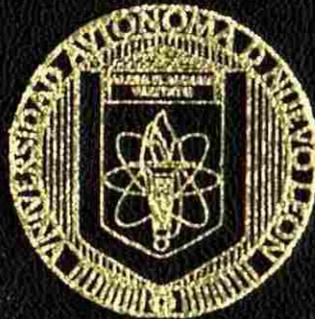


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



**ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS PARA
MEJORAR LA HABILIDAD DE RAZONAMIENTO EN
SOLUCION DE PROBLEMAS (4o. SEMESTRE
DE PREPARATORIA)**

Por:
MARIA DEL ROSARIO ARRIAGA MEZA

**Como requisito parcial para obtener el Grado de Maestría
con Especialidad en Enseñanza Superior**

Septiembre de 2001

TM

Z7125

FFL

2001

,A7



1020147469



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS



ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS PARA
DESENVOLVER LA HABILIDAD DE RAZONAMIENTO EN
LA RESOLUCION DE PROBLEMAS (4o. SEMESTRE
DE PREPARATORIA)

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Por: MARIA DEL ROSARIO ARRIAGA MEZA

®

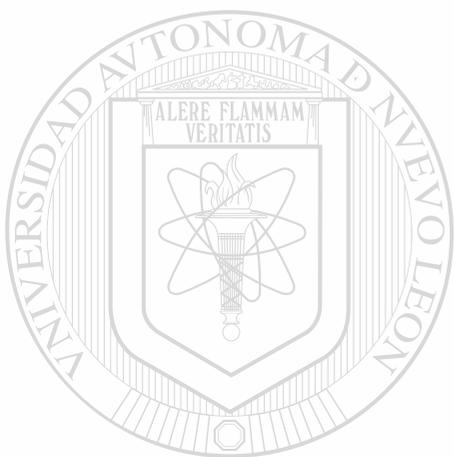
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Como requisito parcial para obtener el Grado de Maestría
con Especialidad en Enseñanza Superior

Septiembre de 2001

201671

7H
27.05
116
2001
.M1



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

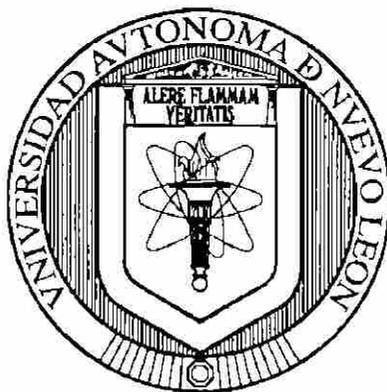


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS



ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS PARA MEJORAR LA HABILIDAD
DE RAZONAMIENTO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
(4º SEMESTRE DE PREPARATORIA)

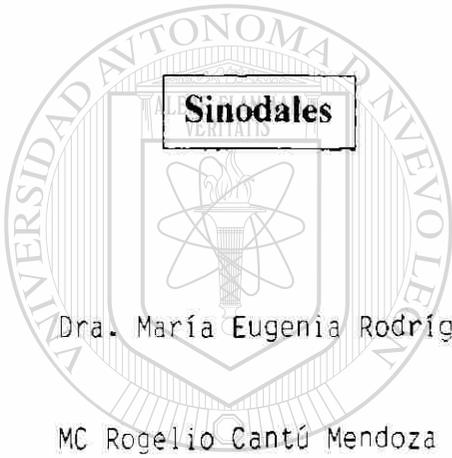
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Por:
MARÍA DEL ROSARIO ARRIAGA MEZA
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Como requisito parcial para obtener el Grado de Maestría con
Especialidad en Enseñanza Superior

Septiembre de 2001

APROBACIÓN DE MAESTRÍA

Director (a) de Tesis: DRA. MARIA EUGENIA RODRIGUEZ FLORES



Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eugenia Rodríguez Flores', is written over a horizontal line. The signature is positioned to the right of the 'Sinodales' stamp and above the 'Firma' label.

