orientando su razonamiento, aclarando sus dudas y fortaleciendo su comprensión y dominio de la materia.
- c) Encaminar a los alumnos en actividades concretas que

los conduzcan a adquirir experimentalmente un dominio reflexivo sobre la materia, sus problemas y relaciones.

- d) Diagnosticar las causas de dificultad, frustración y fracaso que los alumnos puedan encontrar en el aprendizaje de la materia y ayudarlos a superarlas.
- e) Ayudar a los alumnos a consolidar, integrar y fijar mejor lo que hayan aprendido, de forma que sean modificadas sus actitudes y su conducta en la vida.
- f) Finalmente, comprobar y valorar objetivamente los resultados obtenidos por los alumnos en la experiencia del aprendizaje y las posibilidades de transferencia de esos resultados a la vida.

#### 1.2.2.- Planeamiento de la enseñanza.

La enseñanza, para ser eficaz, debe configurarse como actividad inteligente, metódica y orientada por propósitos definidos.

Existen dos grandes males que debilitan la enseñanza y restringen su rendimiento:

- la rutina; sin inspiración ni objetivos y
- la improvisación; dispersiva, confusa y sin orden.

El remedio contra ambos es el planeamiento, ya que asegura la mejora continuada (contra la rutina) y garantiza el progreso metódico y bien calculada de los trabajos escolares hacia objetivos definidos (contra la improvisación).

En la didáctica moderna se considera que el planeamiento es:



- a) La primera etapa obligatoria de toda labor docente, - pues es esencial para una buena técnica de enseñanza y para el rendimiento escolar.
- b) Una exigencia profesional; los alumnos tienen derecho a una enseñanza metódica y consciente . El profesor debe darles una enseñanza planeada, capaz de - llevarlos a conseguir los objetivos propuestos.
- c) Un recurso para el buen control administrativo de la enseñanza. Por los planes, puede la administración- verificar la cantidad y la calidad de la enseñanza - que está siendo dada en la escuela en cualquier momento del año y verificar el rendimiento de su cuerpo docente.

El planeamiento es pues, la previsión de todas las etapas del trabajo escolar, de modo que la enseñanza resulte segura y eficiente.

Todo plan de enseñanza debe tener, por lo menos, los siguientes elementos:

- Objetivos.
- Tiempo, lugar y recursos disponibles para realizar la enseñanza.
- Etapas en que se desarrollarán los trabajos escolares.
- Esquema esencial de la materia a estudiar.
- Método aplicable con las técnicas y procedimientos específicos de trabajo en clase.

### 1.2.3.- Tipos de enseñanza.

Así como vimos que existen distintos- tipos de aprendizaje, existen también, tipos de enseñanza; - de los cuales derivan aquéllos. Es decir, si hablamos de un tipo de enseñanza pasiva; a ésta corresponderá un tipo de --

aprendizaje pasivo, memorístico, no participativo.

Existen pues, varios tipos de enseñanza. Básicamente podemos hablar de 4 tipos:

a) Racional:

Enseñanza que dirige el aprendizaje mediante el encauzamiento del pensamiento reflexivo. Esta propiedad la adquisición de conocimientos abstractos.

b) Mecánica:

Enseñanza que se propone la formación, en el educando, de algunas destrezas o habilidades mediante el ejercicio de ciertas aptitudes propias o por la adopción de determinada conducta, después de una repetición de ensayos. Esta enseñanza es mas bien como su nombre lo indica de naturaleza mecánica.

c) Pasiva:

El alumno recibe los conocimientos que le da el profesor, acafa lo que oye del maestro, siendo tan sólo un receptor y el maestro, su emisor.

Se considera pasiva porque el alumno no es actor de su propio aprendizaje, el alumno no participa en la elaboración de sus conocimientos, no interviene en un proceso reflexivo, ni en un esfuerzo por investigar; simplemente, acepta la enseñanza.

d) Activa:

El maestro sugiere actividades, tomando en cuenta los intereses y necesidades del alumno, convirtiéndose se por esto, en una autoactividad. La participación del alumno será desde reflexionar, conversar, observar; hasta investigar, dialogar, participar.

Cabe repetir que la enseñanza y el aprendizaje son actividades paralelas, encaminadas al mismo fin: el mejoramiento

del alumno. El profesor tiene éxito en su enseñanza cuando los alumnos han logrado un aprendizaje satisfactorio y, a la inversa: el éxito en el aprendizaje de los alumnos tiene su respaldo en la efectiva enseñanza del maestro.

Una mala enseñanza trae consigo un mal aprendizaje.

## 2.- FIDALIDAD DE LA ENSEÑANZA.

¿Qué es una finalidad?, ¿es lo mismo que un objetivo?

Las finalidades expresan, en términos más abstractos, los ideales de vida y de educación contenidos en la conciencia colectiva de una época, de un pueblo, de una corriente religiosa, política o social. Por ejemplo, una finalidad puede ser "la formación de la personalidad integral" o "el desarrollo armónico de las facultades mentales".

Los objetivos son más específicos, ellos concretizan las metas más particulares e inmediatas de alcance directo, del trabajo dentro del aula.

Estos objetivos parciales, al fijar metas más concretas e inmediatas, proveen a la acción docente de normas seguras.

Mediante la integración de estos objetivos, llegarán a convertirse en realidad viva las finalidades generales establecidas para la educación. Las finalidades expresan, en síntesis, los resultados finales deseados. Los objetivos especifican las etapas necesarias y los pasos intermedios para conseguir, poco a poco, esos resultados finales.

Una vez hecha esta distinción, podemos entrar a lo que es y lo que significa la finalidad de la enseñanza:

Cuando los actos del hombre son meditados, persiguen siempre una finalidad. Esta es la diferencia principal entre los actos humanos y los hechos de la naturaleza; mientras éstos tienen su explicación en una causa que los produce, aquéllos se explican en razón de la finalidad que se pro-

puso lograr el hombre al emprender su realización.

La enseñanza es un hecho humano y por eso significa una labor realizada con propósito, con miras a lograr, a través de ella, una finalidad propuesta de antemano, y que se cumple en su producto mismo: el aprendizaje logrado por los alumnos.

Sin embargo la enseñanza es un proceso permanente, por lo tanto es un intento de finalidad, realizado constantemente.

#### 2.1.- La finalidad inmediata de la enseñanza.

El objetivo preciso inmediato de la enseñanza es la asimilación, por parte de los alumnos, del contenido científico impartido en la clase o lección.

La finalidad inmediata de la enseñanza, entonces, se cumple en cada unidad didáctica; por eso se llama también "finalidad material", porque su rendimiento es el hecho concreto del aprendizaje alcanzado por los alumnos.

#### 2.2.- La finalidad mediana de la enseñanza.

Es una finalidad alejada porque contribuye a la formación progresiva del alumno y se alcanza poco a poco, a largo plazo.

La finalidad mediana es la síntesis de todas las finalidades concretas realizadas durante el curso; éstas son particulares, concretas; aquélla es general, abstracta.

#### 2.3.- Los fines de la educación según diversos autores.

Lorenzo Luzuriaga habla de los siguientes fi-

nes educativos:

a) Fin político:

Que constituye la primera finalidad asignada históricamente a la educación, entendida ésta, no como la visión parcial de los partidos políticos, sino como la concepción más amplia de la vida pública y del estado.

b) Fin social:

Tiene por objeto preparar al hombre para una eficiente convivencia humana.

c) Fin cultural:

Introducir al hombre en el mundo de la cultura y hacerla asimilar en forma activa.

d) Fin individual:

Propone llevar al hombre a su máxima plenitud; la educación aspira al máximo desarrollo del ser humano

e) Fin vital:

Se dirige a la vida total del hombre y trata de encaminarla, acrecentarla o facilitarla en todas sus manifestaciones. La educación vital comprende tanto el aspecto biológico como el espiritual, no sólo de la vida individual sino también de la social.

John Dewey (Anexo D) señala dos fines fundamentales de la educación:

a) Fin individual:

Que es, capacitar a los individuos para continuar su educación, o sea que el objeto y la recompensa del aprender es la capacidad continuada para el desarrollo.

b) Fin social:

Que trata de ofrecer lo que la naturaleza no puede proporcionar, a saber, la habituación del individuo al control social, la subordinación de los poderes naturales o las reglas sociales.

Francisco Larroyo señala los siguientes fines educativos:

- a) El de asegurar al niño la posesión de un organismo apto para todas las tareas vitales que realiza:  
El buen funcionamiento normal del organismo, su estado de salud, la vigorización y endurecimiento de éste constituyen el objeto de la educación corporal.
- b) La culturización y socialización:  
Que es el segundo objetivo de la formación humana, es el de realizar en el educando el tipo social y cultural del medio donde está llamado a vivir.  
En el fondo, la educación lo que realmente hace es clarificar, reforzar y coordinar el estilo de vida ya establecido en una comunidad.
- c) La profesionalización:  
Que significa poner al educando en la plenitud para cumplir en la comunidad su tarea social. La profesión supone la aptitud de un hombre para realizar un trabajo productivo especializado.
- d) La individualización:  
Que trata de que el educando, a través del desarrollo biológico, la adquisición de la cultura y la profesionalización de sus aptitudes, desenvuelva su individualidad de la mejor manera.

René Hubert considera los siguientes fines educativos colocados en orden de importancia:

- a) Maduración específica:  
Consiste en ayudar al ser a realizar en él, sobre el plano biológico, el tipo de su especie; es decir, asegurar la posesión de un organismo adaptado a todas las tareas que de él se esperan.

b) Socialización y profesionalización:

Consiste en ayudar al ser humano a realizar en él, el tipo social del medio al que está llamado a vivir.

c) Civilización:

Consiste en ayudar al individuo a descubrir los valores propiamente humanos incluidos en los bienes culturales de toda especie, en posesión de los cuales ha sido puesto.

d) Individualización:

Tiene por objeto ayudar al individuo a reconocer se como persona por medio de los distintos procesos de maduración biológica, socialización y profesionalización que operan sobre él.

e) Espiritualización:

"Que consiste en realizarse a sí mismo según las propias exigencias constitutivas, haciendo conciencia en el sentido de que lo espiritual es lo más profundo y distintivo en cada hombre, su esencia y síntesis de lo social, cultural y corporal por una parte y de lo individual por otra; sobre el plano de los más altos valores que corresponden a las leyes fundamentales del espíritu mismo." (15)

Plañón indica, a su vez, que los fines principales de la educación son:

- La formación del hombre virtuoso.
- La formación del ciudadano.
- La preparación para una profesión; todos ellos con miras a la perfección humana.

Luis A. Lemus opina que son cuatro los fines de la educación y que siempre son complementarios unos de otros:



a) Culturización:

El hombre, después de nacer, se va incorporando paulatinamente a la cultura; la comprende, se vale de ella para la convivencia y supervivencia y contribuye a acrecentar y a perfeccionar sus medios.

Al principio vive una vida infrahumana como individuo y como especie; a medida que va teniendo más dominio de los instrumentos de cultura, va siendo más humano hasta llegar a la etapa de la creación que muchos individuos y muchos grupos no alcanzan jamás. "La educación es un proceso de culturización". (16)

b) Socialización:

El hombre es un ser social, vive por y para el grupo del cual se siente parte. Tiene ideales, capacidades, temores y limitaciones.

El propósito de la educación es transmitir la cultura y mejorarla. A mayor dominio de instrumentos culturales, mayores posibilidades de supervivencia, conservación y mejoramiento del individuo, de la raza, del grupo y, como consecuencia, de la sociedad.

c) Evolución:

El propósito de la educación es la evolución. Por medio de ella se aprende, se revisa y se forma el conocimiento a la luz de nuevas experiencias.

La educación es un proceso social acorde con la evolución científica; pero el futuro es incierto; hay que preparar al individuo y al grupo para afrontar este futuro.

d) Moralización:

Se debe procurar elevar los valores del grupo para que una vez aceptados, sean la norma o el patrón de conducta que estimule la actuación social.

El objeto de la educación es mejorar y universalizar el ambiente a efectos de que los valores sean cada -

vez más eternos y generales, pertenecientes a un grupo cada vez más grande.

La moral, como cualquier otro hecho de conocimiento, no se aprende teóricamente, sino en forma de acciones, en forma práctica.

En general, todos los autores coinciden en que los fines educativos persiguen la formación del hombre en el plano individual y social. Aunque de distintas maneras, todos hablan de la importancia de que el hombre se conozca a sí mismo por medio de la autorreflexión y la convivencia con los demás.

Considerando todo lo anterior yo creo que los fines primordiales que siempre debemos buscar, son el individual y el social, ya que aquél nos dará un desenvolvimiento de la personalidad que éste reforzará. Lo moral, espiritual y otros fines mencionados, se darán por añadidura según el medio familiar y social en que se desenvuelva el individuo.

### 3.- EL CONTENIDO DE LA ENSEÑANZA.

Una vez contemplada la enseñanza y el aprendizaje, veremos uno de los factores que unen al maestro y al alumno: lo que se va a enseñar o bien, lo que se va a aprender: EL CONTENIDO.

Al contenido también se le puede llamar "materia didáctica". A través de ella, serán alcanzados los objetivos de la escuela.

El contenido puede llegar a los sujetos que aprenden, de dos maneras: casual e intencionalmente. De esto surgen dos formas de enseñanza:

- Ocasional:

No obedece a ningún proyecto. Actúa como maestro - cualquiera que posea un contenido y lo da a quien no lo tiene. Es una enseñanza muy rica debido a su carácter espontáneo, natural.

- Sistemática:

Obedece a un programa y métodos específicos. También se le llama "intencionada" o "planeada". Es "la actuación deliberada y consciente sobre la persona del aprendiz, a fin de lograr una asimilación efectiva a su persona, del contenido enseñado." (17). Esta enseñanza supera en amplitud y eficiencia a la ocasional.

Ambas se dan complementariamente en la vida de los sujetos. Sin embargo, la sistemática se realiza mejor en la escuela y la ocasional, en la vida diaria.

#### 3.1.- El plan de estudios.

Muy bien. Se tiene un contenido ¿y ahora - ¿qué?, ¿cómo lo hacemos llegar al alumno?, ¿en qué forma?

Es muy importante señalar el contenido de acuerdo con una finalidad que la institución pretende cumplir; por lo --

tanto se necesita un proyecto de formación que conduzca al - objetivo determinado; de ahí el nombre de este proyecto: -- "plan orgánico de formación, pues se propone encauzar la labor docente, en el sentido de un acercamiento al fin propuesto". (18)

Se requiere entonces, de un enlistamiento ordenado, graduado y congruente de las disciplinas (asignaturas o materias) que se pretende estudiar.

Este enlistamiento, cuando se refiere a contenidos de - conocimiento, constituye un plan de estudios.

El plan de estudios tiene un carácter dinámico y debe - tener las siguientes cualidades:

- Claridad de la finalidad que se persigue.
- Plantear el nivel escolar que corresponda, articulándolo con el inferior y el superior respectivamente.
- Ofrecer contenido cultural rico.
- Representar una unidad (no dispersa) formativa y operante.
- Constituir una base sólida para un futuro y
- Significar un motivo constante de revisión y reforma, siendo abiertos y flexibles en cuanto a cambios se refiere.

### 3.2.- Los programas.

Son los contenidos más detalladamente explicados. Es decir, son la especificación del contenido de los elementos del plan de estudios. Un plan de estudios cualquiera comprende por eso, tantos programas como elementos -- contiene. Estos elementos reciben el nombre de "asignaturas" porque son eso: "asignaciones de contenido, para ser sometidas

das a un proceso didáctico." (19)

En la formulación de los programas se deben tener presentes las siguientes condiciones:

- Su contenido debe ser extenso, proporcionado y adaptable.
- Su amplitud debe ser abierta: en principio no pensar que es definitiva su estructura para poder agregar, - suprimir o cambiar algo si se quiere y juzga necesario.
- Su amplitud debe ser articulada: series consecuentes de conocimientos que exhiban su auténtica procedencia científica y por tanto, su unificación.
- Su amplitud debe ser agradable: que se puedan establecer niveles, de acuerdo con la escolaridad institucionalizada o con las condiciones del alumnado.

Al hablar del Contenido de la enseñanza, no se puede olvidar el "¿cómo se enseña?". Esta es la cuestión central de la didáctica, referida tanto al objetivo de la formación, como a la materia de esa formación.

Como los contenidos de la enseñanza son diversos, requieren también caminos didácticos diversos, para llegar a su posesión por parte de los educandos.

Estos no tienen igual capacidad de aprendizaje, por lo tanto no pueden asimilar en la misma forma el mismo contenido.

Por eso ahora vamos a ver el cómo se enseña y cómo se aprende; cuestiones que constituyen una parte de la didáctica conocida como metódica.

#### 4.- METODO DIDACTICO.

##### ¿Cómo se enseña?

El método didáctico trata lo relativo al cómo enseñar; pero antes de entrar en explicaciones vamos a ver qué es un método para posteriormente entender el método didáctico:

La palabra "método" viene del griego *metá* (a través, -- más allá) y *hodos* (camino). Es decir "camino que se recorre".

Cuando tenemos un objetivo y nos proponemos alcanzarlo, procuramos disciplinar nuestra actividad. Obremos entonces con método, éste es, de manera ordenada y calculada para alcanzar el fin previsto; cada paso y cada movimiento están relacionados con el fin.

El método, para Luis A. de Mattos es la "organización racional y bien calculada de los recursos disponibles y de los procedimientos más adecuados para alcanzar determinado objetivo de la manera más segura, económica y eficiente." -- (20)

Para Marcelo Sobrevilla el método es el que se utiliza para "hacer llegar las leyes y principios a la generalidad de las personas." (21)

Gerd Miefzel dice: "el método es la observación sistemática realizada en condiciones estandarizadas y basadas en la experiencia sensorial." (22)

En cualquier método (científico, didáctico, experimental) son cuestiones fundamentales:

- ¿Qué objetivo o resultado se pretende conseguir?
- ¿Qué materia vamos a utilizar?
- ¿De qué medios o recursos podremos disponer?
- ¿Qué procedimientos son los más adecuados para aplicar en las circunstancias dadas?
- ¿Cuál es el orden o la secuencia más racional y eficiente en que debemos escalonar los recursos y procedimientos para alcanzar el objetivo con seguridad, economía y elevado rendimiento?
- ¿Cuánto tiempo tenemos y qué ritmo debemos dar a nuestro trabajo para llegar a los objetivos previstos dentro del tiempo deseado?

Si se responden estas seis preguntas, se tendrán todos los elementos que constituyen un buen método.

#### 4.1.- Método Científico y Método Didáctico.

Estos dos métodos, aunque aparentemente no lo parezca, son muy similares. En ambos se busca una verdad, se sigue un camino y se pretende llegar hacia un fin determinado para aprobarlo o desaprobarlo. Los encargados de llevarlo a cabo (maestro o investigador, según el caso) buscan una verdad y tratan de encontrarla.

El método didáctico tiene como objetivo, que el alumno llegue a poseer un conocimiento mediante su propio esfuerzo.

En la misma forma, el camino seguido por el investigador, en la búsqueda de la verdad científica que se propone alcanzar, se llama método científico.

Sin embargo, existen algunas diferencias entre ambos métodos:

Investigación Científica

- a) Tarea ilimitada e infinita.
- b) Abstracción.
- c) Relación directa investigador-verdad.
- d) El amor a la ciencia es su razón.
- e) Dos términos principales:
  - 1.- Verdad que se busca.
  - 2.- Investigador que la -- busca.

Aprendizaje

- a) Requiere una graduación para adaptarlo a la capacidad del alumno.
- b) Objetivo.
- c) Maestro: vínculo entre alumno y verdad.
- d) Formación del alumno.
- e) Tres términos principales:
  - 1.- Alumno que va hacia la verdad.
  - 2.- Verdad: meta de la enseñanza.
  - 3.- Maestro: dirige al alumno hacia la -- verdad.

4.2.- Condiciones del Método Didáctico.

- Precisión en el objetivo.
- Adaptación a la naturaleza de los contenidos.
- Ajuste a la naturaleza psicogenética de los alumnos.
- Acorde a las características de la vida social del educando.
- Congruencia entre la materia de aprendizaje y la asimilación conceptual de esta materia.
- Apoyo funcional a la enseñanza.
- Espontaneidad y naturalidad.



El método didáctico se propone hacer que los alumnos -- aprendan la asignatura de la mejor manera posible, al nivel de su capacidad actual, dentro de las condiciones reales en las que la enseñanza se desarrolla, aprovechando el tiempo, las circunstancias y las posibilidades materiales y culturales que se presentan en la comunidad donde se ubica la escuela.

Martos define al método didáctico como "la organización racional y práctica de los recursos y procedimientos del profesor, con el propósito de dirigir el aprendizaje de los --- alumnos hacia los resultados previstos y deseados; esto es, conducir a los alumnos desde el no saber nada, hasta el dominio de la asignatura, de modo que se hagan más aptos para la vida en común y se capaciten mejor para su futuro trabajo -- profesional." (23)

#### 4.3.- Elementos básicos del método didáctico.

Entre otros, los principales son:

- Lenguaje didáctico.
- Medios auxiliares y material didáctico.
- Acción didáctica.

El primero es un medio necesario de comunicación del -- que se vale el profesor para guiar a los alumnos en su aprendizaje.

Los segundos son el instrumental de trabajo que el profesor y alumnos necesitan emplear para ilustrar, demostrar, -- concretar, aplicar y registrar lo que se ha estudiado.

Por último, la acción didáctica, que activa el estudio -- mediante tareas, ejercicios, debates, demostraciones y otros trabajos realizados en clase.

Según los objetivos previstos en cada caso y la naturaleza específica de la asignatura, el método dará más o menos énfasis a uno de estos tres elementos básicos (nunca excluir a alguno de los tres).

#### 4.4.- Características del método didáctico.

El método didáctico es:

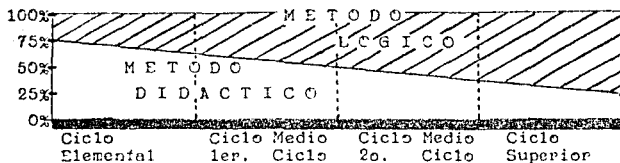
- Simple, natural, pero bien pensado y seguro. Los alumnos no deben sentir dificultades para adaptarse al método.
- Flexible y adaptado a la psicología variable de los alumnos (a su capacidad, inteligencia, necesidades e intereses, etc.)
- Práctico y funcional, produciendo resultados concretos y útiles.
- Económico, en relación con el tiempo y el esfuerzo -- que exigirá para que los alumnos aprendan bien y sin cansarse.
- Progresivo y acumulativo, esto es, cada fase o etapa del trabajo completa y consolida la anterior y prepara el terreno para la siguiente.
- Educativo: instruye y educa a los alumnos creando en ellos hábitos provechosos, actitudes sanas e ideales superiores, enriqueciendo su personalidad, abriendo las nuevas posibilidades de vida y de trabajo.

#### 4.5.- Método didáctico y Método lógico.

El método didáctico y el lógico se complementan: el didáctico prepara la mente de los alumnos para emplear cada vez más los procedimientos del método lógico.

Es más necesario el didáctico en las fases iniciales del proceso educativo porque va preparando el terreno y ce-

diendo gradualmente su lugar al método lógico, a medida que los alumnos se van capacitando para usarlo.



#### El método lógico.

- Establece las leyes del pensamiento y del raciocinio para descubrir la verdad o confirmarla, mediante conclusiones ciertas y verdaderas.
- Es propio de las inteligencias adultas plenamente maduras y desarrolladas, como las de hombres de ciencia, investigadores, filósofos y pensadores.
- Emplea los procedimientos de:
  - Análisis: que va del todo a sus partes.
  - Síntesis: que va de las partes al todo.
  - Inducción: va de lo singular o particular a lo universal.
  - Deducción: va de lo universal a lo particular.

#### El método didáctico.

- Orienta y regula el aprendizaje de los alumnos, siguiendo sus pasos, éstos llegan a conocer las verdades ya establecidas por el método lógico de los adultos, o adquieren los hábitos y habilidades, los ideales y actitudes que la generación adulta considera valiosos para la vida y para el trabajo.
- Es apropiado para guiar inteligencias inmaduras incapaces todavía de usar los procedimientos del método lógico. Es pues, más psicológico que lógico. Procu

ra iniciar a los alumnos en el dominio progresivo de los procedimientos fundamentales del método lógico.

- c) Atiende a las disposiciones mentales, limitaciones y necesidades psicológicas de los alumnos, más que a las exigencias de orden lógico de la asignatura.

En el método didáctico es importante distinguir entre re cursos, técnicas y procedimientos.

- a) Recursos:

Son los medios materiales de que disponemos para conducir el aprendizaje de los alumnos, como libros didácticos, guías de estudio, material escolar, pizarrones, mapas, proyectores de transparencias y cine, discos, aparatos, etc.

- b) Técnicas:

Son maneras racionales de conducir el aprendizaje escolar. Por ejemplo: la técnica de la motivación, la de comprobación del rendimiento, la del trabajo socializado, la de preparar planes de trabajo, la de los medios audiovisuales, etc. Una misma técnica -- puede ser llevada a cabo mediante diversos procedimientos didácticos.

- c) Procedimientos:

Son segmentos o series de actividades docentes en determinada fase de la enseñanza. Por ejemplo: procedimiento de interrogatorio, de demostración, de explicación, de corrección de tareas, de aplicación de pruebas, etc.

El método didáctico conjuga recursos, técnicas y procedimientos para conducir eficazmente el aprendizaje de los alumnos hasta los objetivos previstos.

El método es realmente importante porque la asignatura o materia por sí sola, no provoca el aprendizaje. Para que este método ayude, debe ir acorde a la naturaleza y a la vida. Debe ser seguro, coherente, adaptado a la capacidad de los educandos, activo, excitante, sugestivo, etc.

#### 4.6.- Requerimientos del método didáctico.

##### 1) Planeación:

- a) Partir de una situación percibida, de un contexto real. Para hacer más gráfico este proceso, vamos a seguirlo con un ejemplo concreto. En esta primera etapa podríamos decir -La fabricación del jabón- como ejemplo.
- b) Analizar qué relación guarda con el "aquí y ahora" de los alumnos:
  - Uso diario del jabón.
  - Publicidad de las diferentes marcas de jabón, llevada a cabo por los medios de comunicación.
  - Interés por conocer el proceso químico seguido en su elaboración.
- c) Reflexionar y escoger los procedimientos o caminos particulares a seguir y los recursos que puedan utilizarse para que los alumnos se enfrenten a esa nueva situación y le den una respuesta satisfactoria, que les permita lograr los objetivos propuestos:
  - Breve exposición por el profesor sobre el contenido de aprendizaje con objeto de problematizar a los alumnos y sugerir las actividades a realizar.
  - Visita a una fábrica de jabón para ob

servar su proceso de elaboración.

- Investigación bibliográfica por los alumnos, que les lleve a fundamentar científicamente las observaciones realizadas y conocer su repercusión en la vida de la comunidad.
- Presentación de informes por los alumnos e intercambio de experiencias, -- guiados por el profesor.
- Formulación de conclusiones.

## 2) Realización:

Llevar a cabo las actividades que, previamente estudiadas por el profesor, hayan sido corroboradas y planeadas en detalle con la participación de los alumnos.

## 3) Evaluación:

Verificar los resultados obtenidos en relación con los objetivos propuestos a través del análisis de los informes presentados, del diálogo suscitado en el intercambio de experiencias, de otros recursos de evaluación. Todo esto para detectar aciertos y deficiencias y hacer las rectificaciones debidas.

De todo esto se puede concluir que es necesario seleccionar, organizar y planear procedimientos y recursos que conduzcan al profesor y a los alumnos, (de manera real y funcional) a los objetivos propuestos: "El método didáctico supone conciencia de intencionalidad en la enseñanza-aprendizaje." (24)

## 5.- LA EVALUACION.

Ahora entraremos a una fase necesaria y obligatoria dentro del proceso enseñanza-aprendizaje: La evaluación.

Es necesario que, una vez obtenidos los resultados previstos, éstos se verifiquen y evalúen; porque de lo contrario, todo el planeamiento, el método, el contenido y todo lo que hemos visto, sería inútil. ¿De qué nos servirían unos objetivos bien planteados si no sabemos al final lo que obtuvimos? ¿Qué caso tendría una motivación constante a nuestros alumnos si al final no podemos saber si hubo aprendizaje significativo o no lo hubo?

Y no se trata de cuánto han memorizado los alumnos, sino de cuánto han incorporado realmente a su conducta, manifestándolo en su manera de sentir, de resolver problemas y de hacer o utilizar las cosas aprendidas en el curso.

¿Cómo podemos verificar y evaluar este rendimiento?: --acompañando todo el proceso de aprendizaje de los alumnos, --estimulándolos, orientándolos, diagnosticando sus dificultades, rectificando sus equivocaciones, ayudándolos a integrar y a fijar lo aprendido, observándolos. Así, los exámenes --formales de verificación servirán únicamente para confirmar las apreciaciones bien fundadas en observaciones y hechos --concretos testimoniados durante todo el curso escolar.

Los resultados de la enseñanza forman lo que se llama --"rendimiento escolar", que consiste en la suma de transformaciones que se operan en el pensamiento, en el lenguaje, en los actos y en las actitudes de los alumnos.

La evaluación de este aprendizaje se refiere a la apreciación cuantitativa de los datos recogidos para verificar.-

Esta apreciación debería estar vinculada a tres puntos:

- Posibilidades reales del alumno.
- Reales condiciones de vida del alumno.
- Escolaridad del alumno.

Pero la realidad es que los maestros no toman en cuenta esto último y muchas veces basan sus evaluaciones en criterios subjetivos y poco fundamentados.

Existen muchas maneras de evaluar y cada profesor podrá inventar, descartar, aprovechar las que él considere oportunas. Yo mencionaré sólo algunos de los procedimientos de verificación existentes:

#### 5.1.- Procedimientos de verificación.

##### a) Formales:

Son los que se destinan exclusivamente a comprobar y a juzgar el aprovechamiento de los alumnos.

##### b) Informales:

Son los que, empleados al mismo tiempo que el proceso de aprendizaje, dan al profesor oportunas indicaciones sobre la calidad del aprendizaje. Pueden ser:

##### - Orales:

El interrogatorio, los debates, la entrevista individual, la participación, etc.

##### - Escritos:

Ejercicios de clase, tareas, composiciones, informes, investigaciones y resúmenes escritos por los alumnos, experiencias y trabajos prácticos.

##### c) Clásicos o tradicionales:

##### c.1.- Examen Oral:

En siglos anteriores se seguía el régimen heredado de la Edad Media, en que se hacía sólo un



examen oral final para verificar el rendimiento escolar. Era media hora en que el alumno sufría y finalmente recibía su "veredicto": reprobación o promoción.

Esto duró hasta mediados del siglo pasado, - cuando se introdujeron los exámenes escritos.

Actualmente hay muchos autores que critican este tipo de examen diciendo que:

- Su breve duración no permite más que una reducida muestra de índices de aprovechamiento, insuficientes para servir de base a un juicio sobre el rendimiento total.
- Expone a los alumnos a la arbitrariedad o -- apreciación subjetiva del profesor.
- Factores como: presentación personal, voz, - mirada, posfura, nerviosismo, inseguridad; - pueden alterar el juicio del profesor.
- El formalismo de la situación del examen en- que el profesor interroga al alumno tiende a provocar en éste inhibiciones, nervios y timidez.
- Por ser individual, es lento y cansado para el profesor; así que sus juicios no pueden - ser muy objetivos.

Hay otros autores que, por el contrario, opi-- nan que el examen oral bien conducido permite averiguar la seguridad y el dominio adquiridos por el alumno, la capacidad para organizar su pensamiento; su capacidad real de resolver problemas y plantear soluciones y el dominio ad-- quirido sobre el lenguaje técnico de la mate-- ria.

#### c.2.- Examen Escrito:

Este sistema empezó a usarse alrededor de 1840. Sus ventajas son las siguientes:

- Es equitativo, pues propone a todos los alum- nos las mismas preguntas, el mismo tiempo y-

condiciones para responder.

- Permite al alumno reflexionar a solas y evidenciar lo que realmente sabe.
- El alumno deja en el papel, el registro de sus ideas y conocimientos, de su saber o ignorancia, que es lo que el profesor debe juzgar (no su apariencia, ropa, etc.)
- Permite que el profesor emita un juicio impersonal con mayor reflexión y discernimiento, sobre las demostraciones de saber dadas por el alumno.

#### Criticas:

- El número de preguntas posibles es excesivamente reducido para servir de base a un juicio confiable sobre el rendimiento escolar.
- Algunos factores (como caligrafía, ortografía, estilo) dañan la objetividad de juicio de los profesores.

#### 5.2.- Pruebas Objetivas.

Son aquéllas que sólo admiten una respuesta correcta y por lo tanto la calificación es precisa y uniforme para todos los alumnos.

Pueden ser tipificadas (elaboradas por la misma escuela, centro o universidad) y no-tipificadas (preparadas por los propios profesores, procurando atender mejor a las condiciones especiales de cada clase o del curso dado en la escuela)

Los tipos de pruebas escolares objetivas más usadas son las siguientes:

##### a) Cuestionario Informativo:

Preguntas breves y precisas seguidas de una raya o línea de puntos donde el alumno debe escribir su respuesta: una fecha, una fórmula, un nombre, etc. -

No hacer más de 10 ó 15 preguntas en este tipo de -- examen.

b) Prueba de complementación o de lagunas:

Se enuncia un principio, ley, regla o norma, de la - que se suprimen una o dos palabras esenciales dejan do en blanco el espacio correspondiente (laguna) pa- ra que el alumno lo complete. Cada pregunta no debe llevar más de una o dos lagunas, pues de lo contra- rio queda la oración irreconocible.

c) Prueba de alternativas (o de verdadero y falso):

Consiste en afirmaciones, unas verdaderas y otras -- erróneas. Al lado de cada afirmación se escriben en dos columnas las palabras "verdadero" y "falso" o -- "exacio" e "inexacio". El examinado deberá subrayar una de las dos.

La crítica que se le hace a esta prueba es que hay - un 50% de posibilidades de acertar por mera casuali- dad o adivinación (cara y cruz).

d) Prueba de selección múltiple:

Afirmaciones incompletas seguidas de 3, 4 ó 5 comple- mentos, o enuncia una pregunta contestada por 3, 4 ó 5 respuestas para que el alumno escoja la verdadera. Se aconseja que:

- De las respuestas o complementos, uno sea exacio, - otro aproximado o incompleto y el terceró errado.
- La relación pregunta-respuesta o afirmación-comple- mento, no sea sugerida por concordancia gramatical de género y número. Utilizar singular o plural, - masculino o femenino para todo.
- El elemento cierto varía de posición sin ningún - orden preestablecido.

e) Pruebas de emparejamiento o correspondencia:

Dos series de datos que se corresponden entre sí, -- dispuestos en columnas paralelas. Los de la izquier

da son numerados por orden; los de la derecha son -- precedidos de paréntesis vacíos. El alumno debe colocar en los paréntesis, los números que les corresponden en la primera columna.

En cada serie, el número de parejas conjugadas debe ser cuatro por lo menos y ocho cuando más. La columna de la derecha debe contener dos elementos más que la columna-clave de la izquierda para evitar el emparejamiento automático del último par.

f) Pruebas de organización:

Consisten en presentar una relación de datos o de hechos en sucesión caótica para que el examinado los coloque en el orden o secuencia debidos según criterios lógicos o cronológicos, de importancia, etc.

Existen aún muchas pruebas objetivas que podríamos continuar analizando, pero son usadas con menos frecuencia, para fines más específicos, en campos bastante restringidos.

Las citadas anteriormente son de uso más generalizado y pueden ser aplicadas a casi todas las disciplinas escolares. "No obstante, si se respetan los criterios de validez, objetividad, confiabilidad, sensibilidad y aplicabilidad, nada limita las posibilidades de elaborar nuevas formas de pruebas de escolaridad." (25)

Cada profesor debería determinar por sí mismo cuáles son las que se adaptan mejor a sus objetivos y a las peculiaridades de su asignatura y ensayar las que le parezcan más adecuadas.

5.3.- Medir y evaluar.

Medir y evaluar no es lo mismo. La evaluación es una función más amplia y comprensiva por la cual,-

partiendo de la medición realizada, se procura relacionar -- esos resultados con los objetivos establecidos.

La evaluación comprende por tanto, un balance y una -- apreciación crítica y valorativa de todo el proceso enseñanza-aprendizaje, realizada a lo largo del año escolar.

La medición es mucho más particular, tangible y obedece a pautas concretas e inmediatas del proceso de aprender. La evaluación da un valor más completo al aprendizaje y engloba aspectos diversos y numerosos. Utiliza a la medición para -- valorar los distintos aspectos a analizar.

## 6.- LOS AUXILIARES DIDACTICOS.

Ya hemos hablado del método como el camino que debe seguir el investigador o el maestro, pero no hemos dicho -- qué elementos pueden apoyarlo.

Los elementos que ayudan o propician el buen éxito del proceder metódico se llaman "Auxiliares didácticos". Estos pueden ser objetos materiales, acciones, fenómenos reales, - recursos, técnicas o procedimientos que proporcionan una ayuda concreta, un complemento eficaz para que el alumno elabore su propio conocimiento.

### 6.1.- Material didáctico.

"El material didáctico es, en la enseñanza, - el nexo entre las palabras y la realidad." (26)

"Son los elementos materiales que permiten reconocer -- una referencia a la realidad y tener un motivo concreto sobre el que se construya un proceso reflexivo." (27)

Lo ideal sería que todo aprendizaje se llevara a cabo - dentro de una situación real de la vida. Como esto es imposible, el material didáctico intenta, de la mejor manera, -- sustituir a la realidad, de modo que se facilite su objetivación por parte del alumno.

Es importante no utilizar el material como único recurso; utilizarlo como lo que es: un auxiliar. "Su valor no reside en él mismo, sino en el hecho de la participación del - alumno en su elaboración." (28)

### Finalidades del material didáctico:

- Aproximar al alumno a la realidad de lo que se quiere

enseñar, ofreciéndole una noción más exacta de los hechos estudiados.

- Motivar la clase.
- Concretar e ilustrar lo que se está exponiendo verbalmente.
- Contribuir a la fijación del aprendizaje a través de la impresión más viva y sugestiva que puede provocar el material.

#### Clasificación del material didáctico:

Hay muchas clasificaciones de material didáctico. Entre todas, la que más parece convenir a cualquier disciplina es la siguiente:

- 1.- Material permanente de trabajo:  
Pizarrón, gis, borrador, cuadernos, reglas, compases, etc.
- 2.- Material informativo:  
Mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, discos, filmes, ficheros.
- 3.- Material ilustrativo visual o audiovisual:  
Esquemas, cuadros sinópticos, grabados, retratos, cuadros cronológicos, discos, proyectores, películas, rotafolios, etc.
- 4.- Material experimental:  
Aparatos y materiales variados que se prestan para la realización de experimentos en general.

#### 6.2.- Técnicas y procedimientos didácticos.

Reformando la explicación de la página 38, relativa a la distinción entre técnica y procedimiento, mencióno lo fundamental:

Las técnicas son maneras racionales de conducir una o -

varias fases del aprendizaje escolar. Por ejemplo: la técnica de la motivación, la de comprobación, etc. Una misma técnica puede ser llevada a cabo mediante diversos procedimientos didácticos.

Los procedimientos didácticos son segmentos o series de actividades docentes en determinada fase de la enseñanza. - Por ejemplo: procedimiento de interrogatorio, de demostración, de aplicación de pruebas, etc.

Una determinada técnica o un procedimiento dados no son más que partes o fases integrantes del método didáctico. A continuación, las más utilizadas:

a) Exposición:

Consiste en el uso del lenguaje oral para explicar un tema, una actividad a desarrollar, un concepto. - Se pretende concientizar, problematizar y despertar el interés de los alumnos por algún aspecto de la enseñanza-aprendizaje.

b) Interrogatorio:

Consiste en el uso de preguntas y respuestas para obtener información, puntos de vista y aplicación de lo aprendido.

c) Demostración:

Es la muestra práctica de un instrumento, la elaboración de un trazo, la realización de un experimento. - Se recomienda usarla cuando por primera vez se va a manejar un instrumento o a resolver un problema.

d) Investigación bibliográfica y hemerográfica:

Consiste en la búsqueda de conceptos, teorías, criterios en libros, revistas, periódicos y otro tipo de materiales impresos. Usarla cuando las fuentes son accesibles a los alumnos, cuando hay suficiente mate



rial y cuando se desean conocer diferentes puntos de vista en relación con la misma situación.

e) Discusión dirigida:

Consiste en:

- El análisis, confrontación, clasificación de hechos, situaciones, problemas, mediante la participación de varias personas.
- La participación del profesor y todo el grupo o un equipo de alumnos; o bien, personas invitadas.
- La organización básica que requiere de un moderador que centra la discusión y evita las dispersiones; y un relator que apunta las conclusiones que se van obteniendo para darles una lectura posteriormente. En ocasiones, un observador que hará un balance objetivo de la actividad.

Todo material didáctico debe ser usado no sólo por el profesor. Su finalidad es llevar al alumno a trabajar, a investigar, a descubrir y a construir. "Así, adquiere un aspecto funcional y dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole ocasión para actuar." (29)

## 7.- EL ALUMNO.

La presencia del alumno es imprescindible para que exista proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela; por eso es muu importante conocer con la mayor claridad posible, a este alumno.

Primero que nada, debemos entender que el alumno es un ser social, un sujeto que se está formando y que cuenta con las estructuras lógicas, conocimientos y experiencias mínimas para operar con nuevos contenidos que le vienen del exterior.

El alumno es pues, "el sujeto de la educación", (30) ya que es el punto de partida de la educación. Este alumno puede reaccionar de tres distintas maneras: asimilando, transformando o creando contenidos culturales.

En lo que a asimilación se refiere, el alumno se incorpora a los bienes culturales y capta, directa o indirectamente, los valores que en esos contenidos existen.

En la transformación, reelabora los contenidos a nivel individual. Y, por último, al crear, proyecta o exterioriza su individualidad en la producción de nuevos contenidos culturales.

Como vemos, la primera (recepción o asimilación) se refiere al concepto tradicional -mencionado en el capítulo relativo a la enseñanza y el aprendizaje- : el alumno es un sujeto pasivo, un mero receptor.

En cambio, la creación y la transformación son momentos diferentes de un mismo proceso que supone la actividad del -

educando y no su mera receptividad o pasividad.

De aquí se derivan dos tipos de alumno: el pasivo y el activo (o creativo).

#### 7.1.- Características del alumno.

##### 7.1.1.- Características biológicas:

Es importante que el maestro tome en cuenta, al menos, tres cuestiones importantes: la herencia, el crecimiento y el medio físico.

#### HERENCIA:

Aclarar el problema de la herencia tiene mucho valor para el maestro. Por eso, el concepto de herencia que maneja debe ser amplio y tener en cuenta que en el individuo se cruzan factores muy distintos. Por un lado se dan las propiedades "genéticas" (congénitas y hereditarias) y, por el otro, las propiedades "fenéticas" (no hereditarias).

La herencia no consiste pues en la copia de cualidades-paternas, sino que también depende de fuerzas que les salgan al paso.

Desde hace muchos años -y hasta hoy incluso no se han puesto de acuerdo- hay una gran diferencia de opiniones en cuanto a si el medio ambiente o la herencia son determinantes para las características del individuo (características físicas, mentales, psicológicas, etc.)

Unos le dan más peso a la herencia y otros, al medio ambiente.

En mi opinión, ambas influyen en el desarrollo del individuo y deben ser aprovechadas al máximo. A un niño que fie

ne grandes dotes para la música porque las heredó, si no se le fomenta esa habilidad, puede llegar a olvidar lo poco que haya aprendido de pequeño.

Igualmente, si una persona tiene inmensas ganas de -- aprender a tocar un instrumento, aunque hereditariamente, no tenga la habilidad, puede llegar a tocar maravillosamente, - con práctica constante e interés.

#### CRECIMIENTO:

El maestro debe conocer los factores que inciden e intervienen en el crecimiento. Estos factores pueden ser físicos (externos, como la alimentación e internos, como las secreciones glandulares), étnicos (influencia de la raza) y sociales (vigilancia, condición social y económica). Entre estos factores sociales ocupa un lugar preeminente el medio escolar, muchas veces culpable de deformaciones en el desarrollo individual.

#### MEDIO FISICO:

Condiciones geográficas, clima, instalaciones, salón de clase, influencias ambientales (smog, ruido), ambiente social y cultural.

El individuo está en constante interacción con el medio y puede reaccionar sobre él y modificarlo según sus intereses. Pero, igualmente, el medio puede influirle favorable o desfavorablemente.

#### 7.1.2.- Características Psicológicas:

El educando no es sólo un cuerpo. También es una "estructura anímica de la cual dan cuenta la psicología y, con criterio educativo, la psicología pedagógica"

(31)

Para el maestro será de gran utilidad el estar al tanto básicamente, del desarrollo psicológico y de las diferencias psicológicas individuales.

Sabemos que un maestro no puede ser un "todólogo" -como vulgarmente se dice- pero sí puede leer, conocer y preocuparse por el existir de sus alumnos y no sólo del asistir o no asistir a clases

Tratar asimismo, de entender que cada alumno tiene su propia realidad física, psíquica, corporal, social, etc.

El hombre es un ser biopsicosocial muy complejo. Esfórese torna aún más complejo si se toma en cuenta el hecho de las diferencias individuales.

#### 7.1.3.- Características Sociológicas:

Si el maestro cree que el alumno es únicamente cuerpo y psiqué, tiene una concepción bastante in completa y falsa; falta el aspecto social.

El hombre, continuamente está influido por una serie de fuerzas extraescolares que le imprimen un sello particular.- El estudio sociológico del alumno puede proporcionar, no sólo la visión clara de su ubicación social, sino también datos precisos sobre el desarrollo de la sociabilidad y sobre el grupo escolar como grupo humano particular, como forma especial de intercambio social.

Las tres características anteriores (sociológicas, psicológicas y biológicas) son muy útiles para entender mejor muchas conductas que presentan los alumnos. Con este capítulo lo no quiero decir que se manejen perfectamente teorías de la herencia o del psicoanálisis (por citar algunas). Simple

mente opino que el camino del estudio y de la lectura nos -- ayudarán a entender mejor al hombre mismo. Tendremos un panorama más amplio y una cultura con bases más sólidas.

#### 7.2.- La Motivación.

Un factor muy importante para que el aprendizaje en el alumno se lleve a cabo significativamente, es la motivación.

La palabra "motivar" viene del latín "movere", es decir, mover hacia un objeto determinado. La motivación significa una situación de desequilibrio provocado por el estímulo, -- sea éste interno o externo.

La curiosidad, por ejemplo, es el efecto del estímulo -- que mueve al individuo hacia la adquisición de conocimientos nuevos. El niño sólo aprende lo que quiere aprender y para ello, debe estar adecuadamente motivado.

Por motivar se entiende "despertar la acción", pero no sólo acción física, sino también y más que nada, acción intelectual.

Motivar es interesar al individuo para la consecución -- de un objetivo de una manera consciente y voluntaria.

Dice John Dewey que para motivar, "hay que colocar al -- objeto de la enseñanza entre el sujeto y su fin". (32)

Aguayo afirma que por motivación se entiende un "esfuerzo vitalizado" en oposición al esfuerzo sin interés, que no provoca de modo espontáneo las actividades del alumno.

"El secreto del éxito de la enseñanza es mantener al -- alumno interesado, a efectos de que siempre permanezca activo." (33)

El niño sólo aprende algo cuando lo ejecuta conscientemente y mientras esté haciendo algo que le interese, no habrá problemas de disciplina. Aquí es donde debe entrar la habilidad del maestro.

En la enseñanza-aprendizaje, la conducta del profesor y de los alumnos es provocada por factores externos (incentivos, estímulos, etc.) y por factores internos (Motivación).- Esta motivación viene a ser: "la fuerza interior que despierta, orienta y sostiene un comportamiento determinado." (34)

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje hay que tener presente que, necesidades, intereses y atención, están en -- una relación dinámica. El conjunto de necesidades, intereses y deseos del sujeto, constituyen la motivación de su conducta; la motivación es considerada como una realidad íntima, formada por las razones que inducen al sujeto a actuar.

"La motivación es un momento de la clase, debe significar un esfuerzo permanente; ya que sustenta la relación -- alumno-maestro y da sentido y consistencia al proceso de enseñanza-aprendizaje." (35)

La motivación se manifiesta cuando se han generado en -- los alumnos intereses que los mueven a aprender nuevamente.- Así es posible hablar de que han aprendido a aprender.

La motivación es conducir al alumno a que se empeñe en aprender, ya sea por ensayo y error, por imitación o por reflexión. Los propósitos de ésta consisten en despertar el -- interés, estimular el deseo de aprender y dirigir los esfuerzos para alcanzar metas definidas.

Un alumno está motivado cuando siente la necesidad de --

aprender lo que está siendo tratado. Esta necesidad lo lleva a esforzarse y a perseverar en el trabajo hasta sentirse satisfecho. En caso contrario, el profesor terminará dando su clase, pero solo.

Casi siempre, al haber indisciplina en una clase, se debe a que no hay motivación.

#### 7.2.1.- Potencial Motivador.

No todos los alumnos tienen la misma capacidad para interesarse por los estudios y aplicarse afanosamente a los trabajos escolares. Investigaciones hechas por Bender le indujeron a proponer la siguiente clasificación:

- Alumnos exhuberantes:  
Espontáneamente inspirados y automotivados (aparecen en la proporción de 5% en las clases comunes)
- Alumnos concienzudos y esforzados:  
Menos brillantes que los primeros, pero capaces de un prolongado esfuerzo para conseguir aprender; tienen elevada conciencia de su deber como estudiantes y lo hacen seriamente (15%).
- Alumnos dependientes:  
Inerentes cuando se les abandona a sí mismos, pero fáciles de ser llevados, respondiendo con entusiasmo a los incentivos de un buen profesor (60%).
- Alumnos vacilantes e inconstantes:  
Incapaces de un interés duradero o prolongado; se desaniman fácilmente; su interés es como fuego de paja, pronto se extingue si el profesor no lo estimula, manteniendo un ritmo intenso de motivación en sus clases (15%).
- Alumnos abúlicos:



Inmunes a cualquier incentivo motivados; son casos perdidos para la motivación (5%).

### 7.2.2.- Tipos de motivación.

#### Positiva:

Es positiva cuando procura llevar al alumno a estudiar, teniendo en cuenta el significado que guarda la materia para la vida del alumno. Esta puede ser intrínseca o extrínseca.

#### - Intrínseca:

Cuando el alumno es llevado a estudiar por interés, - le gusta la materia. Esta es la motivación más auténtica.

#### - Extrínseca:

Cuando el estímulo no guarda relación directa con la asignatura desarrollada o cuando el motivo de aplicación al estudio por parte del alumno, no es la materia en sí. Por ejemplo: necesidad de pasar el año, - la esperanza de alcanzar un premio, etc.

#### Negativa:

Es la que consiste en llevar al alumno a estudiar por medio de amenazas, represiones y castigos. Puede presentar tres modalidades:

#### - Física:

Cuando el alumno sufre castigos físicos, privación de recreos, diversiones o de cualquier otra cosa que le sea necesaria o constituya un elemento de alto valor para él.

#### - Psicológica:

Cuando el alumno es tratado con severidad excesiva, - con desprecio o se le hace sentir que no es inteligente, que es menos capaz que los otros. También - cuando las críticas lo avergüenzan y ridiculizan, o - las que lo exhiben como alumno malo, como persona de-

poca voluntad.

- Moral:

Amenazas, represiones, humillaciones públicas, reprobación.

En realidad, la motivación negativa no existe porque motivar significa una aspiración interna de realizar algo, de alcanzar determinados objetivos pero -entiéndase -- bien- una aspiración libre, con aceptación plena de -- quien aspira. La que se ha dado en llamar "motivación-negativa" es todo lo contrario de lo antes dicho, ya -- que el alumno es obligado a realizar tareas que no haría por su voluntad, por su propio impulso.

Así; motivar es llevar al alumno a querer realizar algo, lo que no ocurre con la motivación negativa, frente a la -- cual el educando es obligado a realizar algo.

### 7.2.3.- Motivación inicial y de desarrollo.

Desde el punto de vista didáctico, la motivación puede ser clasificada como inicial y de desarrollo.

Asistiendo a clases se advierte que, al comienzo, se -- lleva a cabo el intento de motivar la lección. Pero después de eso, nada más. Y es muy común que momentos mas tarde, -- la clase caiga en un punto muerto. La motivación debe estar presente durante toda la clase.

- Motivación inicial:

Es la que se emplea al iniciar la clase.

- Motivación de desarrollo o incentivación:

Es la que se emplea durante toda la clase. Debe ser planeada de manera que renueve el interés de los alumnos y, asimismo, aprovechar las situaciones de cada momento para reavivar dicho interés por lo que está siendo estudiado.

El mejor esfuerzo o incentivación consiste en la participación de los alumnos en los trabajos de la clase; que todos ayuden al logro de los objetivos trabajando, discutiendo, realizando, dialogando, viviendo lo que está siendo tratado.

7.2.4.- Motivo, interés, necesidad e incentivo.

Es común confundir estos cuatro términos. Es por eso que a continuación trato esa diferencia:

El fracaso de la motivación empieza cuando los estímulos utilizados para ella no causan respuesta en el alumno.

Esta respuesta es conseguida si los estímulos se articulan con los intereses del educando. Todo interés es síntoma de una necesidad. Luego, los estímulos de motivación deben mantener relación con los intereses de los alumnos.

"La necesidad es un estado de tensión debido a que se ha roto el equilibrio orgánico del individuo y que se manifiesta en el campo psicológico a través del interés. Nada impide que el interés sea identificado con motivo". (36)

La motivación consiste en el hecho de poner en actividad un interés o un motivo. El motivo es interior, es lo que induce, dirige y mantiene la acción.

Cuando el motivo se hace consciente, puede ser llamado propósito. El propósito así, es más definido y preciso que el motivo.

Los motivos pueden ser innatos y adquiridos. Los primeros son de naturaleza biológica y los segundos, de naturaleza social.

Los motivos se clasifican en:

- Motivos primarios:

Dependen de exigencias orgánicas (hambre, sed, sueño, sexo, etc.)

- Motivos secundarios:

Atienden a exigencias sociales, de origen externo y adquiridas. Por ejemplo: necesidad de aprobación, de ascenso, de sumisión, de ganar dinero, etc.

La incentivación es el hecho de intentar un refuerzo de la motivación. El incentivo es exterior, es el recurso -- que se utiliza para que el individuo persista en sus esfuerzos. "Es la actuación externa e intencional del profesor para intensificar en sus alumnos (mediante medios auxiliares, recursos y procedimientos adecuados) la motivación necesaria para un aprendizaje auténtico." (37)

El motivo es interior; el incentivo es exterior. Motivar es suscitar un motivo; incentivar es reforzarlo.

En consecuencia, toda motivación debe basarse en necesidades del alumno.

Es evidente que para estimular en los alumnos la necesaria motivación, el profesor deberá ante todo, estar él mismo motivado por el asunto que va a tratar su lección.

Cuando el motivo se hace consciente, puede ser llamado propósito. El propósito así, es más definido y preciso que el motivo.

Los motivos pueden ser innatos y adquiridos. Los primeros son de naturaleza biológica y los segundos, de naturaleza social.

Los motivos se clasifican en:

- Motivos primarios:

Dependen de exigencias orgánicas (hambre, sed, sueño, sexo, etc.)

- Motivos secundarios:

Atienden a exigencias sociales, de origen externo y - adquiridas. Por ejemplo: necesidad de aprobación, de ascenso, de sumisión, de ganar dinero, etc.

La incentivación es el hecho de intentar un refuerzo de la motivación. El incentivo es exterior, es el recurso -- que se utiliza para que el individuo persista en sus esfuerzos. "Es la actuación externa e intencional del profesor para intensificar en sus alumnos (mediante medios auxiliares, - recursos y procedimientos adecuados) la motivación necesaria para un aprendizaje auténtico." (37)

El motivo es interior; el incentivo es exterior. Motivar es suscitar un motivo; incentivar es reforzarlo.

En consecuencia, toda motivación debe basarse en necesidades del alumno.

Es evidente que para estimular en los alumnos la necesaria motivación, el profesor deberá ante todo, estar él -- mismo motivado por el asunto que va a tratar su lección.

Cuando el profesor es apático e indiferente por la materia que expone, poco incentivo encontrarán los alumnos para sentirse motivados.

Algunos profesores con miedo de que la motivación dé lugar a la indisciplina entre sus alumnos, se abstienen de motivarlos, prefiriendo conducir sus clases a rienda corta, mediante control disciplinario.

Estos profesores ignoran que la auténtica motivación es el mejor recurso disciplinador, pues proporciona un condicionamiento interior a las actitudes y al comportamiento de los alumnos, integrándolos en la tarea escolar.

Por todo esto se dice en didáctica que "la necesidad -- del manejo y de las intervenciones disciplinarias está siempre en razón inversa de la motivación (38) Cuanto más fuerte e intensa sea ésta, menor será la necesidad del manejo disciplinario.

Asimismo, cuanto más débil y floja sea la motivación, más necesario se hará el manejo disciplinario.

"Sólo aprendemos mediante aquello que corresponde a una necesidad, a un interés o a un ideal que se afirma en nuestra conciencia y se encuadra dentro de nuestro nivel de aspiraciones." (39)

#### 7.2.5.- Principales factores de motivación.

En realidad existen miles de factores que influyen en la motivación; pero tomando en cuenta los -- que están más en contacto con el alumno, menciono los siguientes:

- Personalidad del profesor:

Su presencia física, su voz, su facilidad y naturalidad de expresión, su dinamismo, entusiasmo por la asignatura, su buen humor y cordialidad, junto con su firmeza y seguridad.