MC Rogelio Cantú Mendoza

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

MC Benigno Benavides Martínez

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mtro. Rogelio Cantú Mendoza
Subdirector de Posgrado de Filosofía y Letras

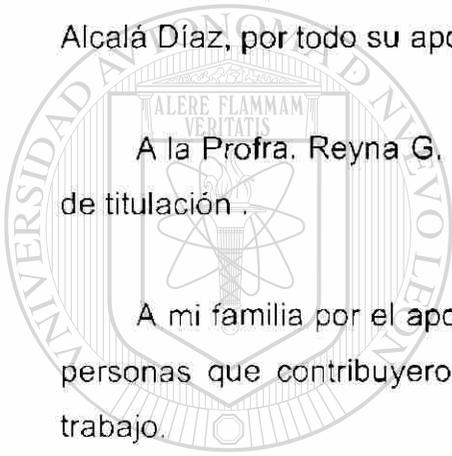
AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Dra. María Eugenia Rodríguez Flores, asesora de mi tesis. Así como al MC. Rogelio Cantú Mendoza y MC. Benigno Benavides Martínez por formar parte del Comité de Tesis, por sus valiosas sugerencias e interés en la revisión del presente trabajo.

A la Preparatoria No. 8, en especial a su Director Ing. Jesús Gerardo Alcalá Díaz, por todo su apoyo para la realización de mis estudios.

A la Profra. Reyna G. Ruiz García por su apoyo durante todos los trámites de titulación.

A mi familia por el apoyo moral que siempre me ha brindado y a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma para la realización de este trabajo.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción del Problema	3
1.2 Definición del Problema	6
1.3 Justificación	6
1.4 Objetivo	9
II.- MARCO REFERENCIAL	
2.1 La Educación Media Superior en México	10
2.1.1. Antecedentes Históricos	10
2.2 La Educación Media Superior en Nuevo León	11
2.2.1. Breve Historia del Preparatoria N° 8	12
2.2.2. La Reforma Académica de 1991	13
2.2.3. Plan de Estudios en el Sistema Modular	15
2.2.4. Programa de Matemáticas	16
2.2.4.1. Objetivo General del Programa de Matemáticas	17
2.2.5. Perfil del Docente y del Alumno	17
III.- MARCO TEÓRICO	
3.1. Teorías de Aprendizaje	21
3.2. Aprendizaje Constructivista	30
3.2.1. Principios de Aprendizaje Constructivista	31
3.3. Características Psicológicas de los Alumnos	42
3.4. La Función de los Sujetos (Maestro-Alumno) en el Proceso Educativo	44
3.5. Las Matemáticas en la Preparatoria	47
3.5.1. Las Matemáticas como Ciencia	

3.5.2. La Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel Medio Superior	50
3.5.3. Estrategias utilizadas en la Solución de Problemas	54
3.5.4. El Conocimiento Matemático de los Docentes	75
3.6. Habilidades Matemáticas	78
3.6.1. Habilidades de Razonamiento en la Solución de Problemas	80
3.7. El Programa de Matemáticas Módulo VII	
3.7.1. El Enfoque de las Matemáticas	87
3.7.2. Propósitos y Contenidos	89
3.7.3. Material de Apoyo	91
IV.- METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	
INTRODUCCIÓN	94
4.1. Fundamentación	94
4.2. Principios de la Metodología	95
4.3. Funcionamiento	100
4.4. Estrategias Básicas a Desarrollar en Función de las Habilidades de Aprendizaje	101
4.5. Programación	104
4.6. Integración Curricular de Habilidades	107
4.7. Resultados Esperados con la Aplicación de la Metodología	127
CONCLUSIONES	129
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS	139

INTRODUCCIÓN

La problemática con la que nos enfrentamos los docentes en el sistema educativo y en especial en el área de las matemáticas es que desaprovechamos los recursos que tenemos a nuestro alcance así como la creatividad y habilidades que poseen los alumnos que llegan al nivel medio superior.

Se tiene la idea de que los alumnos al ingresar a la preparatoria ya tienen una metodología de estudio y de que sus habilidades y destrezas están desarrolladas.

Esta idea ha ido cambiando ya que hoy en día en el campo educativo se reconoce que los alumnos en este nivel siguen teniendo serias dificultades con su pensamiento lógico, que es necesario que desarrollen habilidades y construyan su aprendizaje, preguntándonos de tal modo qué aprende el alumno, así como el para qué aprende.