Es importante también el interés que el profesor revigila por las dificultades, problemas y progreso de sus alumnos, tanto en conjunto como individualmente.

- Material didáctico utilizado:

Todo lo que haga el asunto más concreto, intuitivo e interesante.

- El método o las modalidades prácticas de trabajo empleados por el profesor:

Discusión dirigida, grupos de trabajo, competencias, juegos, representaciones teatrales, organización y ejecución de proyectos, etc.

#### 7.2.6.- Fuentes y técnicas de motivación.

Las fuentes de motivación se confunden usualmente con las técnicas, porque éstas se afirman en aquéllas. Toda técnica de motivación procura aprovechar las posibilidades energéticas de las fuentes, para indicar y orientar los esfuerzos del educando en el proceso del aprendizaje.

Las principales fuentes son:

- Necesidades biológicas, psicológicas o sociales del educando.
- Curiosidad natural del ser humano.
- Vida social, acontecimientos de la actualidad.
- Ambiente escolar adecuado.
- Actividad lúdica.
- Personalidad del profesor.
- Aprobación social.

- Competencia.
- Deseo de evitar fracasos.
- Necesidades de conocimiento.
- Afán por distinguirse.
- Deseo de ser eficiente.
- Tendencia a la experimentación.
- Aspiraciones.

Las principales técnicas son las siguientes:

- Correlación con lo real:

El profesor trata de establecer relación entre lo que está enseñando y la realidad circundante, con las experiencias de vida del alumno o con hechos de la actualidad. Esta técnica da un sentido de realidad y de autenticidad a la clase.

- Victoria inicial:

El alumno es llevado a responder preguntas relativamente fáciles pero "pomposas", presentadas con aspectos de difíciles. El alumno responderá con exactitud y, entusiasmado con su éxito, prosigue con atención -- los trabajos de la clase.

- Fracaso inicial:

Aquí son hechas preguntas aparentemente fáciles, provocando respuestas erradas. Estas preguntas deben -- ser dirigidas preferentemente, a los alumnos más capaces. Los otros despiertan ante el fracaso de los mejores y éstos a su vez, quedan intrigados por sus inesperados errores.

- Acontecimientos actuales de la vida social:

De acuerdo con esta técnica, el profesor procura partir de acontecimientos o hechos que ocupan a la opinión pública.

- Participación del alumno:

El profesor, mediante interrogatorios y situaciones -



problemáticas interesantes, hace que los alumnos tomen parte en los trabajos escolares.

Sustraer al alumno de la situación de espectador para transformarlo en participante.

- Material didáctico:

Esta debe ser una técnica de motivación para todas las clases en las que el profesor se proponga ilustrar y llevar a lo concreto el tema.

- Necesidades del alumno:

Destacar la importancia de tener en cuenta las necesidades del alumno. Esto no sólo es más educativo, sino que se presta también para la motivación, ya que las actividades escolares pasan a tener significado y utilidad inmediatas.

- Experimentación:

Planear actividades de realización por parte de los alumnos, en todas las disciplinas, llevándolos a actuar física e intelectualmente.

- Conocimiento preciso de los objetivos a alcanzar:

Dar a conocer los objetivos de la unidad y de la lección. Se trabaja mejor cuando se sabe a dónde se va a llegar.

- Reducir los factores negativos y aumentar los positivos:

Reducir al máximo las críticas exageradas, comparaciones ridículas, castigos e injusticias. Aumentar por el contrario, las condiciones favorables para que el alumno se sienta a gusto.

- Motivación por la propia materia:

Deben olvidarse poco a poco los procesos artificiales destinados a hacer que el alumno estudie. Debe aumentarse cada vez en mayor grado la propia materia, como recurso de motivación. La funcionalidad de la ma-

feria, la manera como se impartía y su articulación -- con la realidad, es lo que debe llevar al alumno a -- querer estudiarla.

- Relación entre los estudios y los objetivos de vida:  
Establecer un adecuado nexo entre el asunto de la lección y los objetivos de vida del alumno, resulta una buena técnica motivadora.

## 8.- EL MAESTRO.

Este es un tema tan amplio como se quiera; hay tanto que opinar, que decir, que recomendar... lo que debe ser, lo que no debe ser, el perfil del profesor, lo que sí puede hacer con el alumno, lo que no... los principios que debe seguir. Bueno, podríamos escribir libros enteros sobre esto.

El objetivo de este capítulo es resaltar la importancia que tiene el maestro en este tan mencionado, proceso enseñanza-aprendizaje; y a la vez, dejar claro que no hay principios o reglas que sirvan si el maestro no es el primero en estar convencido de la importancia de su papel en el ámbito escolar. Que verdaderamente asimile y viva su papel de -- orientador de la enseñanza. El debe ser fuente de estímulos que lleve al alumno a reaccionar para que se cumpla el proceso del aprendizaje.

"El profesor es la dinamo que arrastra, entusiasma y -- contagia en la senda que lleva hacia la realización de los -- objetivos de la educación." (40)

Realiza más un profesor sin recursos materiales, pero - convencido de su misión de educador y convenientemente prepara do, que otro sin estas condiciones, incluso siendo gran co nocedor de su disciplina y disponiendo de todos los recursos materiales imaginables.

### 8.1.- Cualidades que debe tener el docente.

Sabemos que es difícil que un maestro tenga - las siguientes cualidades pero en realidad, debería tenerlas todas:

- Capacidad de adaptación:

El profesor debe ponerse en contacto con el alumno y con su medio y, a partir de esta situación, ir elevándolo, llevándolo a realizarse de acuerdo con sus posibilidades y las necesidades sociales, teniendo en vista una vida mejor. Hay profesores que se mantienen muy alejados del alumno y del medio, sin conseguir nada del alumno y sin mejorar en nada al medio que los rodea.

- Equilibrio emotivo:

Presentar un comportamiento equilibrado, de manera -- que inspire confianza en sus alumnos.

- Capacidad intuitiva:

La intuición puede llevar al profesor a aprehender estados de ánimo del alumno en particular o de la clase; consiguiendo así, evitar situaciones que podrían evolucionar desagradablemente.

- Sentido del deber:

Sólo éste lleva a la compenetración con el trabajo desarrollado por el profesor durante el año, obligándolo a una planeación y a una ejecución adecuadas.

- Capacidad de conducción:

La posición dominadora y autoritaria aporta poca ventaja para la educación. Toda educación debe acoger, esclarecer, estimular y tratar de que el alumno se independice del profesor para que, poco a poco, vaya -- asumiendo la responsabilidad de sus propios actos y de su propia vida.

### 8.2.- Funciones del docente.

Actualmente son tres las funciones básicas -- del docente: técnica, didáctica y orientadora.

- **Función técnica:**

El profesor debe poseer suficientes conocimientos relativos al ejercicio de la docencia. La preparación se refiere específicamente a su disciplina o especialización y como complemento, a todas las áreas de conocimientos afines a su especialidad. Además, tener la cultura general que debe sumarse a todos los conocimientos indispensables a todo profesor.

- **Función didáctica:**

El profesor debe estar preparado para orientar correctamente el aprendizaje de sus alumnos, utilizando métodos y técnicas que exijan la participación activa de los mismos en la adquisición de los conocimientos, habilidades, actitudes e ideales; por lo tanto esta función consiste en orientar la enseñanza de modo tal que favorezca la reflexión, la creatividad y la disposición para la investigación.

- **Función orientadora:**

En la acción del educador está implícita la preocupación por comprender a los alumnos y a su problemática existencial, a fin de ayudarlos a encontrar salida para sus dificultades, a realizarse lo más plenamente posible y a incorporarse a la sociedad de una manera activa y responsable.

Más que memorizar o seguir al pie de la letra todos y cada uno de los puntos señalados en este primer capítulo, se trata de visualizar todo el proceso enseñanza-aprendizaje de una manera integral. Tomar en cuenta y estar conscientes de que no sólo el maestro tiene un papel fundamental, no sólo el alumno aprende lo que el maestro "recita"; asimilar la idea de que tanto el contenido como el método, el profesor, los objetivos y el alumno, son partes fundamentales en este proceso. Que si no se toma en cuenta a alguno de éstos, el-

proceso de aprendizaje no será completo, o bien, tan completo como podría ser.

A la vez que el alumno aprende, el maestro también lo hace, orienta, utiliza métodos y revisa objetivos tratando de llevar los contenidos a la comprensión del alumno.

Vemos pues cómo se trata de un trabajo de equipo, integral; en el que si bien destacan o faltan "jugadores", el equipo no estará en condiciones de "jugar su mejor partido", ni de aprovechar al máximo a todos sus integrantes.

Una vez descrito todo lo anterior, pasaremos a describir y analizar la situación actual en la carrera de Ingeniería Civil en lo que respecta a las materias relacionadas con el cálculo, cómo encuentran los alumnos a sus maestros, qué tanto utilizan los maestros auxiliares didácticos, si se plantean objetivos, y muchos puntos más.

II.- REALIDAD DIDACTICA EN LA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL.

## 1.- METODOLOGIA.

Para poder realizar este capitulo fué necesario:

- a) Analizar los exámenes de diagnóstico que la División de Ciencias Básicas aplica al inicio de la carrera.
- b) Entrevistar a funcionarios, alumnos y maestros.
- c) Elaborar y aplicar cuestionarios diversos.

Todo esto, con el objeto de recopilar el mayor número de datos posible, válidos para esta investigación.

A continuación, se desglosan los puntos anteriores:

### 1.1.- Exámenes de diagnóstico.

Buscando obtener información objetiva y con la intención de contar con un instrumento que indicara el grado de dominio de los antecedentes de matemáticas que presenta el alumno al ingresar al nivel de licenciatura, se decidió aplicar exámenes de diagnóstico sobre los contenidos generales de las materias de matemáticas del ciclo bachillerato en sus diferentes modalidades.

Para poder analizar inicialmente el proyecto y además controlar adecuadamente el desarrollo del mismo, se consideró en la primera fase únicamente la aplicación del examen de diagnóstico en las carreras de Actuaria, Ingeniería Civil y Matemáticas Aplicadas y Computación.

Una vez determinados los objetivos específicos que contemplaría el examen de diagnóstico, se analizaron los contenidos de las materias de bachillerato más representativas, de donde se eligieron las áreas por cubrir y dentro de éstas, los conceptos específicos a medir:

- Áreas a cubrir: - Álgebra y Trigonometría.  
 - Geometría Analítica.  
 - Cálculo Diferencial e Integral.



Puntos principales a medir en cada área:

- Álgebra y Trigonometría:
  - Operaciones fundamentales.
  - Ecuaciones, Sistemas de Ecuaciones y Ecuaciones de 2o. grado.
  - Funciones y relaciones.
  - Principales igualdades y Aplicaciones Trigonométricas.
- Geometría Analítica:
  - Recta.
  - Circunferencia.
  - Parábola y Elipse.
- Cálculo Diferencial e Integral:
  - Límites y Derivadas.
  - Máximos, Mínimos e Integrales.

Se elaboraron dos o tres reactivos para cada concepto específico, para inquirir si un alumno posea o no dicho conocimiento. Se ordenaron por áreas y niveles de dificultad creciente, quedando estructurado el examen con 41 reactivos.

Para la aplicación del examen se pidió la colaboración de profesores de matemáticas de primer semestre de las tres carreras, solicitándoles que en una sesión de dos horas dedicada a su materia, fuese aplicado el examen sin previo aviso, y enterando a los alumnos del carácter no acreditativo de éste.

Los grupos y el número de alumnos evaluados son:

CARRERA	GRUPO	# DE ALUMNOS EVALUADOS	% ACIERTOS POR GRUPO
Actuaría	1101	44	35,8
	1102	46	47,1
	1151	26	37,2
Ingeniería Civil	1102	39	33,2
	1103	48	37,3
	1151	45	33,7
	1152	38	35,4
M.A.C.	1101	48	33,3
	1102	46	30,6
	1151	33	27,8

Cabe señalar que excepto un grupo de Ingeniería Civil, a todos los grupos de las tres carreras mencionadas, les fue aplicado el examen.

El número de alumnos examinados fue de 413, que representa el 84.3% del total de inscritos en primer semestre en materias de matemáticas.

Esta alta proporción, y el que estén casi todos los grupos incluidos en la evaluación, permite afirmar que son representativos de la población (la razón de que algunos alumnos no fueran evaluados se debió a su inasistencia el día de la aplicación).

Posteriormente se calificaron los exámenes, se elaboraron cuadros de concentración por grupos y tablas de resumen, así como el cálculo de parámetros descriptivos (media, desviación estándar y proporción de respuestas correctas):

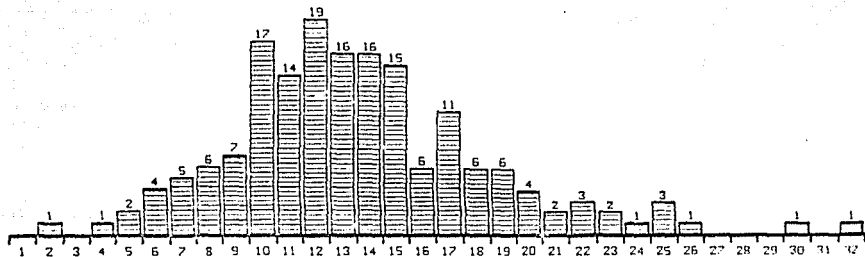
CAR.	GPO.	$\bar{x}$	$s$	$P_f$	ACIERTOS POR SECCION ( $\Sigma x$ )								
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	1101	13.95	4.5	.358	260	114	18	47	19	20	20	61	55
ACT	1151	14.54	4.9	.372				439					116
					155	74	21	16	21	15	14	36	26
	1102	18.37	4.9	.471				266					62
					324	139	26	63	30	35	47	92	89
								552			112		181
IIS	1102	12.95	3.06	.332	193	86	26	35	41	11	20	58	34
								341					92
	1151	13.16	4.76	.337	218	107	18	35	30	17	30	75	62
								378					137
	1152	13.81	5.45	.354	207	88	20	42	27	18	22	58	43
							357					101	
	1103	14.56	5.47	.373	263	130	33	52	41	23	31	71	55
								478			95		126
MAC	1101	12.89	5.08	.333	285	118	31	34	20	19	26	54	40
								468					94
	1102	11.94	3.95	.306	252	99	26	21	26	23	22	43	37
								398					80
	1151	10.85	4.45	.278	168	62	13	30	13	12	10	32	18
								273			35		50

La frecuencia de calificaciones de Ingeniería (que es - la carrera que particularmente concierne a esta tesis) es la siguiente:

$\bar{X} = 13.6627$   
 $S = 4.8377$   
 $N = 170$

NUMERO DE ACIERTOS

NUMERO DE ALUMNOS



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

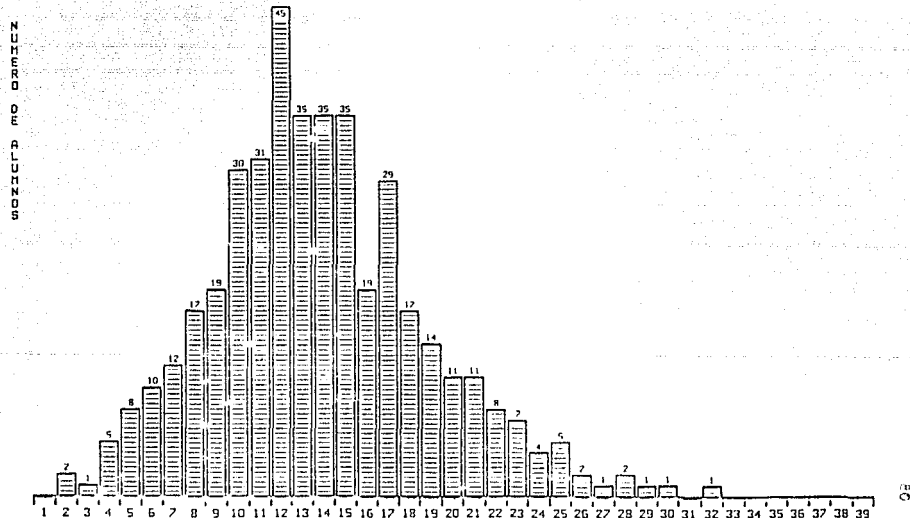
79

Y la frecuencia de respuestas correctas de todos los --  
alumnos evaluados (es decir, de todas las carreras encues-  
tadas) fue la siguiente:

ACTUARIA, MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION  
E INGENIERIA CIVIL

ΣXi = 13.8049  
= 5.0596  
N = 413

NUMERO DE ACIERTOS



En la tabla anterior, puede observarse el bajo promedio alcanzado; escasamente el 34% de respuestas correctas; puede notarse también la baja dispersión de los resultados.

Ahora bien, estos fueron los resultados obtenidos, pero era importante indagar su escuela de procedencia para poder hacer inferencias en algunos indicadores:

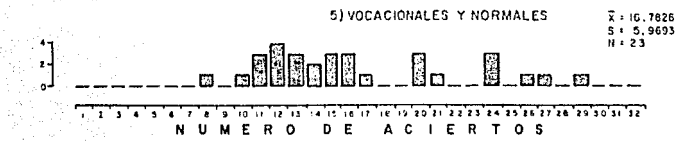
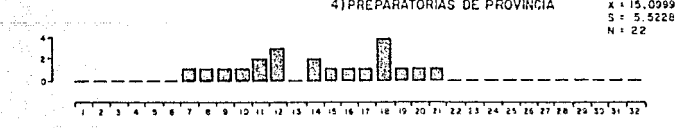
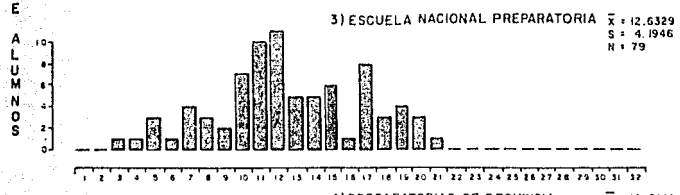
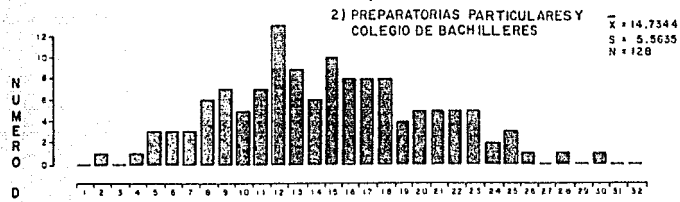
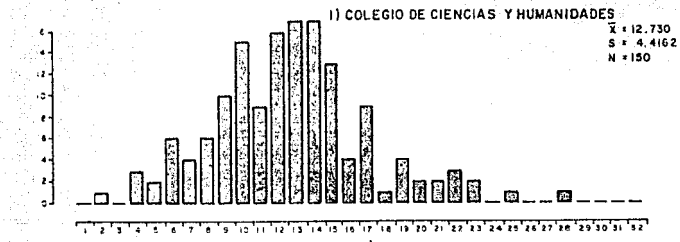
- ¿Dienen los alumnos igualmente preparados?
- ¿El nivel de preparación por tipo de escuela de procedencia es semejante?
- ¿Están relacionados estos factores?
- ¿Existe diferencia en la preparación de los alumnos de los turnos matutino y vespertino?

Para esclarecer estas interrogantes, se procedió a realizar las pruebas estadísticas de procedencia, se tomó la siguiente clasificación:

- 1) Colegio de Ciencias y Humanidades (C.C.H.)
- 2) Preparatorias Particulares del Valle de México.
- 3) Escuela Nacional Preparatoria (E.N.E.P.)
- 4) Preparatorias de Provincia.
- 5) Vocacionales y Normales.



Las frecuencias observadas por escuela de procedencia -  
se presentan a continuación:



NUMERO DE ACIERTOS

Los tres primeros grupos presentaban un mayor número de alumnos y de éstos, el de la E.N.P., el menor.

Se hace notar que los alumnos provenientes del Colegio de Bachilleres se incluyeron en el grupo número 2 debido a su reducido número y a la similitud de resultados presentados en el examen.

También se unieron en un solo grupo los alumnos provenientes de Vocacionales y de Normales, que aunque aparentemente heterogéneos, al aplicárseles una prueba no paramétrica se concluyó que seguían una misma distribución (aunque puede observarse que los alumnos de Vocacionales observaron una mayor dispersión en sus resultados).

Los alumnos que venían de turnos vespertinos mostraron mayor reprobación.

(Nota: Si se quiere consultar el examen de diagnóstico, ver el anexo "e").

#### 1.2.- Entrevistas.

Se entrevistó a funcionarios, alumnos y maestros, quienes tenían opiniones diversas con respecto al problema del índice de reprobación en Cálculo.

Se encontraron respuestas con causas diversas, entre otras:

- Falta de preparación del maestro.
- Falta de un método ordenado, concreto y preciso.
- El alumno es el principal causante de su reprobación.
- La falta de constancia y estudio en el alumno.
- La irresponsabilidad de los maestros.
- La falta de vocación en algunos maestros.

- Falta de preparación de la clase por parte del alumno y del maestro.
- Clases aburridas.
- Poco uso de bibliografía de apoyo por parte del alumno.

A partir de esta divergencia de opiniones observada, se elaboraron cuestionarios más concretos con objetivos más específicos dirigidos concretamente a alumnos y maestros, ya que son los principales participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje dentro del salón de clase:

### 1.3.- Cuestionarios.

Como ya se mencionó, se aplicaron dos cuestionarios diferentes: unos dirigidos a maestros y otros, a alumnos; ambos con el objeto de recabar información para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en este plantel, principalmente en lo que al Cálculo se refiere.

Ambos cuestionarios se aplicaron en los periodos 87-I y 87-II, indistintamente a alumnos y maestros de Cálculo I, -- Cálculo II y Complementos de Cálculo; para poder así tener una visión más completa del problema en cuestión.

El número de entrevistados fue de 110 alumnos y 11 maestros. Lo anterior lo determinó el hecho de que se quiso entrevistar a todos los maestros que dieran alguna materia de Cálculo y en total fueron 11 maestros.

De los alumnos se escogió aleatoriamente a 110, ya que el total de alumnos que interesaban era de 494 y se consideró que 110 alumnos, es decir el 22%, era una muestra válida y significativa..

A continuación se describen ambos cuestionarios. (Si se quiere ver los formatos acudir al anexo "f").

## 2.- CUESTIONARIO APLICADO A PROFESORES.

### A.- Datos introductorios:

La mayoría está entre los 31 y 49 años de edad. Son -- profesores jóvenes, casi todos ingenieros; pero sólo un 22% estudió Ingeniería Civil.

Entre las actividades que realizan aparte de la docencia, se tiene un amplio rango de respuestas: desde constructoras, administración, gerencias técnicas; hasta ingeniería electrónica, metereología, traductores, estudiantes, ingenieros de nuevos proyectos, etc.

Su antigüedad en la ENEP varía; hay quienes han estado únicamente seis meses y quienes llevan hasta 11 años. -- Casi todos se encuentran entre los seis y los diez años de antigüedad; hecho que favorece la estabilidad de la planta docente.

Se observó en los resultados arrojados por las encuestas, que algunos maestros son nuevos en la ENEP Acatlán dando la materia de Cálculo Diferencial e Integral. Así pues, se les preguntó si habían tomado cursos de Formación Docente y la mayoría contestó vagamente, sin dar mucha idea de qué tipo de cursos habían tomado. El 77% de los profesores afirmó haber tomado estos cursos, no obstante se cree, por el tipo de respuestas que dieron, que muy pocos asimilaron estos cursos. Esta es una gran falla, ya que son un medio excelente para mejorar todo el proceso enseñanza aprendizaje.

Después de estos datos de identificación introductorios se cuestionó lo relativo al:

### B.- Método:

Entre los procedimientos didácticos más utilizados, la exposición teórica y el pizarrón son los más frecuentes; ya que (según palabras de los propios maestros) -- son más objetivos y los más efectivos para este tipo de materias."

Al trabajo grupal casi no se le da importancia. Hay -- maestros que consideran que la carrera no permite el -- trabajo grupal y por lo tanto el trabajo individual es el único que cuenta. No obstante, otros hablan de la -- importancia de la comunicación entre todo el grupo, como base para un buen entendimiento en el aprendizaje.

C.- Contenido de la enseñanza:

El 88% considera que las materias de Cálculo I, II y -- Complementos de Cálculo, son básicas para la formación del ingeniero. Se les preguntó si el plan de estudios de ingeniería cumple con los contenidos adecuados para la formación del ingeniero que actualmente requiere el país. El 44% contestó que sí, que es bastante completo, pero otro 44% no contestó.

El 66% opina que no son suficientes tres semestres para la asimilación y aprendizaje de los contenidos del cálculo. El programa difícilmente lo terminan de dar. Só lo el 55% de los maestros lo cubre en el tiempo señalado. Los que no lo terminan utilizan los sábados reponiendo el tiempo, o bien, posponen exámenes finales y -- dan clases otros días.

En cuanto a la bibliografía consideran que sí es suficiente la que se menciona en el programa y que no es di fícil conseguirla en México.

D.- Finalidad de la enseñanza:

La mayoría dicen que dan a conocer al inicio del curso los objetivos, para que sus alumnos estén enterados de lo que van a ver a lo largo del semestre.

En cuanto al tema de la evaluación: un 90% utiliza los exámenes como principal peso en el momento de hacer los promedios. El 77% aplica exámenes escritos de preguntas abiertas y ejercicios.

No utilizan pruebas orales ni de selección múltiple ni

de ningún otro tipo. Algunos evalúan además con trabajos que los alumnos elaboran, otros toman en cuenta la participación, asistencia y tareas; pero lo que dicta la calificación en su mayor parte, es el examen. El número de exámenes que aplican al semestre fluctúa alrededor de tres.

Se han visto ya la gran cantidad de elementos que se pueden aprovechar para evaluar. Si se quiere profundizar, ver el capítulo anterior.

Es cierto que el examen escrito, en materias como éstas permite apreciar a cada alumno, su capacidad de resolver problemas, su claridad al plantearlos, etc. Pero lo que no funciona es el hecho de que únicamente las calificaciones obtenidas en los exámenes sean válidas para promediar.

Mientras más elementos se tomen en cuenta será una calificación mucho más objetiva. Se sabe que el aspecto de la evaluación siempre será subjetivo. La tendencia debe ser pues, aproximarlo hacia la objetividad. También se investigó lo relativo a los materiales que les brinda la escuela y se pudo observar que les dan lo indispensable y nada más: gises, borrador y un libro al año. Existen materiales que la escuela tiene y que son de uso común, como pueden ser: retroproyector, proyector de cuerpos opacos y de diapositivas, etc. El 44% opina que los materiales que les brindan no son suficientes. Se les dio una lista de recursos para que calificaran el estado de los mismos y únicamente la iluminación en los salones fue calificada como "mala". El salón, las ventanas, las bancas, el escritorio del profesor y el pizarrón están en "buenas" condiciones (cabe mencionar que solo había un grado superior a "bueno" que era "excelente").

En general, todos los profesores hablaron de iluminación insuficiente.



Los alumnos también fueron evaluados en cuanto a asistencia, participación, cumplimiento en tareas y puntualidad. Existe una gran variedad de respuestas pero ninguna de ellas describió a su grupo como "cumplido".

### 3.- CUESTIONARIO APLICADO A ALUMNOS.

#### A.- Datos de identificación:

De los alumnos entrevistados un 45% estaban cursando -- Cálculo I, un 18% Cálculo II y un 36.3% Complementos de Cálculo.

Un 45% cursaban primer semestre, un 10% segundo, un 39% un tercero, un 2.7% quinto, un 0.9% noveno y un 1.6% no contestó.

Si se correlacionan los párrafos anteriores tomando en cuenta que estas materias corresponden a los tres primeros semestres de la carrera, se podrá notar que una buena parte de los alumnos son irregulares.

Únicamente un 19.9% de los alumnos viven cerca de la -- universidad. Un 69% utilizan medios de transporte colectivos, un 29% automóvil propio y un 1.6% caminando.

El 67.2% de los entrevistados, no trabaja. El 31.8% si lo hace y el 0.9% no contestó. A los que si trabajan -- (31.8%) se les preguntó si su trabajo se relacionaba con su carrera. El 10.9% contestó afirmativamente, el 20.9% negativamente y el 58.1% restante no contestó. -- Sean cuales fueren las razones por las que estos alumnos no contestaron, se puede observar que es la minoría la que contestó afirmativamente.

En lo que respecta a la escolaridad del padre, el porcentaje más alto se encontró en la primaria (43.6%). A nivel licenciatura únicamente llegó un 22.7%. Los demás se encuentran en carreras técnicas, secundarias y preparatorias.

En las profesiones de los padres, se encontraron diversas: sólo un 10.9% contestaron profesión ingeniero. -- Existen desde policías, maestros, agricultores y obreros hasta empleados, militares, comerciantes, etc.

De las madres, el 45% son amas de casa y el 33% no con-  
testó. Entre las madres que sí trabajan, hay diversas-  
profesiones: enfermeras, maestras, modistas, etc. En  
su escolaridad la mayoría llegó a primaria (45%), un -  
6.36% a licenciatura y las demás se encuentran en dis-  
tintos niveles: secundarias, preparatorias, escuelas --  
técnicas, etc.

Se observa pues que el nivel escolar de ambos padres de  
familia, es bajo.

#### B.- Desempeño del profesor:

En esta sección, los alumnos debían calificar el desem-  
peño de su profesor en varios aspectos. Las opciones a  
utilizar eran "excelente, bueno, regular, malo y no sé".  
A continuación se presentan los porcentajes más altos -  
y ponderaciones respectivas. Para mayores detalles, --  
consultar las gráficas.

En ningún reactivo hubo respuestas con el mayor peso en  
las opciones de: "excelente" ni de "malo", lo cual indi-  
ca una media normal entre los profesores.

Los alumnos calificaron mayoritariamente con "bueno":

- Los conocimientos del profesor sobre la materia.
- La manera en que contesta las preguntas.
- El nivel con que imparte la materia.
- El interés que despierta hacia la materia.
- El uso del pizarrón y claridad de escritura.
- Relación teoría-ejercicios.
- Métodos de evaluación.
- Relación con los alumnos en clase.
- Su interés por el aprendizaje de los alumnos.
- Asistencia a clases.
- Secuencia y continuidad en los temas.

Se calificaron con "regular":

- La forma en que ubica la materia dentro de la carrera
- La seguridad con que trata los temas.

- La forma de explicar la clase.
- El profesor en general.

Se les preguntó si:

1) Durante el semestre:

- El profesor los motivaba.
- El profesor preparaba sus clases.
- Se empieza y termina puntualmente la clase.
- El maestro mostraba inquietud por conocer sugerencias grupales.
- Entregaba oportunamente calificaciones de exámenes y tareas.

Un porcentaje mayor que la mitad (60.87%) contestó que sí.

2) Al inicio del semestre el profesor daba a conocer:

- El programa.
- Actividades a realizar.
- Objetivos del curso.
- Bibliografía.
- Horas por tema.
- Forma de calificar.

El 75.99% contestó que sí.

3) Las tareas y trabajos durante el semestre, habían sido bien planteados en cuanto a:

- Frecuencia.
- Tiempo de entregarlos.
- Relación con los temas cubiertos.
- Grado de dificultad.
- Forma de calificar.

(En esta pregunta, un 37% no contestaron porque no fueron tareas ni trabajos)

Un 53.99% contestaron afirmativamente, lo cual representa al 85.70% de quienes sí las fueron:

#### PONDERACIONES:

Se han dado ya los resultados más importantes en porcentajes; a continuación se presentan los resultados más significativos calculados en base a medias ponderadas,-

con valores del 1 al 4 asignando los valores como a --  
 continuación se presentan:

- 1 - malo
  - 2 - regular
  - 3 - bueno
  - 4 - excelente
- Los conocimientos del profesor sobre la materia—2.75
  - La forma en que ubica la materia dentro de la -  
 carrera \_\_\_\_\_ 2.32
  - La seguridad con que trata los temas es \_\_\_\_\_ 2.48
  - Su forma de explicar la clase \_\_\_\_\_ 2.48
  - La manera en que contesta las preguntas es \_\_\_\_\_ 2.43
  - El nivel con que imparte la materia respecto al  
 grupo es \_\_\_\_\_ 2.61
  - El interés que ha logrado despertar hacia la ma  
 teria es \_\_\_\_\_ 2.41
  - El uso del pizarrón y claridad de escritura son—2.80
  - La forma en que relaciona la teoría con los - -  
 ejercicios es \_\_\_\_\_ 2.71
  - Los métodos de evaluación que utiliza son \_\_\_\_\_ 2.65
  - Su relación con los alumnos en clase es \_\_\_\_\_ 2.70
  - Su interés por el aprendizaje de los alumnos es—2.60
  - Su asistencia a clases es \_\_\_\_\_ 2.96
  - En general el profesor es \_\_\_\_\_ 2.51
  - La secuencia y continuidad con que trata los te  
 mas es \_\_\_\_\_ 2.70

En las páginas a continuación, se muestran las gráficas co-  
 rrespondientes a ambos cuestionarios respectivamente.

En dichas gráficas se presentan todas las estadísticas mos-  
 trando los resultados de las encuestas aplicadas.

Para evitar repeticiones innecesarias, se resumieron los tó-  
 picos de cada pregunta. Si se quiere ver el contenido exac-  
 to y completo de cada pregunta, ver los formatos de los Cues-  
 tionarios en el anexo "f". Por ejemplo: en el cuestionario  
 dirigido a maestros, pregunta número 7 dice: "Aparte de la

docencia, ¿qué otras actividades profesionales realiza?" En la gráfica correspondiente, en lugar de haber repetido toda la pregunta, simplemente se resumió así: "Actividades extra-docencia."

Así pues, si al ver las gráficas se quiere ver la pregunta completa, remitirse al anexo mencionado.

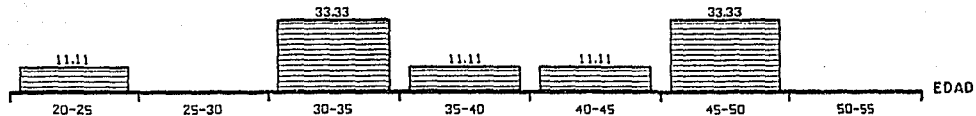
En dichas gráficas existe asimismo, cierta simbología que se especifica a continuación; en caso de que se presenten dudas al respecto:

NC = No contestó  
MF = Muy frecuente  
F = Frecuente  
R = Regular  
PF = Poco Frecuente  
N = Nula  
Nte= Norte.

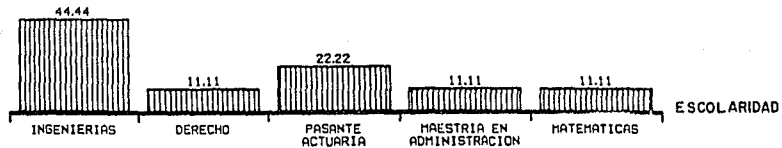
# ENCUESTA APLICADA A PROFESORES

## I- DATOS DE IDENTIFICACION (EN PORCENTAJES)

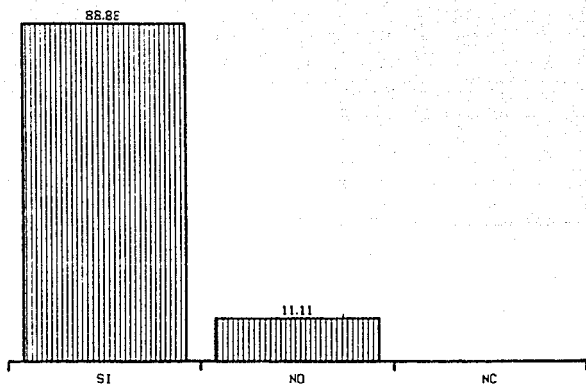
### A) EDAJ



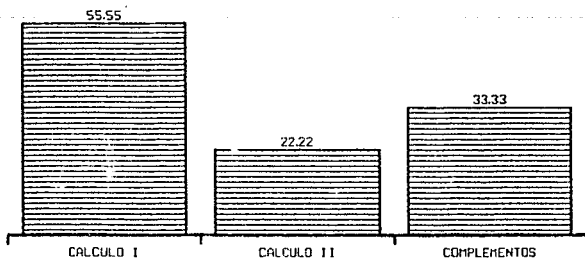
### B) ESCOLARIDAD



## C) TITULACION

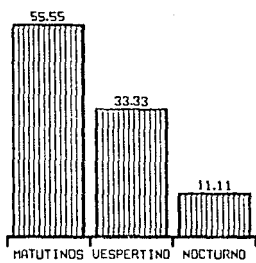


## D) MATERIAS

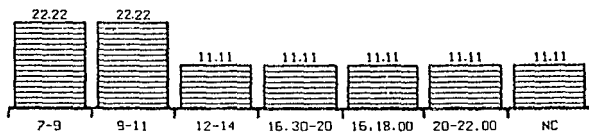


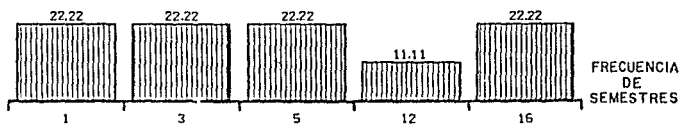
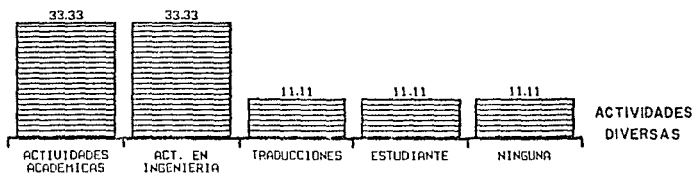


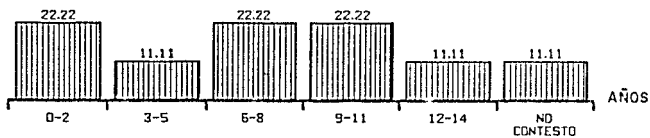
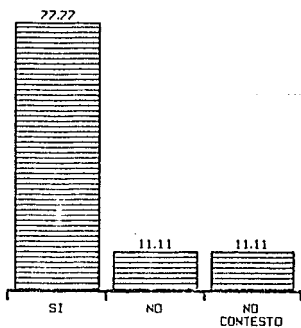
## E) TURNO



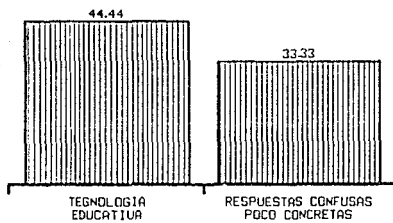
## F) HORARIOS



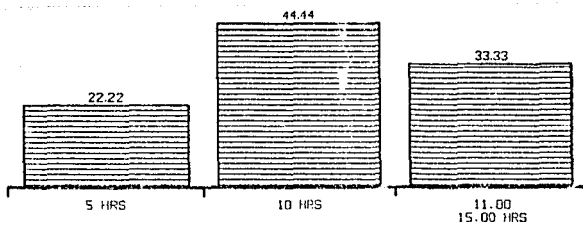
G) SEMESTRES QUE HA IMPARTIDO  
LA MATERIAH) ACTIVIDADES  
EXTRA-DOCENCIA

I) ANTIGÜEDAD EN  
LA ENEPJ) ¿HA TOMADO CURSOS  
DE FORMACION DOCENTE?

## K) CURSOS

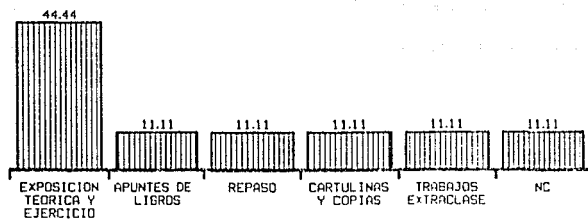


## L) HORAS DEDICADAS A LA DOCENCIA

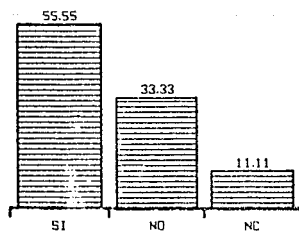


## 11 METODO

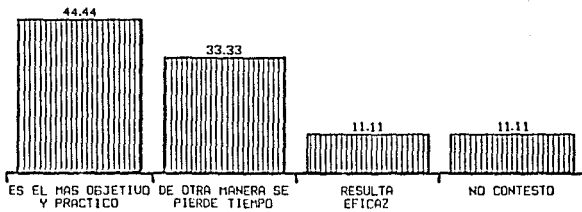
## A) PROCEDIMIENTOS DIDACTICOS



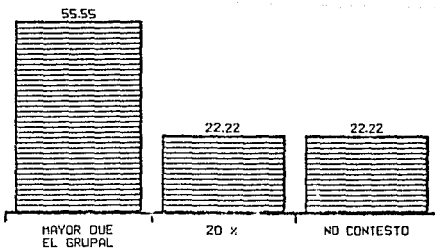
## B) UTILIZACION MISMO METODO?

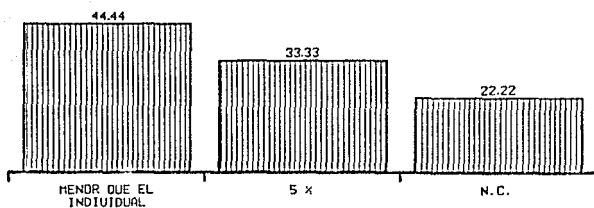
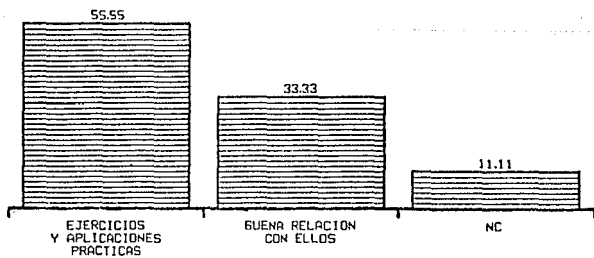


C) MOTIVO DE QUE SE  
UTILICE EL MISMO METODO?



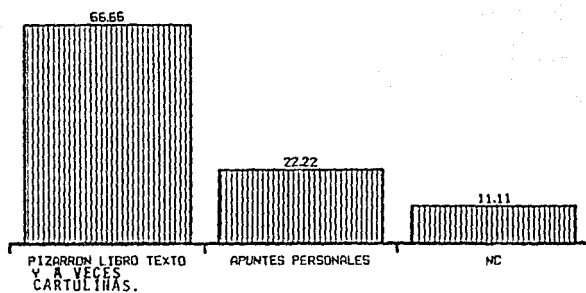
D) IMPORTANCIA  
DEL TRABAJO INDIVIDUAL



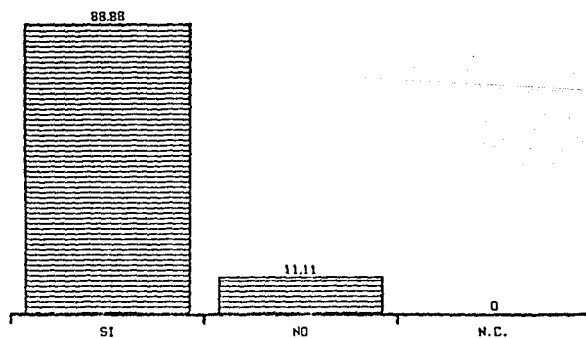
E) IMPORTANCIA DEL  
TRABAJO GRUPALF) FORMA DE MOTIVACION ESPECIFICA  
POR EL GRADO DE ABSTRACCION

## III RECURSOS DIDACTICOS

## A) UTILIZACION Y FRECUENCIA

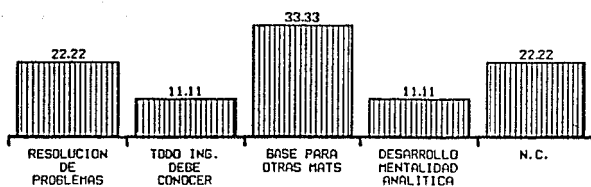


## IV CONTENIDO DE LA ENSEANZA

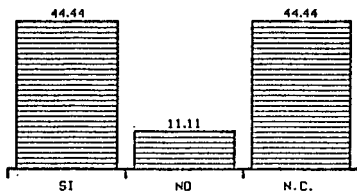
A) LAS MATERIAS DE C I.C II Y  
COMPLEMENTOS ¿SON BASICAS?



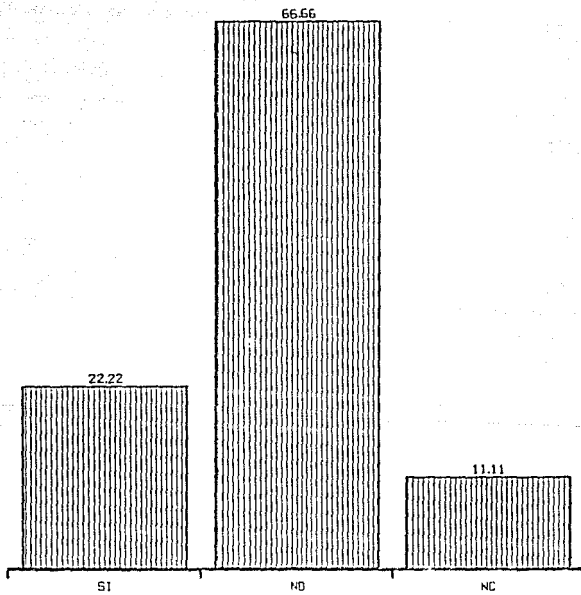
## B) MOTIVOS



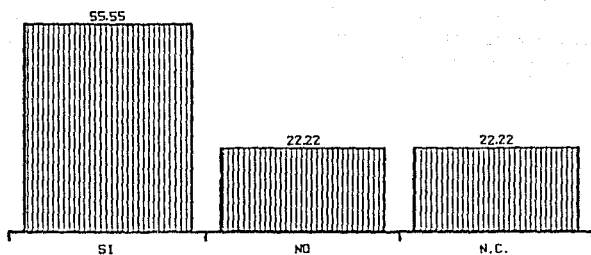
## C) ¿CONTENIDOS ADECUADOS PARA EL INGENIERO DEL PAIS ?



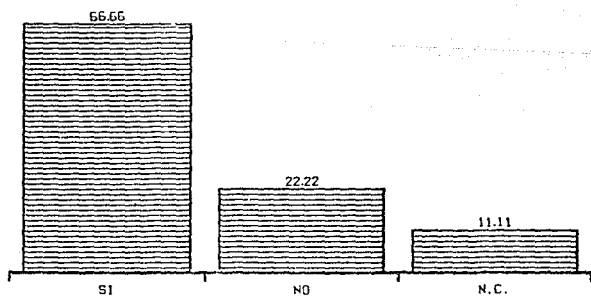
D) ¿SON SUFICIENTES  
3 SEMESTRES?



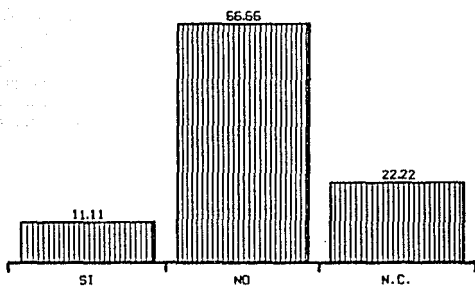
E) ¿CUBRE EL PROGRAMA?



F) ¿BIBLIOGRAFIA SUFICIENTE?

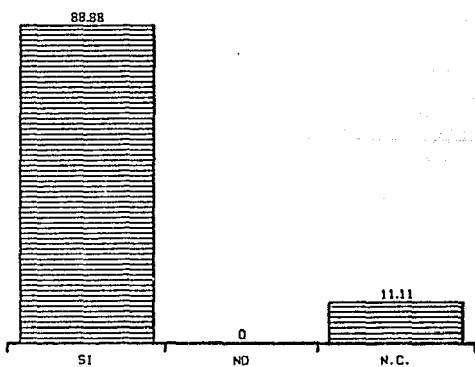


G) ¿DIFICULTAD PARA ENCONTRAR  
BIBLIOGRAFIA EN MEXICO?

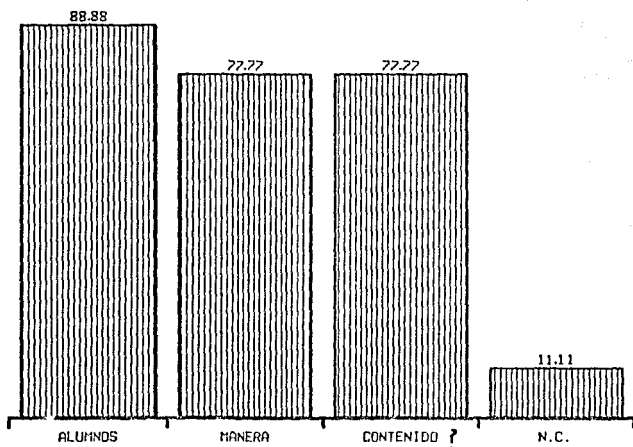


A) ¿MATERIA BIEN UBICADA  
DENTRO DE LA CARRERA?

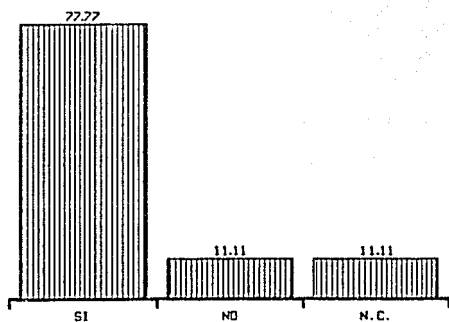
U FINALIDAD DE  
LA ENSEANZA



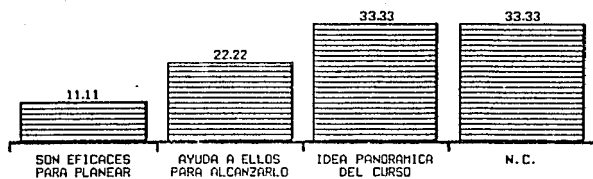
B) PLANTEA OBJETIVOS EN RELACION A :



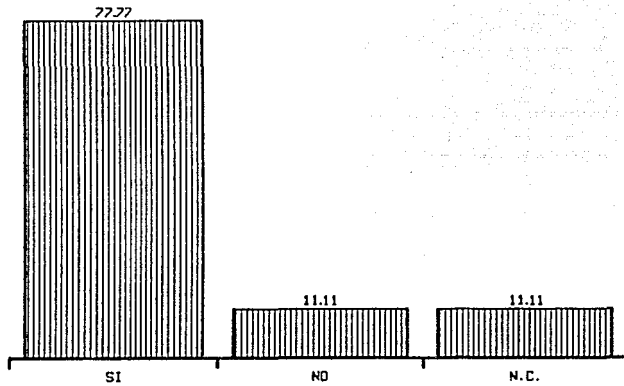
C) ¿AL INICIO DEL CURSO DA  
A CONOCER OBJETIVOS ?



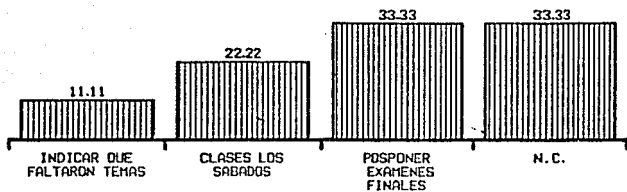
D) MOTIVO



## E) ¿CUMPLE LOS OBJETIVOS?

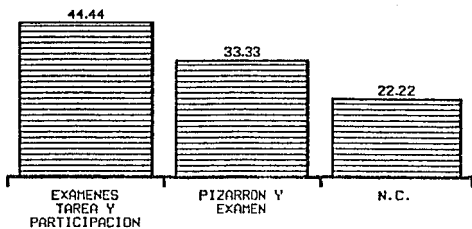


F) SI NO LOS CUMPLE ¿QUE  
HACE ?

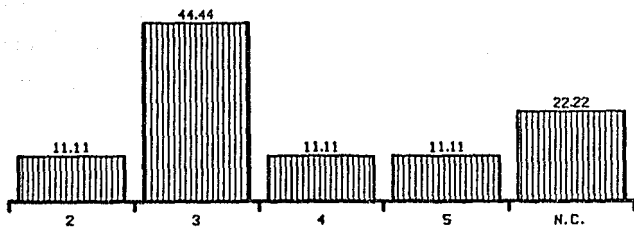
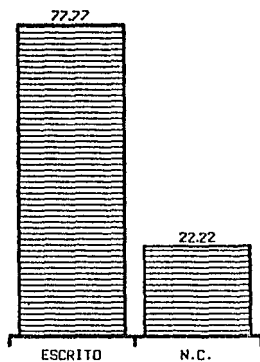


UI EVALUACION

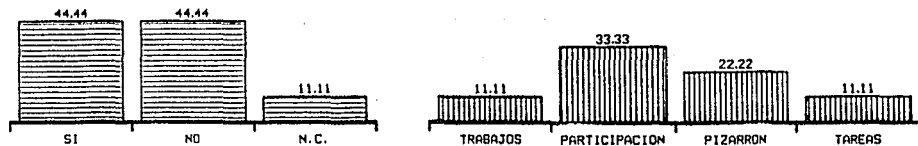
A) FACTORES A EVALUAR:



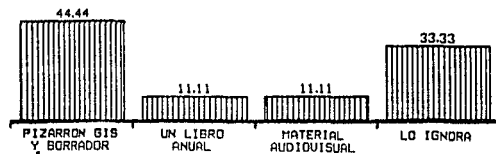


**B) NÚMERO DE EXAMENES  
AL SEMESTRE****C) TIPO DE EXAMEN**

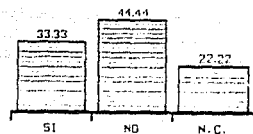
D) ¿UTILIZA OTRAS FORMAS DE EVALUACION?



VII CONDICIONES MATERIALES  
A) MATERIALES QUE  
BRINDA LA ESCUELA

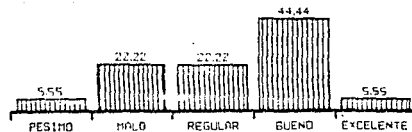


6) ¿LOS MATERIALES SON SUFICIENTES?

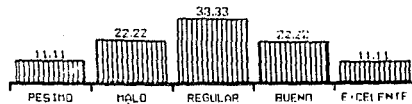


C/ ESTADO DE LOS MATERIALES

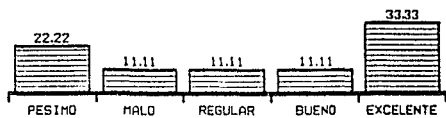
-PIZZARRON



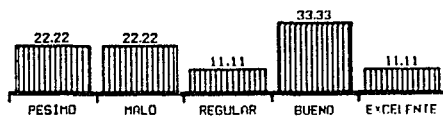
-ILUMINACION



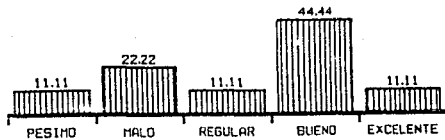
ESCRITORIO



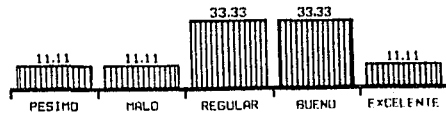
-BANCAS



SALON

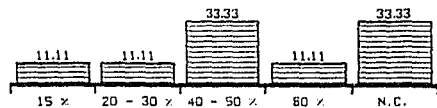


-VENTANAS



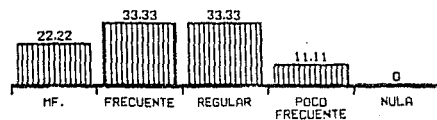
VIII ALUMNOS

A) INDICE DE REPROBACION

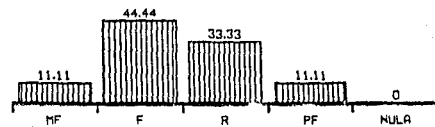


B) CALIFIQUE SI SU GRUPO :

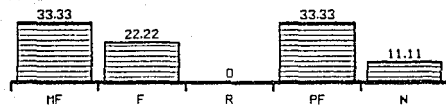
-ASISTE



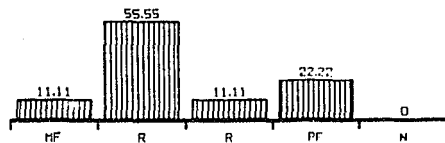
-PARTICIPA



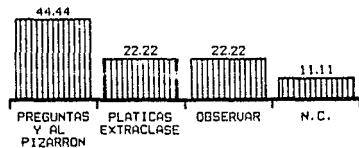
-CUMPLE



-PUNTUAL



C) ¿QUE HACE PARA  
CONOCERLOS ?