En las páginas posteriores se abordan los Antecedentes Históricos de la Educación Media Superior en México y en Nuevo León para luego presentar una breve reseña de la Preparatoria N° 8, continuando con la Reforma Académica, su objetivo, su Plan de Estudio, el perfil del docente y del alumno.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En el tercer capítulo se explica cómo el alumno de preparatoria va construyendo sus conocimientos tomando en cuenta los principios de la Teoría de Ausubel, cómo se da el aprendizaje, los factores que influyen en él, las características de la corriente constructivista, la función de los maestros y alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En este mismo capítulo se caracteriza la enseñanza de las Matemáticas en la preparatoria, de las estrategias que utilizan los alumnos para solucionar problemas, las habilidades cognoscitivas con las que cuentan, se presenta el Programa de

Matemáticas del módulo VII, su enfoque, las propuestas y contenidos que hacen referencia al tema de habilidades de razonamiento y de los materiales de apoyo con que cuentan los docentes y alumnos para llevar a cabo el proceso educativo.

Se hace un breve análisis de algunas teorías psicológicas acerca de los mecanismos del aprendizaje, sus aportaciones a la educación y los roles del maestro y alumnos.

Por último en el cuarto capítulo se presenta la Propuesta en la cuál se mencionan la fundamentación, sus principios, las estrategias que se sugieren trabajar en el área de Matemáticas para desarrollar habilidades y mejorar el razonamiento de los alumnos mediante una Programación que da lugar a una Integración Curricular de Habilidades.

Ofreciéndose este trabajo como un intento de elevar cualitativamente el aprendizaje de los alumnos, detectando oportunamente las deficiencias de los mismos para que las supere y se logren los objetivos del programa tal como lo sugiere la Reforma Académica.

Por lo anterior esperamos responder al mejoramiento de la práctica docente pero sobre todo beneficiar el aprendizaje de nuestros alumnos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

En el transcurso de la educación media superior, la solución de problemas razonados tiene serias dificultades para el alumno que se ve titubeante al adquirir los conocimientos, lo que lo llevará a tener dificultades en su vida escolar futura ya que no tendrá las herramientas para dar solución a situaciones donde haya que aplicar los problemas razonados.

Entendiéndose por problemas razonados: los problemas que requieren de conocimientos matemáticos para resolverlos y para el cual no existe un cambio directo inmediato para obtener su solución (Santos T. Luz Manuel. 1997 pág. 29)

Al alumno de por sí se le dificulta comprender una explicación verbal por parte del maestro de tal modo que tendrá dificultad al abordar situaciones y de establecer relaciones entre teoría y práctica.

En el trabajo diario, sobre todo en lo que respecta a la apropiación del conocimiento por parte de los alumnos de preparatoria, resulta de gran interés estudiar porqué los alumnos de cuarto semestre, siguen teniendo dificultades al resolver problemas donde aplique su razonamiento matemático. Entendido éste como una serie de ideas que se deducen unas de otras, siendo esa deducción irrefutable, denominándose razonamiento lógico cuando la matemática propicia dicho desarrollo que se necesita para resolver situaciones de la vida cotidiana.

Cabe mencionar que los problemas razonados y de aplicación se le presentan desde primaria, luego en secundaria, pero es en primer semestre de preparatoria, en donde adquiere reglas y conocimientos de manera "formal", para solucionarlos.

En muchos de los casos, un alumno de cuarto semestre, se basa en su experiencia, en la convivencia con sus compañeros, pero la mayoría tiene dificultades al enfrentarse a problemas de aplicación, porque no tiene la práctica suficiente ni los antecedentes matemáticos necesarios como por ejemplo el dominio del álgebra.

Es importante que al alumno, desde primer semestre se le presenten situaciones, en donde descubra que existen procedimientos y reglas de álgebra que se aplican según la situación problemática a resolver y de que a base de práctica podrá desarrollar su habilidad de razonamiento, de lógica, de inferencia y deducción.

En la función como docente del nivel medio superior en la especialidad de matemáticas (Modulo VII), se han observado algunas problemáticas a las que nos enfrentamos los docentes en esta área, que por su propia naturaleza ya es abstracta, específicamente cuando al alumno se le presenta un problema razonado o de aplicación y se le dificulta de inicio inferir datos, manejar información y por ende al momento de un examen no resuelve este tipo de ejercicios, simplemente los dejan en blanco o algunos divagan con intentos sin llegar a una respuesta.