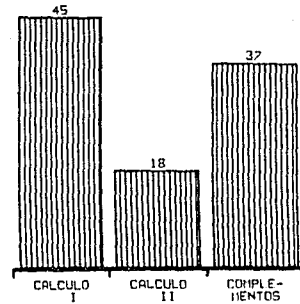
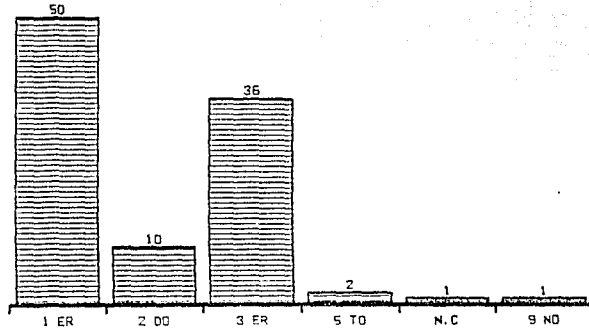


# ENCUESTA A ALUMNOS

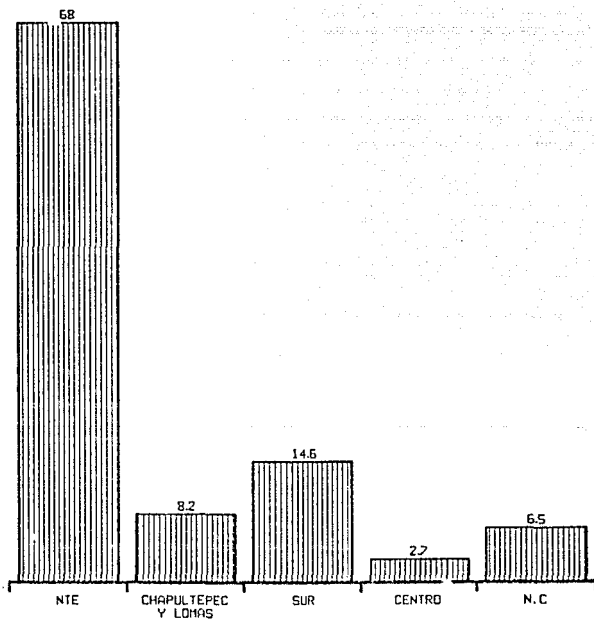
## I. DATOS DE IDENTIFICACION

A) SEMESTRE

B) MATERIA



## C) COLONIA

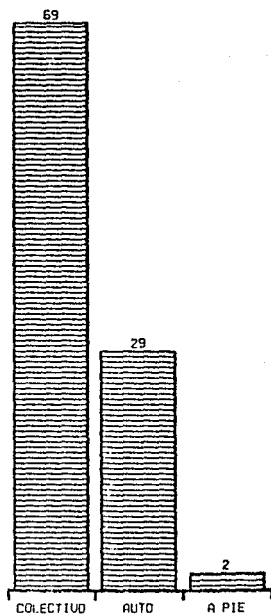
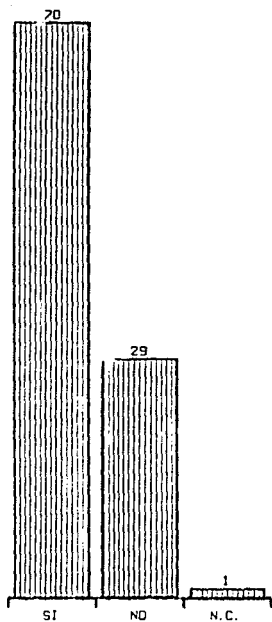


N NTE = NAUCALPAN, LOMAS VERDES, SATELITE Y AZCAPOTZALCO  
SUR = TLALPÁN

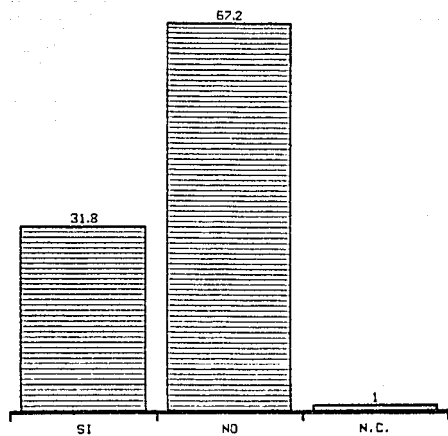


## D) CASA PROPIA

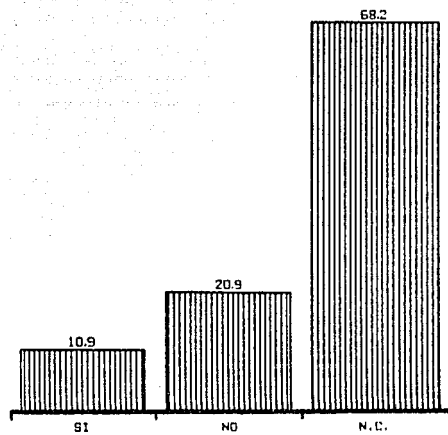
## E) TRANSPORTE



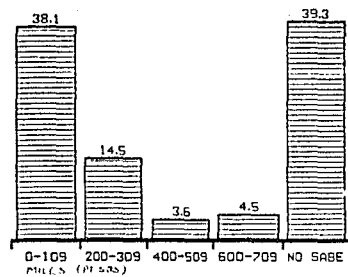
F) ¿ TRABAJAS ?



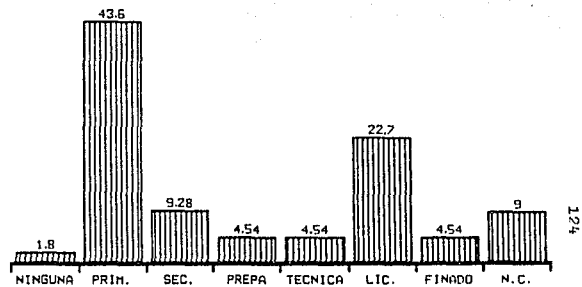
G) ¿ SE RELACIONA CON TU TRABAJO ?



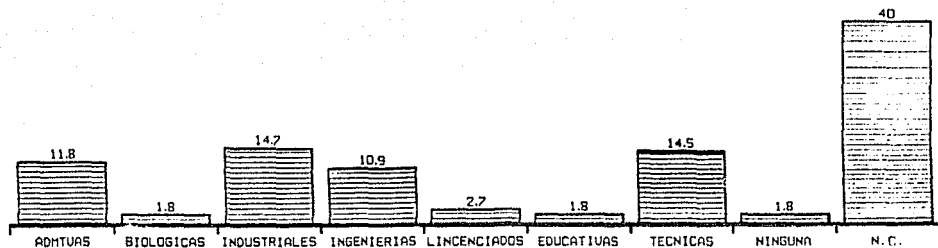
## H) INGRESO FAMILIAR



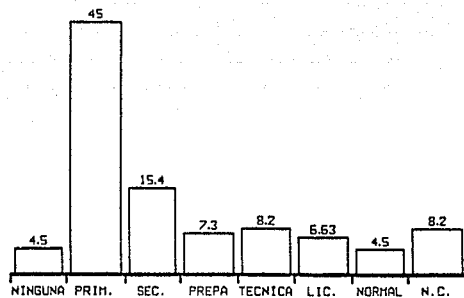
## I) ESCOLARIDAD DEL PADRE



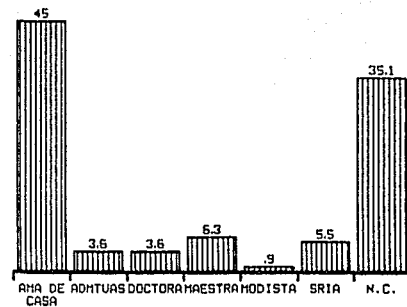
J) PROFESION DEL PADRE



K) ESCOLARIDAD DE LA MADRE

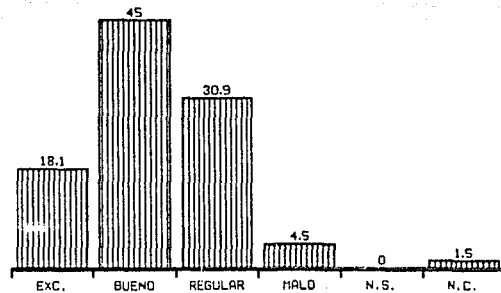


L) PROFESION DE LA MADRE

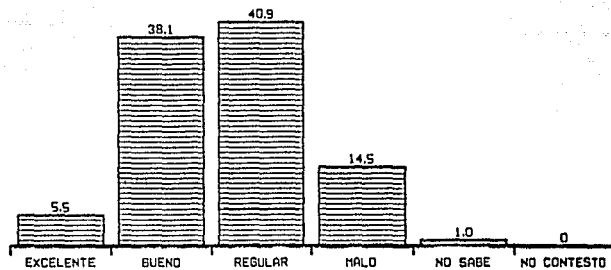


## II. - DESEMPEÑO DE TU PROFESOR

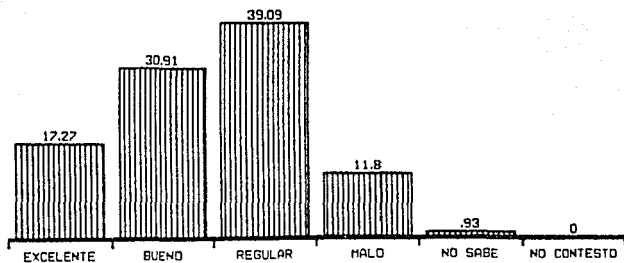
### A) CONOCIMIENTOS



B) UBICACION

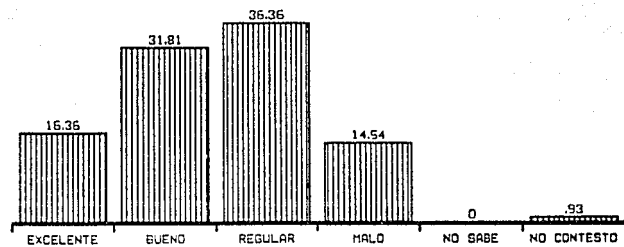


C) SEGURIDAD

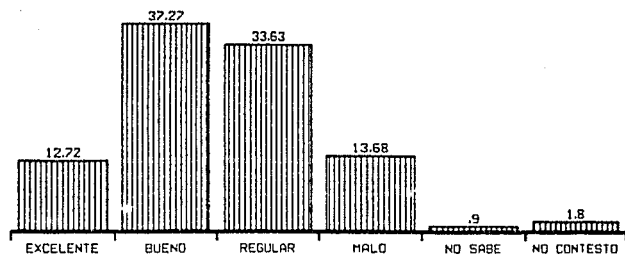




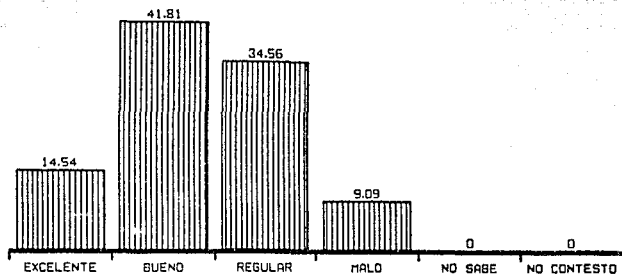
D) FORMA DE EXPLICAR



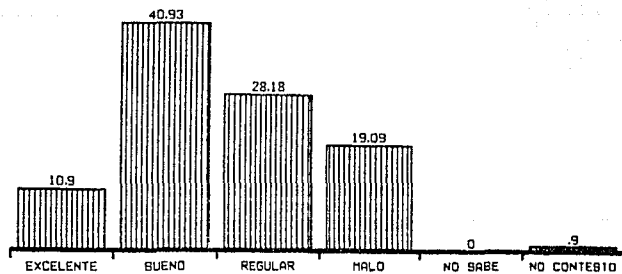
### ¿CONTESTA PREGUNTAS ?



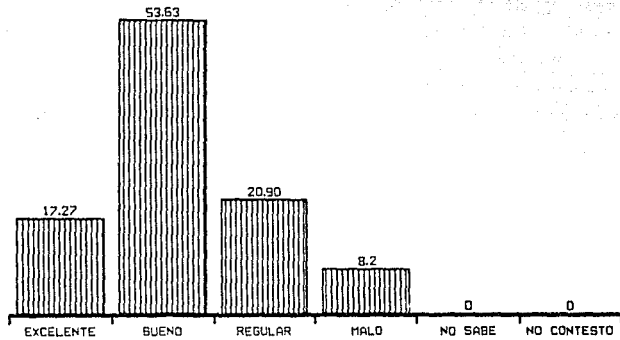
F) NIVEL



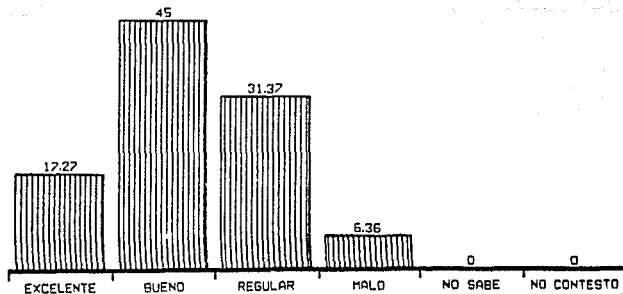
6) INTERES



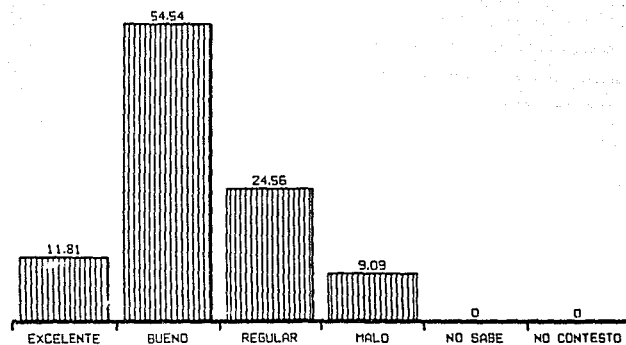
H) PIZARRON



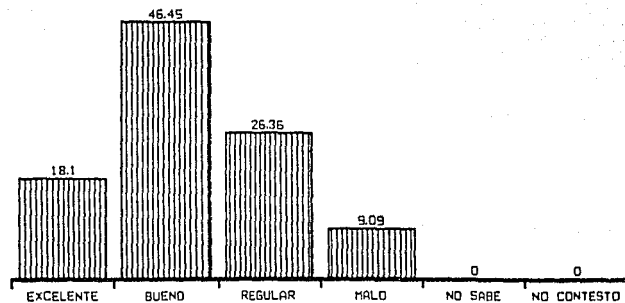
# 1) TEORIA-EJERCICIOS



### J) EVALUACION

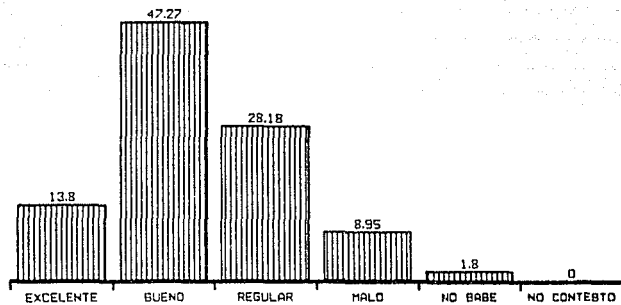


K) RELACION CON ALUMNO

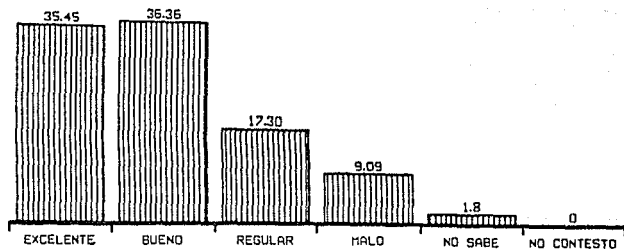




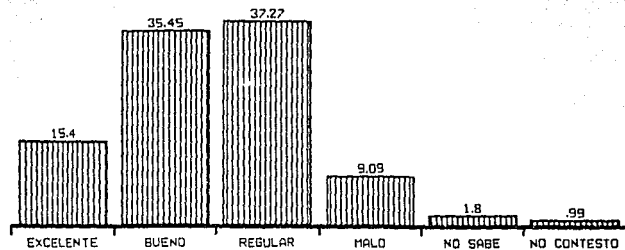
L) INTERES / APRENDIZAJE



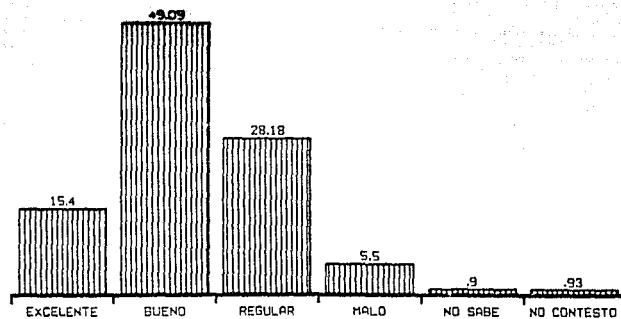
M) ASISTENCIA



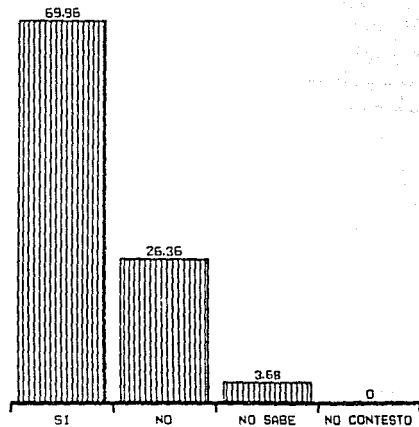
M) EN GENERAL



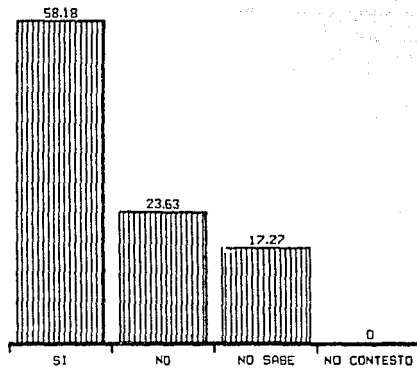
n) SECUENCIA DE TEMAS



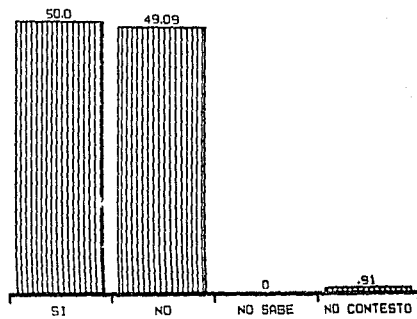
A MOTIUA A PARTICIPAR?



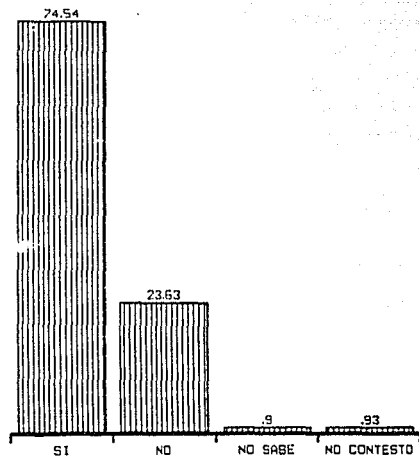
B) ¿PREPARA CLASES?



C) ¿ ES PUNTUAL ?

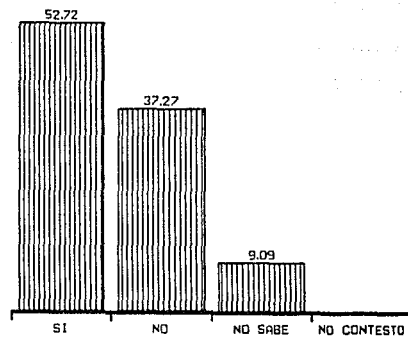


D) ¿ TERMINA PUNTUALMENTE ?

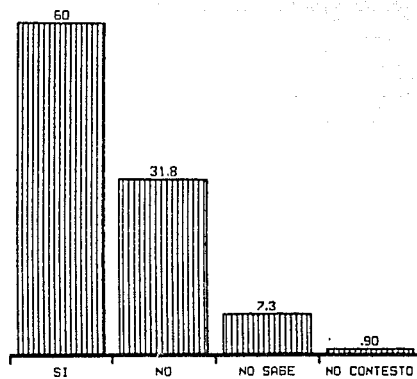




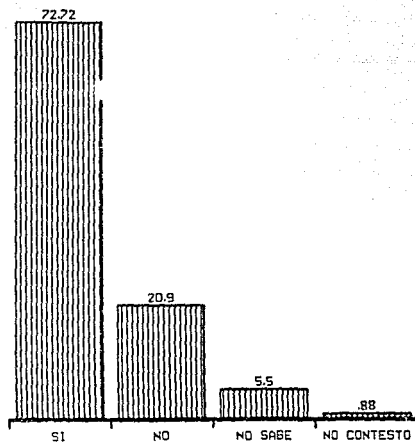
E) ¿ INQUIETUD POR CONOCER SUGERENCIAS ?



F) ENTREGA OPORTUNAMENTE CALIFICACIONES?

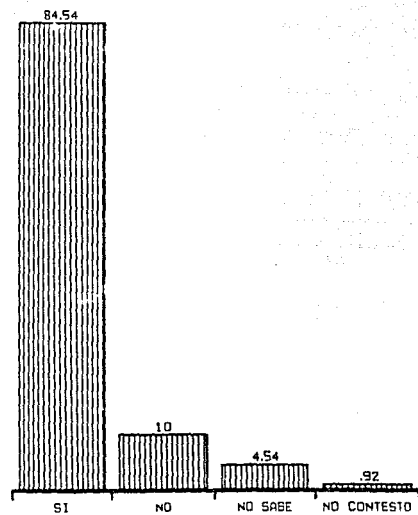


6) ACTIVIDADES

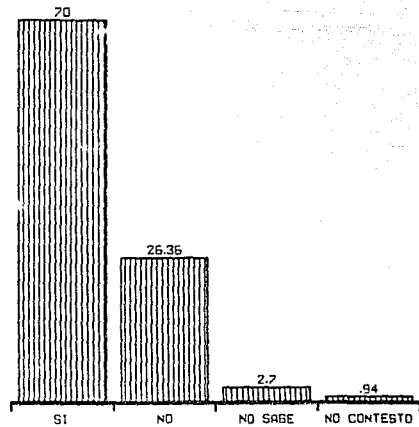


148

H) PROGRAMA

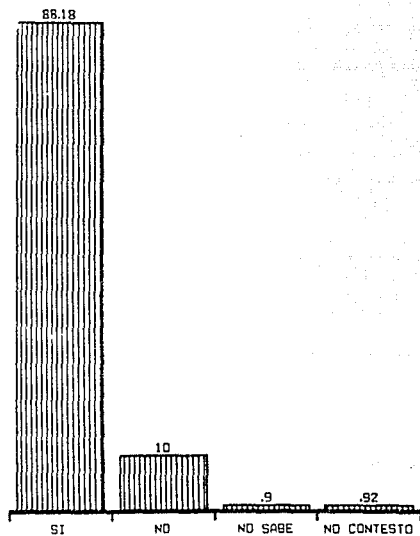


1) ¿ DIO A CONOCER OBJETIVOS DEL CURSO ?

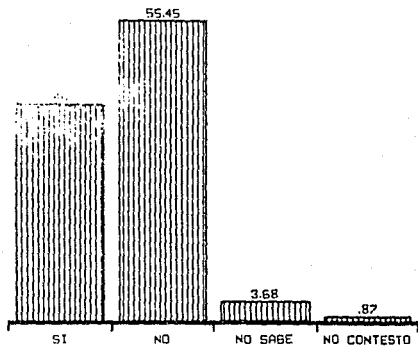


150

J) ¿ DIO A CONOCER BIBLIOGRAFIA ?

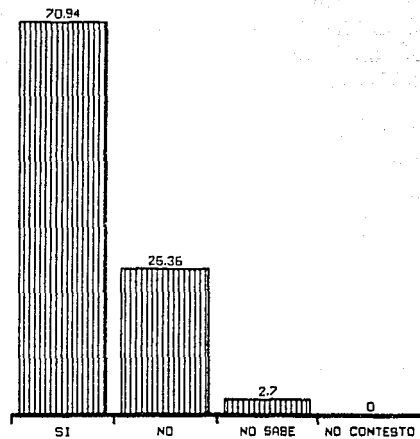


K) ¿ DIO A CONOCER HORAS POR TEMA ?



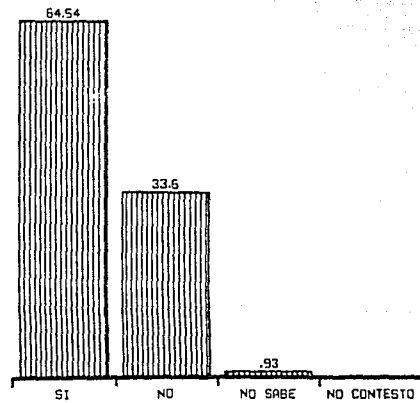
152

L) ¿ DIO A CONOCER FORMAS DE EVALUACION ?

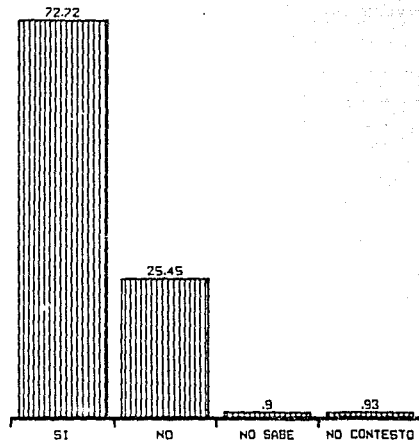




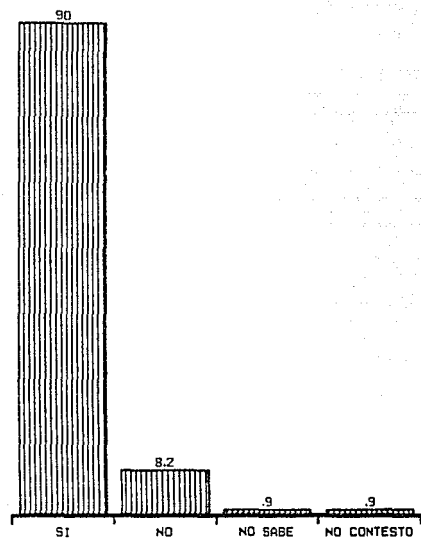
M) FRECUENCIA DE EXAMENES



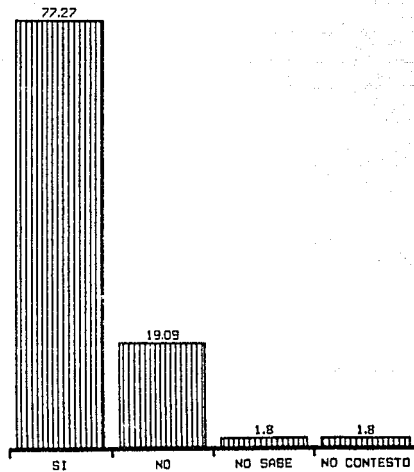
N) TIEMPO DE EXAMENES



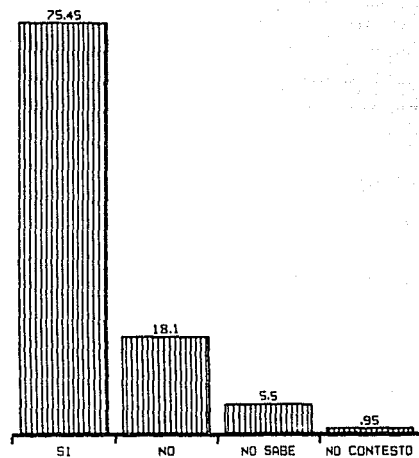
7) RELACION CON TEMAS



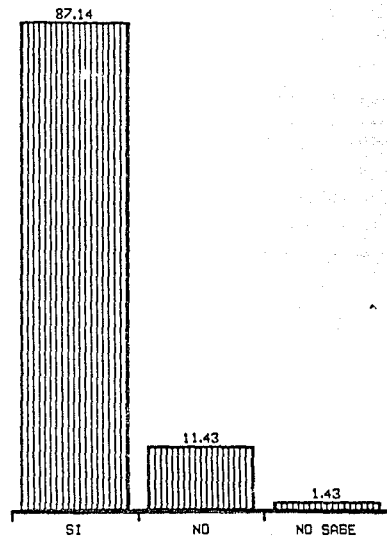
0) DIFICULTAD



P) FORMA DE CALIFICAR

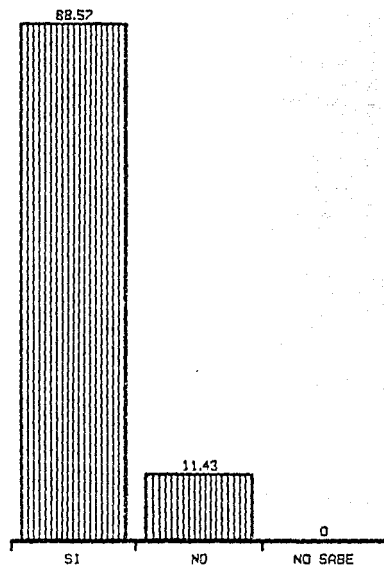


Q) TAREAS Y TRABAJOS : FRECUENCIA

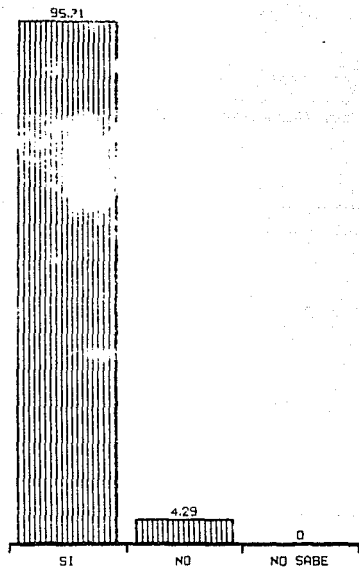


■ EL PORCENTAJE DE LAS SIGUIENTES GRAFICAS ESTA CALCULADO CON RESPECTO A LOS ALUMNOS QUE RESPONDIERON, QUE SI TENIAN TAREAS Y TRABAJOS (NO. ABSOLUTO 70 ALUMNOS)

R) TIEMPO



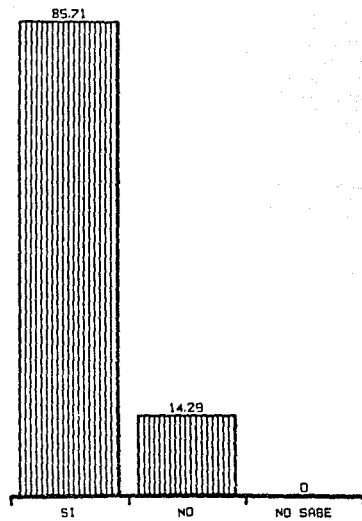
S) TEMAS



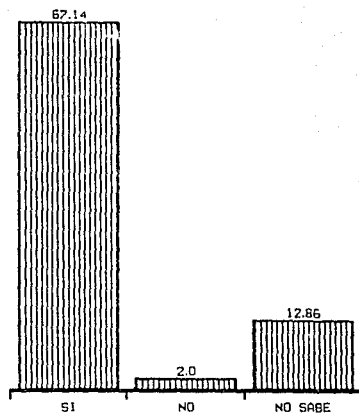
161



T) DIFICULTAD



U) FORMA DE CALIFICAR



### III.- PROPUESTA DIDACTICA.

Una vez teniendo los aspectos teóricos básicos y los datos reales de lo que ocurre en las materias de Cálculo, se podrá hacer una propuesta que como su nombre lo indica, -- PROPONE; ni dicta, ni ordena.

En el primer capítulo de esta tesis se trataron aspectos meramente teóricos. En el segundo se manejaron estadísticas y análisis provenientes de los cuestionarios aplicados, es decir, se está hablando de la realidad actual en las materias de Cálculo.

En este tercer capítulo se pretende confrontar teoría y práctica, para que a partir de ambas, surja una propuesta - lo más coherente, completa y práctica posible. No se intenta ni se quiere dar teorías definitivas o pretender que lo que aquí se escribe sea lo ideal. Es, simplemente, una propuesta que se funda en lo que durante año y medio se pudo observar y percibir.

Tomando en cuenta que son muchos los elementos a comentar, se dividirá la propuesta en sub-temas que se consideran los más urgentes a resolver, según muestran las estadísticas:

## 1.- ADMINISTRACIÓN:

En cuanto a aspectos administrativos, se pudo observar que lo que se hace no es suficiente ni del todo eficaz. Por esto se proponen a continuación algunas ideas que se podrían tomar en cuenta en la ENEP Acañón, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 1.1.- Cursos.

#### 1.1.1.- Seminarios de Cálculo.

Se propone que el maestro, dos semanas antes de empezar el ciclo escolar asista a un Seminario de Cálculo. Esto, con el objeto de que, entre los maestros se lleve a cabo un intercambio de experiencias y sobre todo de contenidos y que, en el caso de haber maestros nuevos, puedan aclarar posibles dudas. Así tendrán mayor claridad de conocimientos al entrar a clases.

El seminario se daría tomando como pauta temática el programa de las materias de Cálculo I, Cálculo II y Complementos de Cálculo respectivamente; así pues habría tres grupos, según el semestre que se trate.

Puede haber un expositor por sesión, lo que dará la oportunidad a que todos los maestros participen activamente.

#### Ventajas:

- No implica gastos de tipo económico, ya que no hay que contratar expositor o conferencista alguno.
- Los maestros se conocerán antes de las clases y podrá existir una relación más estrecha y comunicativa entre colegas.
- Existirá un intercambio de experiencias y por lo tanto un enriquecimiento a nivel grupal e individual.

Lo ideal sería, como se dijo anteriormente, que este Seminario se llevara a cabo dos semanas antes de entrar a clases. Si por razones de índole práctico no se puede, hacerlo a lo largo del semestre con la gente que voluntariamente estaría dispuesta a asistir.

Así pues, si fuera dos semanas antes, serían sesiones intensivas de Lunes a Jueves; con un total de ocho sesiones. Si fuera durante el semestre, sería una vez cada quince días, igualmente con ocho sesiones de duración. (Esto podrá variar según el grupo que tome el Seminario).

#### 1.1.2.- Cursos de Formación Docente:

Que los maestros de Cálculo asistan a los cursos de Formación Docente ya existentes en la Universidad (impartidos por la Sección de Formación Docente), cuyos contenidos se recomiendan para el inicio y continuidad adecuados en la práctica didáctica.

#### 1.1.3.- Cursos de recuperación intersemestrales:

Se sugiere que los alumnos tomen cursos de recuperación intersemestrales, cuyo objetivo primordial sea el de reforzar conscientemente los conocimientos de Cálculo que hayan podido quedar vagos o confusos durante el semestre.

Por los datos arrojados en los cuestionarios, se puede afirmar que los alumnos de estas materias tienen problema con el Cálculo desde el primer semestre. Esto se debe a que desde el CCH (Preparatoria o cualquier nivel equivalente), el alumno viene mal preparado en el área matemática. Esto también se pudo observar en los exámenes de diagnóstico que se les hace a los alumnos antes de entrar a la carrera.

Estos cursos tienen varias ventajas ya que proporcionarán a todos los integrantes del proceso educativo aspectos positivos; por ejemplo, el alumno tendrá la oportunidad de reforzar, mejorar y ampliar sus conocimientos sobre el Código. Se sugiere que este curso no sea de tipo obligatorio. Los alumnos que realmente quieran superarse, no dudarán en inscribirse. Sería inútil hacerlo obligatorio.

Asimismo, se sabe que estos cursos dependen de muchos factores: horarios, quién paga, quién dará los cursos, etc.; aún así se propone que se tome esta propuesta muy en cuenta para llevarla lo antes posible a la práctica.

Se sugiere que se den en el periodo intersemestral de Octubre, ya que las vacaciones del otro periodo intersemestral (Abril-Mayo) generalmente resultan muy cortas debido a los alumnos que quedan debiendo materias y por tanto no tendrían oportunidad de asistir.

#### 1.1.4.- Cursos de técnicas y hábitos de estudio:

Estos cursos ya existen actualmente en la ENEP Acetón; se sugiere que en Ingeniería se les dé una mayor promoción para que los alumnos asistan y mejoren sus hábitos de estudio. Estos cursos son impartidos por la Sección de Formación Docente de esta ENEP.

#### 1.2.- Tiempos Completos.

El hecho de tener maestros de tiempo completo es más enriquecedor para el alumno, para el Departamento Académico y para el maestro mismo:

- Para el alumno, porque puede encontrar al maestro más fácilmente para cualquier asesoría.
- Para la coordinación, porque se evitarán problemas de cambios, contrataciones y renunciaciones a medio semestre (y tantos problemas conocidos, en lo que a contratación se refiere).

- Para el maestro, porque tendrá un mayor conocimiento de los alumnos, de sus compañeros maestros y del ambiente de la carrera en general.

Se sabe que en la práctica, esta es una situación muy difícil de cambiar, ya que no depende directamente de esta escuela sino de otros factores de índole económico, recíproca, etc. Tratar en la medida de lo posible, de llevar todo esto a cabo.

### 1.3.- Elaboración de folletos.

Elaborar folletos reducidos en extensión y en costo (como el boletín "Última Hora" publicado en la ENEP -- Acahúlán), que tengan por objeto publicar cada dos semanas, artículos didácticos de gran importancia para el maestro. -- Aparecerían en el mismo temas como: "La motivación", "La -- evaluación", "El método"... cuestiones que hagan reflexionar al maestro y lo ayuden en su práctica educativa.

Estos folletos se podrían escribir en la División de -- Ciencias Básicas, con el apoyo de personal especializado en aspectos didácticos. Así el maestro, podrá ir estudiando -- y archivando estos folletos e ir formando su propio compendio de didáctica.

Asimismo, en el folleto se informaría a los maestros a qué lugar podrían mandar sus dudas, preguntas, sugerencias o aclaraciones; para que en la División se pudieran ir guiando y viendo si su información es útil o no, e ir manteniendo un diálogo con los maestros para ver sus necesidades e intereses particulares.

Aquí en la Universidad ya se tiene la experiencia anterior de este tipo de documentos, ya que anteriormente se publicaban los Cuadernos de Formación Docente (aunque más exten



ses que los que se sugieren), podemos ver cómo entonces, si es posible y factible este tipo de propuestas.

## 2.- MAESTRO.

Tenemos que en los cuestionarios aplicados a los -- alumnos, éstos calificaron con "regular" a sus maestros en - los siguientes aspectos:

- El profesor en general.
- Forma en que ubica la materia dentro de la carrera.
- Forma de explicar la clase.
- Seguridad con que trata los temas.

Veamos entonces lo que se propone al respecto de cada - uno de los factores anteriores, puesto que son aquéllos en - los que habría que poner mayor atención:

### 2.1.- El profesor en general.

Los alumnos piensan que en general, el profe-- sor es "regular". Se dan a continuación algunas recomenda-- ciones para tratar de mejorar lo anterior:

El maestro, sea cual sea su materia, debe tener ciertas cualidades generales para con su clase:

#### 2.1.1.- Cualidades en el Docente.

En el primer capítulo ya se habló de-- sío, pero se quieren agregar las cualidades que se conside-- ran fundamentales.

Lo más importante es que el maestro tenga "vocación", - que realmente le guste dar clase. Si esto no sucede, sal-- drán sobrando cualidades, funciones, finalidades o propues-- tas.

- Sinceridad:

Toda acción, para educar, tiene que ser auténtica. La marca de la autenticidad es la sinceridad. Nada in-- dispone más al alumno contra la acción educativa del profesor, que la incoherencia. El alumno es muy sensible a esta última. Así, quien se disponga a educar, tiene que ser auténtico, coherente y sincero.

- Interés científico, humanístico y estético:

El alumno es muy susceptible a todos los valores de la cultura, en el sentido humanístico, científico y estético. Aunque el profesor no sea ESPECIALISTA en cierto sector de la cultura, debe tener una preparación general mínima para que cuando el alumno pregunte, le pueda responder.

Lo que se quiere decir es que el profesor debe estar en condiciones de esclarecer y dar sentido a otras -- cuestiones culturales.

- Capacidad de aprehensión de lo general:

El profesor debe tener la capacidad de explicar lo -- que hay de general en los hechos particulares, para -- que el alumno conozca no sólo el caso único, sino di -- fi -- n -- t -- as -- pos -- ibi -- l -- ida -- de -- s -- al -- ida -- s -- ; que pueda enriquecer su personalidad y elaborar conceptos personales fr-- -- tos de una reflexión.

- Justicia:

Es desconcertante para cualquiera de nosotros, sentirnos víctimas de una injusticia. Al alumno le pasa lo mismo; las medidas de "excepción" o de "privilegio", -- lo impresionan desfavorablemente. En cambio, nada ha -- rá -- cre -- cer -- m -- ás -- su -- re -- s -- pe -- to -- y -- ad -- mi -- ra -- ci -- ón -- por -- un -- pro -- fe -- so -- r -- ; que el saberlo justo. De ahí la necesidad que tiene--

el profesor de ser justo, no sólo por el propio espíritu de justicia, sino también para poder captar mejor la confianza y simpatía de sus alumnos. Establecer pues, normas iguales para todos, para eliminar -- privilegios.

- Disposición a escuchar:

Mostrar interés en escuchar a sus alumnos y atenderlos cuando soliciten ayuda. La disposición es una palabra muy utilizada, pero sólo para decirlo, no para llevarla a la práctica. Hay que defenderse ante el alumno para aconsejarlo en sus dificultades, creando el ambiente propicio para que manifieste sus preocupaciones. Saber cuándo hacerlo es muy importante, en el momento oportuno (a solas, o en grupo, dependiendo del asunto a tratar).

Ahora bien, así como las cualidades en el docente tienen una importancia enorme para su desempeño en general; así mismo, existen ciertos principios didácticos y leyes del aprendizaje que es necesario el maestro conozca para mejorar esto que los alumnos califican como un rendimiento "regular"

2.1.2.- Principios didácticos:

En cualquier trabajo docente, el profesor debe tener presente estos principios, prácticamente -- aplicables a todas las situaciones de la enseñanza:

- Partir de lo próximo hacia lo remoto:

Indicar hechos o elementos que estén próximos en el tiempo y en el espacio. Constantemente debe suscitarse una relación entre lo presente y lo próximo capaz de llevarnos, de manera intuitiva, hacia lo más distante o hacia lo pasado.

- Partir de lo concreto para llegar a lo abstracto:  
Este principio es básico en materias exactas (matemáticas, cálculo, etc.). Las clases deben empezar con lo concreto, de manera que mientras se va entrando en lo abstracto, ya se haya comprendido lo concreto. "Da da impide -aún cuando se enfoquen asuntos abstractos- que se parta de los aspectos concretos, basándose en elementos próximos, con ejemplificaciones variadas, - con elementos secundarios, pero que ofrezcan la posibilidad de favorecer la intuición del alumno." (41)  
Utilizar esquematizaciones, dibujos, carteles, notificaciones, libros, proyecciones... auxiliares didácticos; cualquier medio que favorezca el aspecto concreto de la enseñanza.
- Partir de lo conocido para llegar a lo desconocido:  
Articular lo nuevo con lo conocido para que aquello sea aprendido más fácilmente.
- Individualización:  
A pesar de que el profesor tenga que suministrar conocimientos a una clase, su preocupación debe ir más -- allá y situarse en la perspectiva de cada alumno, ya que cada uno presenta características que no pueden pasar inadvertidas y que, generalmente, son fundamentales para la orientación del aprendizaje.
- Libertad:  
Crear en la clase un ambiente de confianza y libertad, de manera que el alumno pueda sentirse seguro; así se propiciarán ciertas condiciones para que su personalidad se manifieste con espontaneidad. La libertad, en la escuela, debe ser orientada hacia tres puntos fundamentales, que son:

## a) Autoactividad:

Favorecer el trabajo mental del alumno y no adherirlo al modo de pensar del profesor. Todo auténtico aprendizaje resulta de la autoactividad.

## b) Autodisciplina:

El ambiente de verdadera libertad debe llevar a la autodisciplina. El verdadero sentido de la disciplina nace dentro de la libertad, a través del reconocimiento de la necesidad de normas de conducta social, de las cuales el primero en beneficiarse es el propio alumno.

## c) Autonomía:

Hacer al alumno independiente. Enseñarlo a andar con sus propios pies, utilizando sus propios esfuerzos.

- Actividad:

Promover la participación. El aprendizaje requiere actividad física y mental. Se expresa muy bien John Dewey al decir que "... para que haya actividad, es preciso que haya participación".

- Participación:

Esta se obtiene a través de la motivación, de la adecuación del estudio a los intereses del educando y de las condiciones de la escuela que favorezcan la manifestación espontánea de su personalidad, esto es, libertad. Que el alumno participe y no sea un mero espectador de la realidad.

- Respeto hacia la personalidad del alumno:

Ser neutral, dejar que él mismo adopte ésta o aquella posición, para que él se sienta constructor de su propia vida o por lo menos, colaborador consciente de la misma.

- Principio de realidad:

La escuela debe educar con la vida y no sólo para la vida. La educación no debe ser un "hacerse de cuenta que" sino un "es así."

El alumno debe estar en contacto con la auténtica problemática de la vida científica, artística, social, económica y cultural; ampliando su panorama y estudiando realmente cosas prácticas.

- Principio de adecuación:

Que la educación se adecúe al nivel de la enseñanza, al desarrollo del educando y a la realidad socioeconómica y cultural de la comunidad.

- Ordenamiento:

La enseñanza debe ser ordenada, de modo que las nociones asimiladas contribuyan a la asimilación de las que vengan después.

- Propender a la transferencia:

Toda enseñanza debe estar orientada hacia la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que sean eficientes no sólo en la escuela sino principalmente, fuera de ella.

- Clarificar y precisar objetivos:

Esto facilita el aprendizaje, pues el educando logra una visión más precisa de las metas que debe alcanzar y trabajará conscientemente.

- Provocar la reacción del educando:

Provocar la reacción mental del educando, por medio del razonamiento. Presentar situaciones problemáticas que lo obliguen a opinar, criticar, inferir conclusiones, refutar, etc.

- Corregir los errores:

Enseñar, verificar, y rectificar el aprendizaje. Debe evitarse que los errores se fijen. Una corrección efectiva se satisface cuando, dentro de lo posible, - el educando es llevado a identificar o descubrir sus errores. Esto facilita la corrección.

Como se podrá observar, no es trabajo fácil ser un buen maestro. Se deben tomar en cuenta muchos factores para que el aprendizaje sea realmente significativo: principios, realidades, alumnos, objetivos, evaluación, recursos, motivación, etc.

2.1.3.- Leyes del aprendizaje.

A continuación se explican las leyes del aprendizaje, ya que se considera que el tomarlas en cuenta podrá ayudar a una adecuada enseñanza y por consiguiente, a un aprendizaje correcto:

a) Ley de la predisposición: (o de la disposición)

Cuando el alumno está dispuesto a actuar, le resulta agradable hacerlo y viceversa, el no hacerlo le resulta desagradable. Esta ley podría ser llamada "de la motivación", porque tiene que ver con el interés.

b) Ley del efecto:

El organismo tiende a reproducir las experiencias -- agradables y a olvidar las desagradables. Las agradables son aquellas en las que se tiene éxito y las desagradables, aquellas en las que se fracasa.

c) Ley del ejercicio:

Cuando un estímulo provoca una determinada reacción, el lazo que une el estímulo a la respuesta, puede ser fortalecido por el ejercicio.



d) Ley de la novedad:

Lo último que el alumno aprende es recordado más fácil y eficazmente. Esto es importante que el maestro lo tome en cuenta para revisar periódicamente lo que ya fue estudiado y evitar que se pierda por olvido.

e) Ley de la vivencia:

Para aprender mejor se necesita tener cierta vivencia de lo que se pretende estudiar. El alumno debe tener cierto tiempo de vivencia y convivencia con un tema, antes de pasar a estudiar otro. De otra manera el aprendizaje será superficial, esquemático y nunca profundo y consciente.

Estas leyes se mencionan porque pueden ser de gran utilidad para que el maestro conozca mejor los momentos oportunos para un mejor aprendizaje y saque mayor provecho de ellos.

2.2.- Forma en que ubica la materia dentro de la carrera.

Este reactivo fue el más bajo en ponderación. En una escala del 1 al 4, con las siguientes características, tuvo 2.32:

1- malo, 2- regular, 3- bueno, 4- excelente.

Este factor puede desmotivar mucho al alumno, ya que como esta materia la lleva al principio de la carrera, él espera saber al inicio, el cómo, cuándo, por qué y todo lo que pueda saber con respecto a su carrera. Está esperando respuestas continuas que le refuercen el hecho de que la carrera que finalmente escogió, es la que él quería. Y si a todo esto le agregamos el hecho de que el maestro no ubica la materia dentro de la carrera, pues el alumno estará poco motivado.

Así pues, el maestro debe elaborar un análisis que lo lleve a tener un buen marco referencial de la ubicación de su materia dentro del plan de estudios.

Este problema se soluciona con una buena planeación en cada clase. Si no hay objetivos ni método planteados desde el principio, difícilmente el alumno podrá adivinar hacia dónde va y cómo.

Con respecto a los objetivos y al método didáctico se propone pues, lo siguiente:

### 2.2.1.- Método didáctico.

Para que el método utilizado realmente sea eficaz, se propone concretamente que:

- Señale con precisión el objetivo que se pretende alcanzar.
- Se adapte a la naturaleza de los contenidos, tanto en extensión como en profundidad.
- Se ajuste a la naturaleza psicogénica de los alumnos, como actores principales en el proceso didáctico
- Vaya de acuerdo con las características de la vida social en que se desenvuelve el educando.
- Ofrezca congruencia entre la materia de aprendizaje y la asimilación conceptual de esta materia.
- Promueva formas de actividad (psíquicas y físicas) adecuadas a la naturaleza del contenido y al proceso del aprendizaje.
- Sea capaz de alcanzar el mayor rendimiento, mediante el menor esfuerzo del alumno o que tal esfuerzo sea bien empleado.
- Brinde apoyos alcanzables, conocidos, para que la enseñanza resulte funcional.
- Permita la espontánea y natural manifestación de las diferencias individuales en los alumnos, tanto para -

- aprender, como para personalizar lo aprendido.
- Requiera, en su aplicación, participación consciente y esforzada de un auténtico maestro.
  - No utilice únicamente una técnica o un solo procedimiento; ya que éstos no son más que partes o fases integrantes del método; no cubren totalmente el proceso de aprendizaje, sino sólo una de sus etapas.

Luis A. de Mañón acertadamente opina que cada profesor, debidamente habilitado, partiendo de normas metodológicas seguras y actualizadas, puede y debe organizar su propio método, empeñando en ello su saber, experiencia e imaginación.

El buen profesor es el que busca siempre un método mejor, más adecuado y operante, un método que encuadre de manera realista los principios, sugerencias y normas flexibles de la técnica docente dentro de las realidades concretas e inmediatas, en que se sitúa su trabajo.

El método es realmente importante porque la asignatura o materia, por sí sola, no provoca al aprendizaje. Enseñada en cambio, con un buen método, se hace rica y eficaz, ayuda a los alumnos y abriéndoles perspectivas nuevas de estudio y de vida.

Pero una misma materia, enseñada sin método o con un mal método, se vuelve fría, aburrida, irritante y sin provecho alguno. En lugar de contribuir a enriquecer la inteligencia o a desarrollar la personalidad de los alumnos, se convierte en un factor de conflictos emocionales, de complejos y frustraciones, embotando el desarrollo mental.

Para el porvenir del alumno, importa más el método, que la asignatura. Auxiliado por un buen método, sabrá aprender

lo que le es necesario. Es necesario lograr que los alumnos "aprendan a aprender."

No hay un método bueno en sí, ni uno mejor que otro, si no en relación con los aspectos a tratar; la relación con el objetivo, con la materia de enseñanza y con el alumno.

### 2.2.2.- Objetivos.

La especificación de objetivos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática permite:

- Planear detalladamente el trabajo a realizar.
- Establecer criterios adecuados para evaluar.
- Utilizar el método, procedimiento y recursos más adecuados para lograr los objetivos propuestos.

La selección de objetivos se realiza en función de:

- Las características de los alumnos.
- Las exigencias del medio socioeconómico y cultural.

Estos objetivos han de referirse tanto al:

- Área cognoscitiva:

Adquisición de conocimientos, logro de comprensiones, desarrollo de habilidades y capacidades para la aplicación de dichos conocimientos a situaciones distintas.

como al:

- Área afectiva:

Desarrollo de actitudes positivas hacia la matemática, valoración de la matemática como parte integrante de la realidad personal y social.

De la claridad y precisión con que se formulen los objetivos de aprendizaje, dependerá, en gran medida, la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje.

### 2.3.- Seguridad con que trata los temas.

Para resolver esto, se sugiere por supuesto, el continuo estudio de los temas del programa y actualización en el tema; el uso adecuado del lenguaje y evitar el verbalismo. Se explican, a continuación, cada una de las propuestas, por separado:

#### 2.3.1.- Lenguaje didáctico.

El lenguaje es el principal recurso que el profesor emplea para dar informaciones y proporcionar aclaraciones a los alumnos, así como para orientarlos durante todo el proceso de aprendizaje hasta su integración final. Por eso es importante que el lenguaje utilizado:

- Aporte los datos técnicos de la ciencia, presentándolos en forma adecuada a los objetivos previstos con anterioridad.
- Atienda a las necesidades de los alumnos y a su capacidad real para aprender, llevándolos a comprender eficazmente los datos esenciales de la asignatura.

Las palabras no deben sustituir a la realidad, a la práctica o a los hechos. No se forma al alumno para que sepa hablar sobre las cosas, sino para saber hacerlas, explicar y obrar adecuadamente.

Se hace énfasis en el lenguaje porque la voz del maestro tiene mucho más valor didáctico que un libro; ya que aquél transmite vida al pensamiento, a las ideas. No desperdiciar esta oportunidad leyendo lecciones enteras o recitando textos de memoria y pasando a los alumnos al pizarrón. Esto no lleva al verdadero aprendizaje. En cambio si le damos expresión y vida a nuestro lenguaje, la clase será más viva y los alumnos estarán más motivados.

### 2.3.2.- Verbalismo.

Se propone que exista en los maestros una actitud menos "verbalista". La mera explicación verbal no es tan esencial e indispensable para que los alumnos -- aprendan; sirve sólo para iniciar el aprendizaje, pero no para integrarlo y llevarlo a buen término. El que el profesor haya explicado muy bien la materia no necesariamente significa que los alumnos hayan aprendido.

El verbalismo es una falla pedagógica y un hecho ilógico pues "la pedagogía como teoría explicativa de la educación, es la explicación de algo vivo y por lo tanto no puede ni enseñarse ni aprenderse pasivamente." (42)

No olvidar entonces que una mala enseñanza traerá consigo un mal aprendizaje.

### 2.4.- Forma de explicar la clase.

Se pudo observar, en general, que se tiene -- muy poca idea de la gran variedad de recursos que se pueden emplear para que la explicación del tema sea más rica y motivante.

La mayoría de los maestros utilizan UN SOLO auxiliar didáctico y la explicación teórica como principal medio de hacer llegar a los alumnos la clase. Muy bien, la explicación teórica puede ser muy buena, pero ¿qué entiende cada -- maestro por explicación teórica?

#### 2.4.1.- Auxiliares Didácticos.

Veamos pues, algunos de los auxiliares didácticos que se proponen para mejorar la forma de explicar la clase:

Como se dijo anteriormente, la mayoría de los maestros utilizan únicamente el pizarrón.

Es importante no utilizar un material como único recurso; utilizarlo como lo que es: una ayuda. Será importante y necesario en la medida en que se ajuste a su objetivo y sea real.

"Su valor no reside en él mismo, sino en el hecho de la participación del alumno en su elaboración." (43)

Recordando la clasificación de los auxiliares, sólo se reformarán los dos grupos principales: materiales didácticos y procedimientos y técnicas didácticas.

#### 2.4.1.1.- Materiales Didácticos.

El material didáctico, para que realmente lo sea, debe cumplir las siguientes condiciones:

Debe ser:

- Simplificado: objetos sencillos.
- El indispensable y no más.
- Conocido por los alumnos.
- Original: para que en verdad promueva el interés de los alumnos.
- Novedoso: Ingenioso.
- De fácil manejo: para alumnos y maestro, para que su operación y manejo no sean objeto de distracciones.
- De costo reducido.
- Sugerido por los alumnos, para que represente un verdadero motivo de interés y un efectivo apoyo a la actividad por la que lleguen al aprendizaje (esta última condición es importante, pero puede no ser cumplida).

da al pie de la letra, es decir, puede el maestro sugerir el material al alumno y no afecta tanto como si no se cumplieran las condiciones anteriores).

Como recomendaciones generales:

- Nunca debe quedar todo el material expuesto a las miradas del alumno desde el comienzo de la clase, ya -- que puede convertirse en algo que se mira con indiferencia.
- Debe estar a mano, a fin de que no haya pérdida de -- tiempo cuando se lo mande a buscar o, lo que es peor, cuando sea el profesor mismo quien lo vaya a buscar. -- Eso interrumpe totalmente la secuencia del aprendizaje.
- Debe ser presentado oportunamente, poco a poco, y no todo de una vez, a fin de no desviar la atención de -- los alumnos.
- Antes de usarlo, debe ser revisado en lo que respecta a sus posibilidades de uso, funcionamiento, ortografía -- ffa, claridad, etc.

a) Pizarrón.

Aquí no se quiere dar a entender que se está en contra del uso del pizarrón; lo que se piensa es que se debe intercalarlo con otros auxiliares.

Viendo que se utiliza tanto el mismo, se cree necesario aportar ciertos elementos que serán de gran utilidad:

Cuando se introdujo por primera vez a un salón de clases, fué una aportación realmente buena porque se permitió -- al profesor trabajar simultáneamente con toda la clase, reforzando sus explicaciones y plasmando sus demostraciones en el pizarrón.



Es por esto que, para aprovechar su uso, es necesario utilizarlo correctamente, y para eso, se mencionan las siguientes normas prácticas:

- Antes de empezar la clase, se debe limpiar bien el pizarrón.
- Durante la clase también se debe mantener limpio, para que lo que se escriba en él, resalte.
- Borrar horizontal o diagonalmente y no circular o espiralmente, porque esto último deja manchas que evitan la claridad de lo que después se escriba.
- Escribir siempre con letra legible y de buen tamaño, para que incluso los que se sientan hasta atrás, puedan leer sin dificultad.