El alumno de cuarto semestre de preparatoria ha construido conocimientos como resolver ecuaciones de primer y segundo grado, desarrollo binomial, de geometría y trigonometría, que los aplica en problemas vivenciales, en esta edad sigue apropiándose de conocimientos que le ayudarán a ir resolviendo situaciones en forma gradual y sin dificultad.

Una consideración importante en este semestre y de acuerdo al programa es que la aplicación de los conceptos en ejemplos vivenciales deben ser fortalecidos con la práctica continua para que el alumno enlace los diversos significados y logre resolver tales situaciones llegando así, al aprendizaje de los mismos, cuestión que tuvo que haber aprendido desde primer semestre y aplicado en los siguientes.

En la preparatoria N° 8 hay quince maestros en la Academia de Matemáticas de los cuáles siete imparten clase en el Módulo VII en los tres turnos y de ellos a cinco los entrevisté preguntándoles ¿Cuál sería la causa principal por lo que los alumnos que llevan dicho módulo no pueden resolver los problemas razonados en los exámenes parciales o indicativo?

A lo que respondieron en general lo siguiente:

- Los alumnos no dominan la cuestión algebraica
- Los alumnos no saben leer (no comprenden la lectura)
- Los alumnos todo lo resuelven mecánicamente .
- No tienen desarrolladas habilidades como el inferir datos, analizar, etc.

A los alumnos también se les preguntó el porqué no resolvían los problemas razonados y cuáles eran sus dificultades opinando que las matemáticas son muy difíciles, aburridas, que no estudian, no practican y que a los problemas razonados simplemente no les entienden.

Lo anterior se refleja en los resultados del examen indicativo de los grupos que he atendido de 1999 a la fecha y que a continuación se presenta:

Fecha	Grupo	Promedio
Diciembre 1999	44	34.24
Junio 2000	59	44.82
Junio 2000	67	42.47
Junio 2000	63	49.48
Junio 2000	69	43.20
Junio 2001	59	49.21
Junio 2001	63	48.37

Considero que la presente propuesta ayudará a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.

1.2 Definición del Problema

Por lo anterior, este trabajo se enuncia en forma específica de la siguiente manera:

¿Cuáles serán las estrategias de tipo constructivista que permitirán mejorar la habilidad de razonamiento de los alumnos de 4º semestre de preparatoria en la solución de problemas?

1.3 Justificación.

Por naturaleza el área de las matemáticas presenta características difíciles de abordar y si no se tienen las herramientas necesarias por parte del maestro para guiar un conocimiento o las experiencias concretas con cierto desarrollo por parte de los alumnos, éstos nunca pondrán en práctica sus ideas o estrategias de solución al plantearseles alguna situación.

En el cuarto semestre de preparatoria y en los niveles siguientes es necesario que el alumno enriquezca su capacidad de razonamiento para que relacione los temas teóricos con la práctica y poder elevar su rendimiento académico.

El trabajo se le facilitará si lo realiza de una forma más analítica y reflexiva fortaleciendo así su aprendizaje en este nivel.

Es por ello que el alumno en la medida en que vaya avanzando pueda resolver problemas de aplicación y que pueda tomar decisiones en determinadas situaciones problemáticas en los niveles superiores.

Así mismo el alumno enriquecerá sus conocimientos y sus carencias en el área de las matemáticas irán disminuyendo, logrando el interés por el área la confianza en sí mismo y por ende que eleve su calidad educativa.

Es importante estudiar e investigar este tema porque mucha de la información que se le da al alumno es de manera explicativa y no se le da oportunidad de que él descubra, que indague y que explore más su potencial de razonamiento.

En las matemáticas se presentan características difíciles de abordar y si los alumnos no aplican los conocimientos teóricos en problemas reales o de la vida cotidiana, sus ideas o estrategias de solución no enriquecerán su aprendizaje.

Ya que por lo general, los alumnos solo se preparan para presentar su examen, pero cuando se requiere de utilizar herramientas algebraicas ya analizadas o vistas en clase, se comportan como si fuera la primera vez que las abordaran.

Este tema es una buena área de oportunidad sobre todo al enfatizar en el aprendizaje de los alumnos, en el qué aprenden pero aún más en cómo lo aprenden.

También es importante que el alumno adquiera conocimientos significativamente y que los utilice en posteriores ocasiones.

Ya que desde el punto de vista financiero, el alumno que no se apropió de un buen aprendizaje tendrá problemas de aprobar la materia y en consecuencia desembolsará dinero para presentar una nueva oportunidad.

Por otro lado, el ahorro de tiempo que tendría el Maestro que acude a los exámenes extraordinarios, el ahorro en la gasolina, viáticos, etc. y también la Institución ahorraría en servicios como luz, agua, etc. todo en \$/hr.

Sin embargo, los recursos humanos y financieros tienen desequilibrios en su crecimiento económico y es difícil determinar todos los factores que se involucran en el proceso.

En cuanto a la importancia social de la educación de los alumnos en el nivel medio superior tiene tantos estilos de personalidad, de aprendizaje, de intereses, etc. que si un alumno desde que inicia su escolaridad en este nivel, lo hace consciente de su responsabilidad no tendría los problemas de rechazo que se observa hoy entre ellos y que por su naturaleza se dan. Especialmente en el área de matemáticas uno de los beneficios tangibles sería la disminución de alumnos que presentan segundas, terceras, etc. que se van relegando y que sus propios compañeros los van haciendo a un lado.

El beneficio para los maestros es que socialmente, ante sus compañeros de Academia y con otras escuelas no titubearían al mostrar sus resultados cuantitativos, por ejemplo de un examen indicativo.

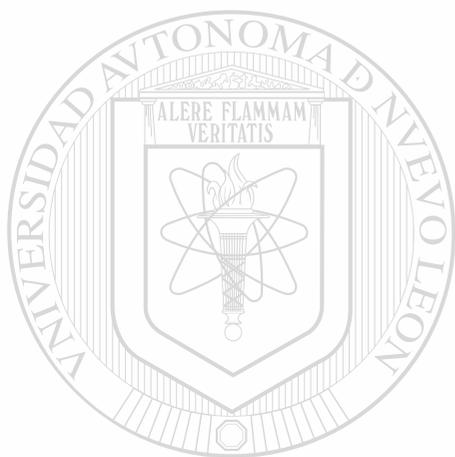
Por otro lado los alumnos se verán beneficiados porque se les motivaría a crear sus propias estrategias de trabajo, de solución, de hábitos de estudio, de construir su aprendizaje sobre todo porque ellos van inmediatamente a un nivel superior en donde la tecnología que tienen que utilizar requiere de habilidades que tuvieron que desarrollar desde la preparatoria como son el uso de la computadora, del retroproyector, cintas audibles, Internet, desde la más simple hasta la más sofisticada calculadora, herramientas de trabajo quizá como compás, micrómetro, etc; esto último lo adquirirá en el nivel superior aunque las nociones las obtuvo con la educación vía satélite mediante los programas EDUSAT que se tiene en la preparatoria.

Los maestros por otro lado, pueden manejar en el desarrollo de habilidades todo el material didáctico disponible en la escuela y porque no, lo que esté a su alcance exterior, en base a su inventiva, guiar al alumno y guiar su propia

metodología para hacer del aprendizaje un aprendizaje de calidad y recurrente, es decir que el alumno se distribuya su educación a lo largo de toda su vida y en forma permanente.

1.4 Objetivo

Diseñar estrategias de tipo constructivista para que los alumnos de cuarto semestre de preparatoria mejoren su habilidad de razonamiento en la solución de problemas en el Módulo VII de Matemáticas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. La Educación Media Superior en México

En este capítulo se abordan los Antecedentes históricos de la Preparatoria en México, la evolución a grandes rasgos desde la época colonial hasta la época postrevolucionaria, las consecuencias que tuvo México al adaptarse a la industrialización, la función que tiene la escuela de nivel medio superior, así como su eficiencia terminal.

Se presenta también el surgimiento de las preparatorias en Nuevo León y específicamente la Preparatoria N° 8 de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Lo anterior es con el fin de tener una idea de cómo surge la preparatoria.