Recordar que:

- La letra de imprenta es la más nítida y legible.
- Se debe evitar la grafía angulosa, apretada, desparpada o floreada.
- El trazado de las letras debe ser firme y desahogada, evitándose los rasgos finos, leves y semipagados.
- Hay que dejar el debido espacio entre palabras y respaldar la línea horizontal, evitando aperturas y caídas de las últimas sílabas al final de la línea.
- "La corrección gramatical y ortográfica y la acentuación, no son, de ninguna manera, obligaciones exclusivas del profesor del idioma nacional. Todo profesor, cualquiera que sea su especialidad o ramo, debe ser excelente observador de estas reglas." (4)

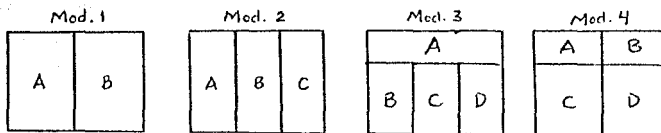
La distribución de datos y el aprovechamiento de espacios del pizarrón debe obedecer a un criterio de buen orden que dé mayor claridad al asunto tratado y facilite la perfecta comprensión de sus relaciones, por parte de los alumnos.

Es necesario preparar pues, la distribución de los datos en el pizarrón, separando los esenciales de los que son meramente accesorios o incidentales.

Se recomienda dividir el pizarrón en dos o más áreas, - en cada una de las cuales el profesor dispondrá en buen orden, los datos que le parezcan importantes, necesarios u oportunos.

Esta división dependerá del asunto tratado y de los elementos que el profesor quiera resaltar.

Ejemplos:



Cualquiera que sea el esquema de división que se adopte, siempre será aconsejable reservar un espacio secundario del pizarrón para explicaciones, analogías, o fórmulas momentáneas, a fin de que tales elementos no sean colocados con los datos esenciales de la clase.

Un pizarrón que está lleno de datos presentados confusa y desordenadamente, dificulta seriamente el aprendizaje de los alumnos y denota serias deficiencias en la técnica didáctica del profesor.

En clases destinadas especialmente a ejercicios, el borrador deberá usarse con frecuencia, después de cada operación o ejercicio realizado por el profesor y/o por los alumnos.

- Los términos técnicos, fórmulas, símbolos, fechas y - otras indicaciones numéricas, deben escribirse siempre en el pizarrón con bastante claridad y completos, evitando las abreviaturas.
- Cuidar la formalidad de la nomenclatura. Por ejemplo, si utilizó "F" (mayúscula) para representar una función, que no use después "f" (minúscula) para representar lo mismo.
- Evitar utilizar una misma letra para dos parámetros, - variables o funciones distintas.
- Usar adecuadamente los paréntesis. Si hay agrupación de operaciones, usarlos combinándolos; en vez de confundir al alumno con un mismo tipo de paréntesis:  
No hacer esto:  $(2+1) (-5) (xy) (56, , ,)$   
Hacer esto:  $(2+y) \left\{ (-5) + \left( \frac{2a}{x} + \frac{5}{8} \right) \right\}$

- Ubicar adecuadamente los signos de relación o de operación, cuando existen operaciones fraccionarias. Por ejemplo:

Si se altera la posición de este signo, cambia el resultado.

→	$-\frac{3+2}{6}$	·	$-\frac{1}{6}$
→	$\frac{3+2}{6}$	:	$-\frac{5}{6}$

- No eliminar datos por comodidad:

$$\int f(x) \text{ (mal) } - \int f(x) dx \text{ (bien)}$$

Poner todos los datos que se deben utilizar, para no confundir al alumno con la inconstancia.

En general, pues, usar adecuadamente la nomenclatura y simbología aceptadas a nivel universal.

Hace tiempo, el pizarrón era usado para que cada alumno, de manera obligatoria, trabajara de cinco a diez minutos en el pizarrón, dando una triste y penosa demostración pública de su incapacidad.

Actualmente muchos maestros ya no hacen eso. Sin embargo, hay algunos que por su falta de planeación y por sus hábitos de rutina, transforman el pizarrón en una insoportable ruina de la vida escolar. Al alumno que no sabe y que pasa el pizarrón obligatoriamente, le quedará siempre un miedo a "hacer el ridículo"; el maestro debe tener mucho tacto para que si se equivoca el alumno, no sea objeto de burla, sino de motivación para que trate una y otra vez, hasta que lo logre. Así no tendrá miedo de pasar y equivocarse.

Ahora bien, precisamente uno de los grandes méritos del pizarrón, que explica su rápida aceptación en el siglo pasado y el alto aprecio en la actualidad, es la de posibilitar esa participación continua e intensa de todos los miembros de la clase en torno del ejercicio o de la demostración que se desarrollen.

No usarlo hasta el punto de excluir otros auxiliares didácticos.

b) Material impreso.

Probablemente los que más se emplean son los libros, revistas, periódicos y textos programados. Se utilizan para que el alumno:

- Amplíe, verifique, medite y adquiera una visión más completa de la materia; investigue y se provea de fundamentos de discusión.
- Aprecie los diferentes puntos de vista o enfoques sobre un mismo tema, concepto, hecho; para que aprenda a captar, enjuiciar y formarse criterios propios.
- Esté en contacto con la cultura y sus progresos.

Es conveniente que el profesor:

- Conozca textos, publicaciones, ediciones y autores de

distintos libros y revistas -cuando menos- sobre los temas de su materia.

- Conozca la forma en que sus alumnos pueden obtener publicaciones periódicas útiles para ellos.
- Esté en contacto con las bibliotecas y centros de lectura, para orientar adecuadamente a sus alumnos.
- Esté al tanto de los últimos escritos y libros publicados sobre su materia.

En las materias que nos ocupan, los más utilizados son los libros y textos programados, pero frecuentemente, los alumnos utilizan poco sus libros. Por ejemplo: lo utilizan únicamente cuando el maestro deja tarea y abren el libro para ver el número de página en que se encuentran los ejercicios a resolver.

Motivar a los alumnos a estudiar, a aprovechar y utilizar sus libros.

#### c) Rotafolio.

Consiste en una serie de láminas sueltas que contienen dibujos, gráficas, frases, etc. Se utilizan para:

- Propiciar una discusión reflexiva.
- Despertar el interés por distintos asuntos.
- Estimular la capacidad creadora del alumno.

Es importante que:

- Sean simples en sus líneas y breves en su texto.
- Den un mensaje que no se preste a confusiones.
- Tengan un aspecto atractivo, logrado mediante la combinación de elementos, colores, etc.

#### d) Gráficas.

Permiten visualizar y comprender mejor algunos de --

los conceptos (tales como: derivadas, vectores, máximos y mínimos, volúmenes, áreas) recurriendo a su interpretación geométrica, desde el punto de vista de la geometría analítica.

Evitar hacer gráficas malas que distorsionen los conceptos. Si se trata de gráficas complicadas, elaborarlas previamente a la clase en materiales de bajo costo, tipo de -- cartulinas, rotafolios, hojas bond, etc.

Se utilizan para representar cualitativa o cuantitativamente un hecho, proceso, etc. Favorecen la interpretación -- reflexiva y fundamentada de los cambios manifestados en cierto fenómeno.

Es conveniente que:

- Para su elaboración y manejo, se aplique lo que el -- alumno ha aprendido.
- Se confeccionen de diferente forma, de acuerdo con -- las necesidades y exigencias de los hechos, los datos, etc; ya sea en forma circular, de barras, pictórica o en forma de diagramas, organigramas, etc.

e) Material audiovisual.

Puede ser desde una televisión hasta películas, -- transparencias, filminas, etc.

Se utiliza para:

- Acercar al alumno a la realidad.
- Ilustrar un tema de estudio.
- Estimular el sentido de la vista y del oído.
- Proporcionar una visión sintética del tema.
- Estimular y mantener el interés de los alumnos.

Es conveniente que:

- El profesor seleccione, organice y prepare previamente el material, con el fin de prever posibles fallas, descomposiciones o defectos que ocasionarían la pérdida del interés y de la atención de los alumnos; ruptura en la continuidad de la clase, pérdida de tiempo y -- desorden del grupo.
- El profesor disponga de los catálogos de los diferentes centros especializados.
- El profesor posea conocimientos previos de los contenidos del material a utilizar.
- Se prepare al alumno para observar este material, a -- fin de que se obtenga de él el debido provecho.

f) Material experimental.

Maquinaria, instrumentos, materiales, sustancias, laboratorios diversos.

Se utiliza para que el alumno verifique sus propias hipótesis, ponga en práctica la información teórica recibida y tenga posibilidad de desarrollar su creatividad.

Es una excelente manera para dejar que el alumno llegue a su propio conocimiento mediante afirmaciones, comprobaciones, negaciones y pruebas continuas.

Es conveniente que el profesor:

- Revise que el instrumental esté en condiciones de ser manejado.
- Provea de material suficiente para las prácticas.
- Planee con anterioridad las actividades de práctica y experimentación de los alumnos; así como las actividades de discusión, aclaración de dudas y evaluación de las actividades.

Es difícil, en el área de Cálculo, usar este material, ya que sólo algunos conceptos muy señalados, pueden ilustrarse experimentalmente. Algunos maestros interesados en esto, podrán aprovechar este recurso para ejemplos muy específicos.

Esto anterior, en lo que respecta a puntos básicos a tomar en cuenta en ciertos materiales didácticos. Ahora, se pasará a otros auxiliares didácticos, que son:

#### 2.4.1.2.- Técnicas y procedimientos didácticos.

En páginas anteriores se explicaron los más utilizados; ahora se darán ciertas recomendaciones para cada una:

##### a) Exposición.

En las encuestas se pudo observar que la mayoría de los maestros utiliza la exposición teórica y el pizarrón, como únicos recursos auxiliares. Cada uno entiende de distintas maneras lo que es la "exposición": unos dicen, otros leen un libro, otros hablan 40 minutos sin parar, etc. A continuación se define la exposición y se explica detalladamente lo que ésta debe ser:

En ella participan el profesor, algunos de los alumnos o una persona invitada. Se cuenta con un tiempo limitado, el cual puede variar desde cinco hasta sesenta minutos. Es bueno seguir un esquema y, obviamente, una secuencia lógica. Se debe, por lo menos, seguir estos pasos:

##### - Introducción:

Presentación general del tema, planteamiento de problemas, narración de experiencias, anécdotas, etc.

##### - Desarrollo:

Por medio de un lenguaje claro y adecuado a las caracte



ferísticas del auditorio, seguir una secuencia inductiva propiciando la elaboración de preguntas para establecer un clima de comunicación y participación.

- Verificación:

Mediante la formulación de preguntas, elaboración de resúmenes y conclusiones, aplicación de ejercicios, - etc.

b) Inferrogatorio.

Consiste en el uso de preguntas y respuestas para obtener información, puntos de vista y aplicación de lo aprendido.

Participan:

- El profesor y los alumnos.
- El profesor y una persona invitada y
- Todo el grupo -o parte de él- y una persona invitada.

Usarlo cuando:

- Se pretende despertar y conservar el interés.
- Se inicia o finaliza un tema o actividad.
- Hay necesidad de centrar la atención y reflexión en aspectos medulares.
- Se exploran experiencias, capacidades, criterio de los alumnos y se desea establecer comunicación con ellos.
- Está al alcance la presencia de una persona ajena al grupo, que pueda aportar experiencias, informaciones y diferentes puntos de vista.

El tiempo puede oscilar entre diez y cincuenta minutos. Cuidado con propiciar el monopolio, con elaborar preguntas - sueltas que no sigan una secuencia lógica, porque no conducen a nada.

Puede ser útil al principio de la clase para abrir el tema, - crear interés, motivar al alumno. Es una parte muy importante de la clase; de ella depende el éxito del resto de la misma.

c) Demonstración.

Participan el profesor y el grupo; el profesor y algunos alumnos o exclusivamente el profesor.

Lo más propicio es usarla así:

- Explicación general de la actividad a realizar.
- Realización por el profesor -y ayudantes, si los hay- de la actividad, al ritmo normal.
- Nuevamente, realización de la actividad, explicando -paso por paso.
- Repetición de la actividad a ritmo normal, para lograr una visión integrativa (si se desea).
- Realización de la actividad por los alumnos.

Hay que ser muy cuidadosos, teniendo el dominio en los resultados y claridad en las explicaciones.

d) Investigación bibliográfica y hemerográfica.

Cómo hay que usarla:

- Precisar lo que se desea investigar y dónde puede investigarse.
- Elaborar y sugerir la estructura de la investigación.
- Revisar con los alumnos las técnicas de investigación en lo referente a elaboración de fichas bibliográficas y de contenido, manejo de material, etc.
- Hacer aclaraciones y recapitulaciones periódicas.

e) Discusión dirigida.

Usarla cuando se prefenda verificar algún aspecto -- del aprendizaje, cuando se busque despertar el interés de -- los alumnos o se requiera problematizar y conscientizar a -- los alumnos.

Se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Delimitar los objetivos a lograr y el tema o problema a discutir.
- Proceder a la discusión, planteando problemas y preguntas que inviten a la reflexión.
- Elaborar conclusiones y
- Evaluar sobre la discusión realizada (tanto el contenido como la forma).

Con clases de menos de 30 alumnos se puede permitir la participación libre de todos los alumnos. Ya con clases de más de 30, es preciso dividirlos en grupos para la discusión previa dentro del grupo, confrontándose luego los puntos de vista y conclusiones de cada grupo mediante debate o simple exposición de sus portavoces.

Para el profesor, la discusión sirve para:

- Complementar y reforzar la clase.
- Recapitular con los alumnos la materia explicada.
- Diagnosticar la comprensión de sus alumnos con respecto a los asuntos tratados en clase.
- Ir conociendo mejor a sus alumnos y sus características individuales.

Es importante que durante toda la discusión, se mantenga el ritmo, abriendo camino en los obstáculos, evitando repeticiones inútiles y monopolios. Para esto es necesario insistir a los alumnos que sean breves, concisos e impersonales en sus argumentos.

Hay distintas modalidades en la discusión:

- Philips 6'6 ó corrillos:

El grupo se organiza en equipos de 6 alumnos y durante 6 minutos se dialoga sobre un tema o problema. De

pués, cada equipo presenta al resto del grupo sus conclusiones y se hace una discusión general.

- Simposio:

Un grupo de expertos da a conocer sus puntos de vista sobre un tema.

- Panel:

Un equipo de alumnos previamente documentados o un -- grupo de personas invitadas intercambia opiniones con respecto a un tema.

- Mesa redonda:

Después de una breve exposición realizada por uno de los integrantes del equipo, se procede a intercambiar y defender puntos de vista entre ellos mismos.

- Debate:

Discusión colectiva derivada de la exposición de un -- tema.

Cada procedimiento didáctico tiene su propio valor, así como sus limitaciones; ninguno es, en sí mismo, mejor que -- otro. La adecuada selección, combinación y aplicación -- obediendo a las necesidades mismas del proceso enseñanza- -- aprendizaje- van a promover un aprendizaje más eficiente.

Se pueden tomar algunos criterios normativos para seleccionar los procedimientos:

- La naturaleza del contenido:

Si se trata de matemáticas, física, ciencias sociales, etc.

- Los productos del aprendizaje que se desean obtener:

Área cognoscitiva, afectiva y psicomotriz.

- El tiempo real de que disponemos:

Clase, semana, semestre.

- Las características de los alumnos:

Edad, capacidades, nivel de preparación, hábitos de -- estudio, necesidades, etc.

- El número de alumnos que integran el grupo.
- Los recursos disponibles.
- La graduación y distribución de repases y prácticas: en periodos cortos y frecuentes y en diferentes actividades.

Además, tomar en cuenta que el país está atravesando -- por una época difícil y, por lo tanto, la universidad no -- cuenta con muchos recursos para estos auxiliares. No se requieren auxiliares de alto costo, la universidad podría dar a los maestros materiales como láminas, problemarios, formularios, etc.

Bien. Lo anterior, en lo que respecta a lo que el maestro puede hacer por mejorar su clase. En cuanto a lo que -- puede hacer por motivar a sus alumnos, tenemos lo siguiente:

#### 2.4.2.- Motivación.

Podría decirse que en general, los -- alumnos de Cálculo no reciben muchos incentivos para estar -- continuamente interesados.

Es básico, para que el aprendizaje sea realmente eficaz, que nazca de ellos el deseo por aprender y, si el maestro no ayuda a que esa motivación surja, les costará más trabajo.

Hay que despertar el interés y la atención de los alumnos, conjuntando todo lo que se ha visto durante este trabajo de tesis: planeando bien las clases, utilizando un método específico, valiéndose de auxilios didácticos diversos para hacer más variada la clase, interesándose en el trabajo -- grupal e individual... mucho se puede hacer.

"Motivar es el proceso que provoca cierto comportamiento

to, mantiene la actividad o la modifica. Es predisponer al alumno hacia lo que se quiere enseñar; es llevarlo a participar activamente en los trabajos escolares." (45)

Por lo tanto, si el profesor se revela apático, los alumnos no tendrán incentivo alguno. Algunos profesores creen que con la motivación, sus alumnos dispersarán la atención y habrá lugar al desorden. Al contrario, estarán atentos a la clase, realmente escuchando interesados.

La funcionalidad de la materia, la manera como se imparte y su articulación con la realidad es lo que debe llevar al alumno a querer estudiarla.

Existen un sinnúmero de factores que pueden alterar el aprendizaje y desmotivar al alumno. Entre estos, las condiciones físicas del salón, juegan una parte importante. Un salón con demasiada o poca luz, ruido, ventilación insuficiente, bancas incómodas, puertas ruidosas, etc. Todo esto se debe tomar en cuenta al formar el plan de motivación.

Vamos, en los datos arrojados por las encuestas, que ningún maestro calificó a su grupo como cumplido. Muchas veces la motivación tiene que ver con la inasistencia, si el alumno no se siente motivado, faltará; preferirá copiar los apuntes de otro compañero o estudiar por su cuenta.

Una buena motivación llevará a la autodisciplina y al auténtico aprendizaje.

Existe un factor que cabe mencionar, un factor sumamente importante que no está siendo llevado a cabo correctamente y al cual se le dedica un apartado específico:

### 3.- LA EVALUACION.

La gran mayoría de maestros toman en cuenta muy pocos factores para calificar.

Se recomienda tomar varios, observar al alumno durante TODO el curso y no calificar únicamente en base a un examen, o si falló o no falló, etc. Mientras más factores se tengan, será una evaluación mucho más completa, objetiva y JUSTA, -- acorde al rendimiento del alumno.

Siempre se ha sabido que en esto de la evaluación, surgen problemas en cuanto a si se fué justo o no. Tratar, en la medida de lo posible, de no dar pie a esta situación problemática. Si somos constantes y observadores, tendremos menos problemas a la hora de dar la tan ya conocida CALIFICACION. "No se trata de un examen superficial de contenidos, sino de una estimación de la participación integral de cada alumno." (46)

Se ha observado que, en general:

- 1) Se tiene poca idea de la gran cantidad de exámenes que existen. Los maestros se limitan a usar el tradicional examen escrito y muy pocos el oral.
- 2) No se hace una correcta y completa aplicación de los exámenes.

Por ejemplo, al aplicar un examen oral:

Aplicar un examen oral no sólo es preguntar y contestar.

Hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- Asegurar condiciones ambientales y psicológicas favorables, prohibir ruidos y conversaciones en la sala de examen.
- Mantener con el alumno un diálogo vivo. Evitar los extremos del mutismo y del verbalismo.
- No formular sólo preguntas de pura memoria; dar más énfasis a las preguntas de raciocinio que obliguen al alumno a reflexionar y a expresarse en sus propias palabras; por cada pregunta de memoria, formular al menos tres de razonamiento.
- Examinar a cada alumno sobre tres temas diferentes, - por lo menos, dentro del programa dado en el curso, - enunciando varias preguntas sobre cada tema, enfocando los hechos más esenciales.
- No examinar a más de 12 ó 15 alumnos seguidos, sin tomarse un intervalo de descanso; ya que difícilmente serán calificaciones objetivas y verdaderamente justas.

Muchos profesores juzgan las pruebas arbitrariamente, - bajo impresiones pasajeras, irritación o estados de humor momentáneos, cometiendo injusticias graves.

Ahora bien, con respecto al examen escrito tan utilizado, podría comentarse que no es malo aplicarlo, simplemente deberían tomarse en cuenta ciertas normas:

- Formular preguntas sobre los temas más importantes de la materia.
- Las preguntas y los enunciados de los ejercicios deben corresponder estrictamente a los asuntos tratados en el curso y deben ser bien desahogados en cuanto a su dificultad.



- Graduar la extensión de las preguntas y ejercicios de modo que puedan ser respondidos satisfactoriamente en el tiempo previsto para la duración de la prueba.
- Formular preguntas y problemas con claridad y precisión, de forma que todos los examinados las comprendan; evitar cuestiones equívocas, capciosas o confusas.
- Al enunciar los problemas, indicar escuetamente la farea de los examinados, señalando qué deben hacer y cómo. Enunciar un tema de modo vago y general no es suficiente.  
Por medio de verbos y adverbios apropiados, aclarar - con precisión a los alumnos cómo deberán tratar el tema. Por ejemplo: "describe detalladamente... y compara con...", "analiza esquemáticamente... y da tres -- ejemplos prácticos..."

En cuanto a otro tipo de pruebas, ya se explicó lo conveniente en el capítulo uno. En realidad, todos los exámenes sirven para calcular lo mismo: el grado de aprovechamiento de los alumnos y el grado de competencia y eficiencia del profesor como tal.

Esto último no se menciona frecuentemente y por eso no lo sabemos ni lo tomamos en cuenta: los resultados positivos o negativos, obtenidos por los alumnos en sus exámenes, evidencian la medida del éxito o del fracaso no sólo de los - - alumnos, sino también, y principalmente, del profesor que los ha guiado y orientado, bien o mal, en su aprendizaje.

Si la técnica de enseñanza utilizada por el profesor es buena y realmente eficaz, la mayoría de los alumnos (con excepción de algunos casos especiales) debería estar, en sus exámenes, en condiciones de mostrar un alto grado de prove-

chamiento en los estudios realizados.

No falta el profesor, con un gran número de alumnos reprobados, que piense: "qué dura está mi materia", "nadie puede con mis clases", sintiéndose realmente orgulloso de ello. ¿Se ha cuestionado sobre sus técnicas de enseñanza?, ¿será problema de los alumnos o suyo?

#### 4.- OBSERVACIONES DE LA PROPUESTA.

Se pueden observar, a lo largo de esta propuesta, -  
cuestiones fundamentales:

- La realidad que muestren los datos arrojados en las -  
encuestas.
- La realidad práctica limitante y
- La propuesta en sí misma.

Se considera que cada propuesta aquí mencionada, surgió de los datos arrojados por las encuestas. Es decir que estas últimas se encuentran determinadas por la realidad y, a la vez, limitadas por la misma realidad.

¿Cómo puede ser eso posible?

Debido a que existen factores como por ejemplo, entre otros: presupuestos, contrataciones, programas y planes de estudio; que no están a nuestro alcance.

Así pues, conscientes de la realidad que impera en nuestra Universidad, tratar de cambiar lo que esté a nuestro alcance. Este cambio puede comenzar a nivel individual y, poco a poco, se podrán observar cambios mayores, como: nivel académico en la carrera de Ingeniería, planta docente, índice menor de reprobación en los alumnos, etc.

En este capítulo se mencionaron los aspectos fundamentales que se consideran urgentes en cuanto a su resolución. -- Existen, en el primer capítulo, muchos aspectos teóricos que se pueden revisar conscientemente a nivel individual, si se quiere profundizar en otros que no hayan sido mencionados en esta propuesta.

Es, en realidad, una labor difícil y que toma mucho - - tiempo; pero a la larga, brinda grandes satisfacciones a fo dos los que participan en el proceso educativo: Universidad, profesores y alumnos. Todos, conjuntamente, seguir las propuestas que les corresponden, y con seguridad se notarán cam bios importantes y positivos.

Es muy importante estar conscientes de que en esta la-- bor formamos parte de un todo, y que, sea cual sea nuestra participación, estaremos afectando (positiva o negativamente) a la Universidad.

Asimismo, estando conscientes de esta integridad, acuu-- dir a otras coordinaciones de carrera, en cuanto necesitemos su ayuda. Por ejemplo, el Departamento de Matemáticas y el Departamento de Educación y Comunicación pueden ayudarse mu tuamente a resolver problemas como el que aquí se contempla; apoyarse, sugerirse aspectos formativos y positivos para ambas.

## CONCLUSIONES GENERALES

El campo de la enseñanza-aprendizaje, como se puede observar, es realmente inmenso y rico en su contenido. Se puede tomar cualquier ítem de éste y comprobar su riqueza e importancia dentro del proceso que aquí se trata.

Si alguno de los elementos que forman parte de este proceso, no funcionan u operan adecuadamente, el proceso se verá afectado en sus resultados.

Si un alumno tiene un "5" en la materia de Cálculo, frecuentemente se piensa que no estudió. Lo anterior puede ser cierto, pero hay infinidad de factores que pueden haber contribuido a ese resultado; entre otros:

- Preparación deficiente del maestro.
- Método inadecuado utilizado por el maestro.
- Hábitos de estudio deficientes e inadecuados.
- Clases aburridas y dictadas.
- Falta de motivación.
- Ejercicios y problemas elevados al nivel del alumno.
- Exposición tediosa e ininterrumpible.
- Relación maestro-alumno nula.
- Evaluaciones injustas y poco fundamentadas.

Se citaron sólo algunos de los múltiples factores que están inmersos en el proceso enseñanza-aprendizaje y que casi nunca son contemplados por los maestros en la práctica docente.

En esta investigación se comenzó por describir los factores que componen el proceso enseñanza-aprendizaje. Una vez descritos teóricamente, se pasó a describir la realidad didáctica que impera en esta Universidad; para que a partir de la confrontación teórico-práctica, pudiera surgir una propuesta didáctica.

Entre todo lo propuesto en esta tesis, cabe hacer énfasis en la importancia que se debe dar a un proyecto como éste. Un proyecto que apenas empieza, que seguramente dará pie a más investigaciones, puesto que (repito) este campo de la enseñanza-aprendizaje es sumamente amplio.

Se cree que a partir de esto pueden surgir equipos interdisciplinarios de trabajo que se dediquen a estudiar y --continuar esta propuesta.

En esta tesis se está abarcando un área muy específica, como es la del Cálculo, pero se puede tomar en cuenta como pauta para otras materias, otras Divisiones y, por qué no, - para otras Universidades.

Es un hecho verídico y cotidiano el hecho de que las Matemáticas son un problema que se presenta en todas las vertientes del sistema educativo y a cualquier nivel. Existen varias instituciones interesadas al respecto que han hecho valiosas contribuciones (ENEP Iztacala, CCH Naucalpan, CISE, Politécnico, entre otros). Se pueden tomar como pauta algunas de sus investigaciones teóricas y/o de campo y así, colaborar en estos grandes proyectos, cuyo fin es el mismo que el que aquí se persigue: proponer soluciones prácticas y concretas con respecto a un problema específico en la materia de Cálculo Diferencial e Integral.

## BIBLIOGRAFIA



- 1.- A.S. NEILL. Summerhill. México, F.C.E., 1963.
- 2.- BEARD, Ruth. Pedagogía y didáctica de la enseñanza uni-versitaria. España, Oikos-tau, S.A., 1974.
- 3.- DEFEY, John. El interés y el esfuerzo en la educación. La Habana, Cuba, Cultural, S.A., 1928.
- 4.- Diccionario de autores. González, Porfo-Bompiani. Bar-celona, Montaner y Simón, S.A., 1973. Tomos I, II y -- III.
- 5.- Examen de diagnóstico. División de Ciencias Básicas. - Fase I, 1963.
- 6.- EVELY, Louis. Educación, educándose. Salamanca, Sígueme, 1967.
- 7.- FULLAT, Octavi. Educación: desconcierto y esperanza. - Barcelona, Ed. CEAC, 1976.
- 8.- FURLAN, Alfredo, et.al. Aportaciones a la didáctica ge-neral. México, UNAM, ENEP, Izifacala, 1974.
- 9.- GALINDO, Angeles. Textos Pedagógicos hispanoamericanos. Madrid, Narcea S.A. de ediciones, 1974.
- 10.- GLOTON, R. Comunicación y diálogo entre educadores. Ma-drid, Narcea, S.A. de ediciones, 1971.
- 11.- GRIEGER, Paul. Pedagogía aplicada. España, Ed. Marfil, S.A., 1969.
- 12.- Ibid, Pedagogía general.
- 13.- GUSDORF, Georges. ¿Para qué los profesores?, Madrid, - Edicusa, 1977.
- 14.- LEMUS, Luis Apuro. Pedagogía. Temas fundamentales. - Argentina, Ed. Kapelusz, 1973.
- 15.- Manual de didáctica general. Curso introductorio. Cen-tro de didáctica. México, UNAM, 1972.
- 16.- MATTOS, Luis A. de. Compendio de Didáctica General. -- Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1974.
- 17.- MIETZEL, Gerd. Psicología Pedagógica. Barcelona, Ed.-Herder, 1976.
- 18.- NASSIF, Ricardo. Pedagogía general. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1974.
- 19.- PERICI, Imfdeo Giuseppe. Hacia una didáctica general - didáctica. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1973.
- 20.- DHL, German. Teoría de la Educación. Buenos Aires, - Ed. Losada, S. A., 1968.
- 21.- ROJAS SORIAKO, Radl. Guía para realizar investiga-ciones sociales. México, FCE, 1975.

- 22.- RUCH Y ZIMPARDO. Psicología y vida. México, Ed. Trillias, 1980.
- 23.- SANCHEZ DE HORCAJO, J.J. La gestión participativa en la enseñanza. Madrid, Narcea, S.A. de ediciones, 1979.
- 24.- SANCHEZ HIDALGO, Efraín. Psicología Educativa. España, Ed. Universitaria, 1975.
- 25.- SOBREDILA, Marcelo. Didáctica de la educación técnica. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1966.
- 26.- VILLALPANDO, José Manuel. Didáctica. México, Ed. Porrúa, 1970.
- 27.- Ibid, Didáctica de la Pedagogía. México, Ed. Porrúa, - 1977.
- 28.- WATSON, E.H. Y LOUREY, G.H. Crecimiento y desarrollo en el niño. México, Ed. Trillas, 1982.

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- VILLALPANDO, José Manuel. Didáctica de la Pedagogía. - México, Ed. Porrúa, S.A., 1977. p. 70
- 2.- MATTOS, Luis A. de. Compendio de Didáctica General. -- Buenos Aires, Ed. Kapelusz, S.A., 1974. pp. 24-25.
- 3.- FURLAN, Alfredo; et.al. Aportaciones a la Didáctica Superior. México, E.D.E.P. Izfacaia, 1974. pp. 18-34.
- 4.- MATTOS, Luis A de. Op. Cit. p. 32.
- 5.- Ibid, p. 35.
- 6.- VILLALPANDO, José Manuel. Didáctica. México, Ed. Porrúa, 1970. p. 108.
- 7.- Ibid, p. 62.
- 8.- Ibid, p. 67.
- 9.- Ibid.
- 10.- Ibid, p. 64.
- 11.- Ibid, p. 65.
- 12.- Ibid, p. 76.
- 13.- Ibid, p. 49.
- 14.- Ibid, pp. 49-50.
- 15.- LEMUS, Luis Arturo. Pedagogía. Temas fundamentales. - Argentina, Ed. Kapelusz, 1973. p. 179.
- 16.- Ibid, p. 180.
- 17.- VILLALPANDO, José Manuel. Didáctica. México, Ed. Porrúa, 1970. p. 96.
- 18.- Ibid, p. 97.
- 19.- Ibid, p. 99.
- 20.- MATTOS, Op. Cit, p. 71.
- 21.- SOBREVILA, Marcelo. Didáctica de la Educación Técnica. Bs.As, Ed. Kapelusz, 1968., p. 36.
- 22.- MIETZEL, Gerd. Psicología Pedagógica. Barcelona, Ed.- Herder, 1976. p. 453.

- 23.- MATTOS, Op. Cit, p. 72.
- 24.- Manual de didáctica general. (curso introductorio). -- Centro de didáctica. México, UNAM, 1972, p. 43.
- 25.- MATTOS, Op.Cit, p. 332.
- 26.- FERICI, Op.Cit, p. 329.
- 27.- VILLALPANDO, José Manuel. Didáctica. México, Ed. Porrúa, 1970. p. 138.
- 28.- Ibid, pp. 139-140.
- 29.- FERICI. Op. Cit, p. 331.
- 30.- DASSIF, Ricardo. Pedagogía General. Bs.As, Ed. Kapelusz, 1974. p. 187.
- 31.- Ibid, p. 199.
- 32.- DEWEY, John. El interés y el esfuerzo en la educación. La Habana, Cuba, Cultural, S.A., 1928, p. 101.
- 33.- LEMUS, Op.Cit, p. 219.
- 34.- Manual de Didáctica, Op. Cit, p. 19.
- 35.- Ibid, p. 25.
- 36.- FERICI, Op.Cit, p. 196.
- 37.- MATTOS, Op.Cit, p. 148.
- 38.- Ibid, p. 157.
- 39.- Ibid, p. 153.
- 40.- FERICI, Op. Cit, p. 96.
- 41.- Ibid, p. 158.
- 42.- VILLALPANDO, José Manuel. Didáctica de la Pedagogía. - México, Ed. Porrúa, S.A., 1977. p. 131.
- 43.- Ibid, Didáctica. México, Ed. Porrúa, 1970. pp. 139 -- 140.
- 44.- MATTOS, Op.Cit, pp. 187-188.
- 45.- FERICI, Op. Cit, p. 193.
- 46.- VILLALPANDO, José Manuel. Op.Cit, p. 152.

**ALEXCS**

a.- Juan Luis Vives.

Pedagogo y Psicólogo, filólogo, humanista. Nació en Valencia el 6 de Marzo de 1492 y murió en Brujas el 6 de Mayo de 1540. Vivió su infancia en Valencia, pero posteriormente se trasladó a Brujas en 1527, donde muere, víctima de la enfermedad de la gafa.

Se le considera precursor de la Antropología del siglo XVII y de la psicología moderna. De su obra pedagógica se recuerdan manuales, donde propone una renovación y planificamiento más científico de la enseñanza frente a la artificialidad escolástica.

Opinaba que la enseñanza habría de realizarse de acuerdo con la naturaleza y personalidad del alumno, siendo la psicología, la base de la pedagogía.

Vives supera el humanismo y marca el tránsito de la pedagogía a la edad moderna y la instauración de la psicología como ciencia experimental, precediendo a Descartes y a Bacon.

Lo importante en él, es su preocupación por aquellos aspectos más inmediatos de la realidad humana, con el profundo conocimiento del hombre y de su historia. Pudo intuir las decadencias de su época, al tiempo que su concepción optimista de la vida le impulsaba a renovar esta realidad.

b.- Jean Jacques Rousseau.

Nació el 28 de Junio de 1712 en Ginebra y murió el 2 de Julio de 1778 en Ermenonville (Francia).

Desde pequeño leyó mucho; esto vivió su fantasía y acrecentó su sensibilidad.

A los diez años su madre ya había muerto y su padre fue desterrado; por lo tanto fue confiado a su tío Bernard. Tuvo gran afición por el hombre en sí mismo, su estudio, su alma, su espíritu y su pensamiento. Escribió importantes obras de gran trascendencia y para la pedagogía dejó su grandiosa obra "El Emilio" en donde se puede ver claramente la

relación maestro-alumno y lo que piensa este autor de la mencionada relación.

c.- Juan Amos Comenio.

Nació probablemente en Nibnice (Moravia) el 28 de Marzo de 1592 y murió en Amsterdam el 15 de Noviembre de 1670.

Desde pequeño demostró su vocación pedagógica. Le gustaba leer autores como Bacon, Vives, Raíke, Andreae y otros. Se interesó en la enseñanza de las lenguas, amante de la paz y educador de la naturaleza.

Concibió una reforma completa de la educación, íntimamente ligada a una renovación moral, política y cristiana de la humanidad, logrando ejercer una influencia enorme en su siglo y el siguiente; e incluso se le considera uno de los maestros de la ideología pedagógica moderna.

Fundamentó la educación sobre bases naturales, o sea, en principios inspirados en la analogía respecto de los procesos de la naturaleza.

Luchó contra el verbalismo, el artificio y la construcción y escogió singularmente como maestros: la inducción, la observación personal, los sentidos y la razón.

Consideró el interés y la actividad del niño como alma y principios motores de la enseñanza.

Para Comenio, la enseñanza debe fundamentarse en cosas y el cultivo de los idiomas, relacionarse siempre con ellas y buscar su punto de partida en la lengua materna, vehiculo hacia cualquier otra.

d.- John Dewey.

Nació el 2 de Octubre en Nueva Inglaterra. Murió en Nueva York el 10. de Junio de 1952.

La estructura racional erigida por él, derivó, originalmente de Darwin. La mente humana es un producto de evolución biológica, un "instrumento" que se ha ido desarrollando



para permitir la adaptación y la supervivencia del organismo en el mundo físico.

La inteligencia, pues, debería ser utilizada, juzgada y modificada de acuerdo con su eficacia práctica de instrumento de subsistencia.

Aplicó la teoría instrumentalista a otros ámbitos -la educación y la lógica- en los cuales contribuyó a la aparición de revoluciones de alcance mundial.

Sus principios pedagógicos eran: renuncia total a los métodos y objetivos tradicionales de la enseñanza.

EXAMEN DE DIAGNOSTICO PARA ACTUARIA, INGENIERIA Y  
MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION

Lea cuidadosamente las preguntas y para contestar, remítase a la hoja de respuestas. No haga ninguna marca en estas hojas.

ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA  
Operaciones Fundamentales

1.- Restar  $m + n - p$  de  $\frac{2}{3}m + \frac{5}{6}n + \frac{1}{2}p$

a)  $\frac{1}{3}m + \frac{1}{6}n - \frac{1}{2}p$       b)  $-\frac{1}{3}m - \frac{1}{6}n + \frac{3}{2}p$       c)  $\frac{5}{3}m + \frac{11}{6}n - \frac{1}{2}p$

d)  $-\frac{5}{3}m - \frac{11}{6}n + \frac{1}{2}p$

2.- Resolver por simple inspección:  $(x^{a+1} - 3x^{a-2})^2$

a)  $x^{a+2} - 6x^{a-1} + 9x^{a+4}$       b)  $x^{2(a+1)} + 6x^{2a+1} + 9x^{2a-4}$

c)  $x^{2a+2} - 6x^{2a+1} + 9x^{2a+4}$       d)  $x^{2a+2} - 6x^{2a-1} + 9x^{2a-4}$

3.- Resolver por simple inspección:  $\sqrt{x-1} \sqrt{x+1} \sqrt{x-1} \sqrt{x+1}$

a)  $(x+1)^2$       b)  $(x-1)^2$       c)  $x^2 - 1$       d)  $(x+1)^2 (x-1)^2$

4.- Factorizar  $4x^3y^2 - 12x^2y^2 + 9xy^2$

a)  $(4x^2 - 3y)^2$       b)  $(4xy - 3xy)^2$       c)  $xy^2(2x - 3)^2$       d)  $xy(2y - 3)^2$

5.- Factorizar  $9a^4 + 8a^2b^2 + 4b^4$

a)  $(3a^2 + 2b^2)^2$       b)  $(3a^2 + 2b^2 + 2ab)(3a^2 + 2b^2 - 2ab)$

c)  $(-3a^2 - 2b^2 + 2ab)(3a^2 - 2b^2 - 2ab)$       d)  $(3a^2 - 2b^2)^2$

6.- Simplificar  $\frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 - 4}$

a)  $\frac{3x+1}{x^2-4}$       b)  $\frac{3x+1}{x+2}$       c)  $\frac{3x^2-5x-2}{x-2}$       d)  $\frac{(3x+1)(x+2)}{(x-2)}$

7.- Ejecutar  $\frac{7}{x-3} - \frac{5}{x-2}$

a)  $\frac{2(x+1)}{(x-3)^2}$     b)  $\frac{2x+1}{x^2-5x+6}$     c)  $\frac{2x+3}{x^2-5x+6}$     d)  $\frac{2x-6}{x^2-5x+6}$

Inecuaciones, Ecuaciones de 2o. grado y sistemas de ecuaciones

8.- Resuelva  $5x + 1 > 2x - 6$

a)  $(0, +\infty)$     b)  $-x < \frac{7}{3}$     c)  $x > 1$     d)  $x > -\frac{7}{3}$

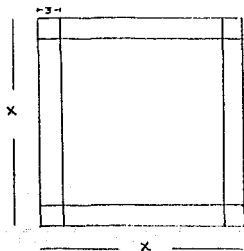
9. Resuelva  $|6x - 7| > 1$

a)  $x > \frac{4}{3}; x < 1$     b)  $(-\infty, 1)$     c)  $(\frac{4}{3}, +\infty)$     d)  $\frac{4}{3} < x < -\frac{4}{3}$

10.- Resuelva  $2x^2 - 7x - 15 = 0$

a)  $x_1 = 4; x_2 = -\frac{3}{2}$     b)  $x_1 = \frac{3}{2}; x_2 = -5$     c)  $x_1 = 5; x_2 = -\frac{3}{2}$   
 d)  $x_1 = 6; x_2 = -\frac{3}{2}$

- 11.- Se desea construir una caja sin tapa con base cuadrada de hoja de lata quitando cuadritos de 3 cm x 3 cm de cada esquina y doblando hacia arriba los lados. Si la caja debe tener  $48 \text{ cm}^3$  de volumen ¿Cuál es el tamaño de la hoja de lata que deberá usarse?



- a)  $10 \times 10 \text{ cm.}$   
 b)  $2 \times 2 \text{ cm.}$   
 c)  $9 \times 9 \text{ cm.}$   
 d)  $11 \times 11 \text{ cm.}$

Funciones y Relaciones

12.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a) Toda función es relación                      b) Toda relación no es función  
c) No toda función es relación                    d) Toda función no es relación

13.- ¿Cuál de las siguientes relaciones es función?

- a)  $y = \pm \sqrt{4 - x^2}$       b)  $y = 4$       c)  $y^2 = 1 + x^2$       d)  $x = 4$

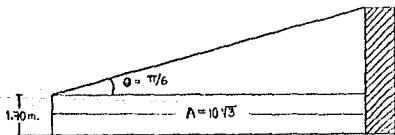
Principales igualdades y aplicaciones

14.- ¿Cuál de las siguientes igualdades es correcta?

- a)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$       b)  $\sin^3 x + \cos^3 x = 0$   
c)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$       d)  $\sin 2x + \cos 2x = 2$

15.- Un reo observa el filo superior de una barda que se halla a una distancia A. El ángulo de elevación  $\theta$  de su vista respecto al plano horizontal es de  $\pi/6$ . Hallar la altura de la barda si la distancia de sus ojos al piso es de 1.70 m. y  $A = 10\sqrt{3}$  m. . Recuerde que:

$$\sin \pi/6 = 1/2; \quad \cos \pi/6 = \frac{3}{2}$$



- a) 10 m      b) 15.7 m      c)  $(5 - \sqrt{3} + 1.7)$ m      d) 11.7 m

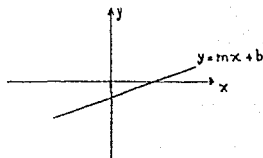
16. Si  $x = 2 \operatorname{tg} w$  ¿Cuál igualdad se cumple?

- a)  $\sec w = \frac{\sqrt{x^2 + 4}}{2}$       b)  $\sec w = \frac{\sqrt{x^2 + 4}}{x}$       c)  $\sin w = x/2$   
d)  $\cos w = 2/x$

## GEOMETRIA ANALITICA

Recta

- 17.- De acuerdo a la gráfica qué valores particulares de los parámetros  $m$  y  $b$  de la ecuación de la recta  $y = mx + b$  se cumplen:



- a)  $m < 0$ ;  $b < 0$     b)  $m > 0$ ;  $b > 0$     c)  $m > 0$ ;  $b < 0$ ;    d)  $m < 0$ ;  $b > 0$
- 18.- ¿Cuál es la ecuación de la recta que pasa por el punto  $(2,4)$  y es perpendicular a la recta  $3x - 4y + 1 = 0$  ?

- a)  $4x + 3y - 20 = 0$     b)  $y - 4 = \frac{3}{4}(x - 2)$     c)  $y - 4 = \frac{4}{3}(x - 2)$   
 d)  $4x + 3y - 4 = 0$

## Circunferencia

- 19.- Hallar la ecuación de la circunferencia de radio 3, centro  $(3,-2)$ .

- a)  $x^2 + y^2 - 6x - 4y + 4 = 0$     b)  $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 10 = 0$   
 c)  $x^2 + y^2 - 6x - 4y + 10 = 0$     d)  $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 4 = 0$   
 e)  $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 3^2 = 0$

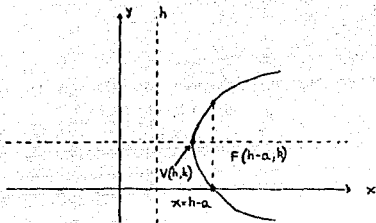
- 20.- Hallar las coordenadas del centro y radio de la circunferencia:

$$x^2 + y^2 = 8x - 4y + 4 = 0$$

- a)  $C(-4,2)$ ;  $r = 2$     b)  $C(-4,2)$ ,  $r = 4$     c)  $c(2,4)$ ;  $r = 6$   
 d)  $C(4,-2)$ ;  $r = 4$

Parábola y elipse

21.- La ecuación de la parábola presentada en la gráfica es de la forma:



- a)  $(x-h)^2 = 4a(y-k)$     b)  $(x-h)^2 = -4a(y-k)$     c)  $(y-k)^2 = -4a(x-h)$   
 d)  $(y-k)^2 = 4a(x-h)$

22.- ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa una elipse?

- a)  $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 12$     b)  $y^2 - 4y - 8x + 28 = 0$   
 c)  $4x^2 - 9y^2 - 48x + 72y + 144 = 0$     d)  $x^2 - 4y - 8x + 28 = 0$

## Cálculo Integral y Diferencial

Límites y Derivadas

23.- Calcular  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6x+4}{3x}$

- a) 6    b) 0    c) 8/3    d) 1/3

24.- Derive  $f$ ;  $f(x) = \sqrt[3]{3x^2}$

- a)  $2x(3x^2)^{-2/3}$     b)  $(3x^2)^{2/3}$     c)  $6x(x^2)^{-2/3}$     d)  $6x(3x^2)^{1/3}$

25.- Derive  $f$ :  $f(x) = x^5 - \frac{1}{4}x^4 - 3x^3 - 3x^2 + 2x + 4$

- a)  $5x^5 - 4x^4 - 3x^3 = 2x^2 + x$     b)  $5x^4 - x^3 - 9x^2 - 6x + 2$   
 c)  $x^4 - \frac{1}{4}x^3 - 3x^2 - 3x + 2$     d)  $5x^4 - x^3 - 3x^2 - 6x + 2$

26.- Derivar  $f: f(x) = x \operatorname{sen} x + \frac{1}{x} \ln x$

- a)  $\cos x + \operatorname{sen} x + \frac{1}{x^2} \ln x + \frac{1}{1+x^2}$       b)  $\cos x - \frac{1}{x^3} + \frac{1+x}{x^2}$   
 c)  $\operatorname{sen} x + x \cos x - \frac{1}{x^2} - \frac{1}{2} \ln x$       d)  $\operatorname{sen} x + x \cos x - \frac{1}{x^2} \ln x + \frac{2x}{x^2}$

Máximos, mínimos e Integrales

27.- En la función  $f: f(x) = x^2 - 2x + 1$  se observa que:

- a) En  $x = 1$  presenta un máximo      b) en  $x = 0$  presenta un mínimo  
 c) En  $x = 0$  presenta un máximo      d) en  $x = 1$  presenta un mínimo

28.- Resuelva  $\int (6x^5 + 2x + 4) dx$

- a)  $x^6 + x^2 + 4x + c$       b)  $6x^6 + 2x^2 + x + c$       c)  $x^6 + x^2 + 4x + c$   
 d)  $6x^6 + 2x^2 + 4x + c$

29.- Calcule  $\int 7 - \cos x dx$

- a)  $7 + \operatorname{sen} x + c$       b)  $7x - \operatorname{sen} x + c$       c)  $x + \cos x + c$   
 d)  $7x - \cos x + c$

f.-

## CUESTIONARIO PARA LA DIVISION DE CIENCIAS BASICAS

Dirigido a: Profesores

Objetivo: Recabar información para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de este plantel.

## I-DATOS DE IDENTIFICACION

- 1.- Edad \_\_\_\_\_ En: \_\_\_\_\_
- 2.- Escolaridad: Licenciatura \_\_\_\_\_  
Maestría \_\_\_\_\_  
Doctorado \_\_\_\_\_
- 3.- Titulado: Sí ( ) No ( )
- 4.- ¿Qué materia imparte actualmente? \_\_\_\_\_
- 5.- Turno: \_\_\_\_\_ Horario: \_\_\_\_\_
- 6.- ¿Cuántos semestres ha impartido en este plantel alguna materia de Cálculo? \_\_\_\_\_
- 7.- Aparte de la docencia, ¿qué otras actividades profesionales realiza? \_\_\_\_\_
- 8.- Antigüedad docente en la E.N.E.P. Acatlán \_\_\_\_\_
- 9.- ¿Ha tomado cursos de formación docente? Sí ( ) No ( )  
En caso de ser afirmativa su respuesta, especifique cuál o cuáles cursos ha tomado: \_\_\_\_\_
- 10.- Número de horas por semana que dedica a la docencia en la E.N.E.P. Acatlán -- \_\_\_\_\_

## II-METODO DIDACTICO

- 1.- ¿Podría describir brevemente los pasos que comprende el procedimiento didáctico que usted utiliza en clase? \_\_\_\_\_
- 2.- ¿Utiliza siempre este mismo método? Sí ( ) No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Qué importancia le da al trabajo individual? \_\_\_\_\_  
¿y al grupal? \_\_\_\_\_



- 4.- Considerando que la materia de Cálculo tiene un alto grado de abstracción, ¿utiliza usted alguna forma de motivación específica? \_\_\_\_\_

### III-RECURSOS DIDACTICOS

- 1.- Mencione en la primera columna los recursos, aparatos y materiales que normalmente utiliza en su clase, y en la segunda columna, la frecuencia con que utiliza -- los mismos: \_\_\_\_\_

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

### IV -CONTENIDO. DE LA ENSEÑANZA

- 1.- ¿Usted cree que las materias de Cálculo Diferencial e Integral I, II y Complementos de Cálculo son básicas para la formación del Ingeniero? Sí ( ) No ( )  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 2.- ¿Cree usted que el plan de estudios de Ingeniería cumple con los contenidos adecuados para la formación del ingeniero que actualmente requiere el país? Sí ( ) No ( )  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Cree usted que son suficientes tres semestres para la asimilación y aprendizaje de los contenidos del Cálculo? Sí ( ) No ( )
- 4.- Normalmente, ¿cubre usted el programa en el tiempo señalado en el calendario escolar? Sí ( ) No ( ) En caso de ser negativa su respuesta, explique por qué: \_\_\_\_\_
- 5.- La bibliografía mencionada en el programa de su materia, ¿es suficiente? Sí ( ) No ( )
- 6.- ¿Existen dificultades para conseguir esa bibliografía en México? Sí ( ) No ( )

### V - FINALIDAD DE LA ENSEÑANZA

- 1.- ¿Cree usted que la materia está bien ubicada dentro de la carrera? Sí ( ) No ( )  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 2.- Al iniciar el curso ¿se plantea usted algunos objetivos con relación a:
- sus alumnos ( )
  - la manera de impartir su clase ( )
  - los contenidos a enseñar? ( )
  - No me planteo objetivos ( )
- 3.- Al inicio del curso ¿ha usted a conocer sus objetivos a los alumnos? Sí ( ) No ( )  
¿Por qué? \_\_\_\_\_

4.- Al finalizar el curso ¿generalmente se cumplen sus objetivos? Sí ( ) No ( )  
 ¿Por qué? \_\_\_\_\_

5.- ¿Qué hace cuando no alcanza a cubrir todos los temas al final del semestre? \_\_\_\_\_

#### VI -EVALUACION

1.- ¿Qué factores toma en cuenta para calificar y qué porcentajes le da a cada uno? \_\_\_\_\_

2.- ¿Con qué frecuencia aplica exámenes? \_\_\_\_\_

3.- ¿Qué tipo de exámenes utiliza? \_\_\_\_\_

4.- ¿Utiliza otras formas de evaluación? Sí ( ) No ( ) En caso de ser afirmativa su respuesta, podría decir cuáles? \_\_\_\_\_

#### VII-CONDICIONES MATERIALES

1.- ¿Qué materiales le brinda a usted la Universidad para impartir su clase? \_\_\_\_\_

2.- ¿Considera que estos materiales son suficientes? Sí ( ) No ( )

3.- De acuerdo con la siguiente escala, ¿cómo califica el estado de los siguientes recursos? (1) pésimo, (2) malo, (3) regular, (4) bueno, (5) excelente.

a) pizarrón ( ) d) bancas o pupitres ( )

b) iluminación ( ) e) salón ( )

c) escritorio ( ) f) ventanas ( )

#### VIII -ALUMNO

1.- Conforme a la siguiente escala: Muy frecuente (1), Frecuente(2), Regular(3)  
 Poco frecuente(4), Nula (5);

Califique si su grupo:

a) asiste ( )

b) participa en clase ( )

c) cumple con sus tareas ( )

d) es puntual ( )

2.- ¿Qué hace usted para conocer a sus alumnos? \_\_\_\_\_

3.- ¿Cuál es el índice de reprobación en su materia? \_\_\_\_\_

Agradecemos su cooperación,

DIVISION DE CIENCIAS BASICAS.

## CUESTIONARIO PARA LA DIVISION DE CIENCIAS BASICAS

Dirigido a: Alumnos.

Objetivo : Recabar información para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de este plantel.

## I-DATOS DE IDENTIFICACION

- Semestre \_\_\_\_\_ Materia de Cálculo \_\_\_\_\_  
 -Colonia en la que vives \_\_\_\_\_  
 -¿Vives en casa propia? Sí ( ) No ( )  
 -Medio de transporte que utilizas normalmente \_\_\_\_\_  
 -¿Trabajas? Sí ( ) No ( )  
 -El trabajo que desempeñas, ¿se relaciona con la carrera que estudias? Sí ( ) No ( )  
 -Ingreso familiar mensual aproximado \_\_\_\_\_  
 -Escolaridad del padre \_\_\_\_\_ Profesión \_\_\_\_\_  
 -Escolaridad de la madre \_\_\_\_\_ Profesión \_\_\_\_\_

## II-DESEMPEÑO DE TU PROFESOR

En las siguientes preguntas deberás marcar con una equis (x) el paréntesis que, a tu juicio, mejor caracteriza el desempeño de tu profesor en el aspecto al que se refiere cada concepto. Por favor, contesta TODAS las preguntas marcando SOLAMENTE UNA -- EQUIS (x) en cada una.

- |  | Excelente(s) | Buena(s) | Regular(es) | Mala(s) | No sé |
|--|--------------|----------|-------------|---------|-------|
| 1.- Los conocimientos del profesor sobre la materia son:       | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 2.- La forma en que ubica la materia dentro de la carrera es:  | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 3.- La seguridad con que trata los temas es:                   | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 4.- Su forma de explicar la clase es:                          | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 5.- La manera en que contesta las preguntas es:                | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 6.- El nivel con que imparte la materia respecto al grupo es:  | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 7.- El interés que ha logrado despertar hacia la materia es:   | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 8.- Su uso del pizarrón y claridad de escritura son:           | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 9.- La forma en que relaciona la teoría con los ejercicios es: | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 10.- Los métodos de evaluación que utiliza son:                | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 11.- Su relación con los alumnos en clase es:                  | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 12.- Su interés por el aprendizaje de los alumnos es:          | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 13.- Su asistencia a clases es:                                | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 14.- En general, el profesor es:                               | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |
| 15.- La secuencia y continuidad con que trata los temas es:    | ( )          | ( )      | ( )         | ( )     | ( )   |

En las siguientes preguntas deberás contestar SI, NO, o NO SE, marcando con una equis (x) el paréntesis correspondiente:

El maestro, durante el semestre:	SI	NO	NO SE
16.- Motiva a los alumnos a participar:	( )	( )	( )
17.- Prepara sus clases de una manera constante:	( )	( )	( )
18.- Empieza puntualmente las clases:	( )	( )	( )
19.- Termina puntualmente las clases:	( )	( )	( )
20.- Muestra inquietud por conocer sugerencias del grupo:	( )	( )	( )
21.- Entrega oportunamente calificaciones de exámenes y tareas :	( )	( )	( )

Al inicio del semestre, el profesor dio a conocer:	SI	NO	NO SE
22.- El programa:	( )	( )	( )
23.- Actividades a realizar:	( )	( )	( )
24.- Objetivos del curso:	( )	( )	( )
25.- Bibliografía:	( )	( )	( )
26.- Horas por tema:	( )	( )	( )
27.- Formas de evaluación:	( )	( )	( )

Los exámenes han sido bien aplicados en cuanto a:	SI	NO	NO SE
28.- Frecuencia:	( )	( )	( )
29.- Tiempo para resolverlos:	( )	( )	( )
30.- Relación con los temas cubiertos:	( )	( )	( )
31.- Grado de dificultad:	( )	( )	( )
32.- Forma de calificar:	( )	( )	( )

Si no tuviste tareas o trabajos durante el semestre, no contestes la siguiente parte.

Las tareas y trabajos han sido bien planeados en cuanto a:	SI	NO	NO SE
33.- Frecuencia:	( )	( )	( )
34.- Tiempo de entregarlos:	( )	( )	( )
35.- Relación con los temas cubiertos:	( )	( )	( )
36.- Grado de dificultad:	( )	( )	( )
37.- Forma de calificar:	( )	( )	( )

Agradecemos tu colaboración,

DIVISION DE CIENCIAS BASICAS.

\*\*\*\*\*