Se continúa con la Reforma Académica, su sustento, aspectos relevantes, su objetivo, Plan de Estudios, Programa de Matemáticas y el objetivo general del Programa de Matemáticas así como el perfil del docente y del alumno.

2.1.1. Antecedentes Históricos

Desde la época colonial han existido instituciones dedicadas a la preparación de lo que hoy es la educación media superior, las primeras conocidas como las escuelas de Artes y Oficios que formaban técnicos especializados en la minería y los bachilleratos que preparaban a los individuos para que ingresaran a los estudios superiores.

Su evolución fue lenta hasta que en la época postrevolucionaria México buscó adaptarse al proceso de industrialización, lo que llevó a crear instituciones de

educación superior tecnológicas y universitarias cuyo antecedente obligatoriamente es la enseñanza media.

A partir de los años setenta se configuró un sistema de educación media superior que incluía a las escuelas participantes en este ciclo educativo, las cuales conservan características que las ubican en el conjunto postsecundaria que actualmente opera en el país.

La función de la educación media superior es la de ampliar y especializar los conocimientos adquiridos previamente, imprimiéndoles un carácter formativo y terminal, su población esta compuesta por jóvenes de entre quince y dieciocho años, en cuanto a los planes de estudio la mayoría tiene una duración de tres años y en menor proporción los hay de dos y cuatro años.

A nivel nacional la educación media superior absorbe un 76% del egreso de secundaria con una eficiencia terminal del 57% , que de acuerdo con la Ley Federal de Educación comprende los estudios de bachillerato.

En lo que respecta a los docentes en este ciclo es de trascendencia que las instituciones realicen conferencias, cursos, diplomados, prácticas para el mejor desempeño de la docencia ya que por el crecimiento de la matrícula ha obligado a incorporar personal docente que no esta adecuadamente preparado para las funciones que ha de realizar ya que en su mayoría los docentes son egresados de licenciatura y les falta una base psicológica, pedagógica y sociológica, por tales motivos se debe robustecer la formación pedagógica de todos los docentes en la educación media superior.

2.2. La Educación Media Superior en Nuevo León

El H. Congreso de Nuevo León en 1857 decreta la creación de la Constitución Política del Estado y uno de sus compromisos era promover la Educación Pública,

siendo gobernador Don Santiago Vidaurri, el Congreso decretó a su vez la creación del Colegio Civil, dos años después dicho Colegio abarcaría la instrucción de secundaria, preparatoria y la Superior, así como las facultades de Jurisprudencia y Medicina.

De la misma forma surge la Escuela Normal en 1870 , la escuela libre de Farmacia en Nuevo León en 1919 y la escuela Álvaro Obregón (técnica) en 1930 como escuela de nivel Medio Superior.

2.2.1. Breve historia de la preparatoria No. 8

La preparatoria N° 8 de la Universidad Autónoma de Nuevo León fue fundada en el año de 1967, nace ante la inquietud de los padres de familia que con perseverancia solicitaron junto con la dirección de la escuela secundaria N° 11 " Dr. Jaime Torres Bodet" , una entrevista con el Lic. Eduardo Livas Villarreal que en aquel entonces era el gobernador constitucional de Estado, el cual escuchó la petición de que se les autorizara una escuela preparatoria en el sur de Monterrey.

El señor gobernador explicó que la petición no era exactamente con el gobierno del Estado sino con la rectoría de la Universidad.

Fue el rector Ing. Nicolás Treviño quien en el mes de septiembre de 1967 autorizó la creación de la escuela preparatoria N° 8 con sede provisional en la secundaria N° 11 siendo su primer director el Ing. Sabás Rodríguez R.

Al segundo año de labores rentó un local por la calle Matamoros (donde se encuentra actualmente el teatro de la ciudad), posteriormente en el año de 1973 pasó al edificio que ocupa en Cd. Guadalupe, desde entonces en la preparatoria los maestros, trabajadores y alumnos han desempeñado su trabajo con honestidad y con la visión de una nueva estructura que a futuro proyecte la superación de los hijos de las familias de dicha ciudad.

2.2.2. La Reforma Académica de 1991.

El proyecto de Reforma Académica en el nivel medio superior se sustenta en el programa de mejoramiento académico aprobado en 1991 persiguiendo fortalecer el proceso enseñanza – aprendizaje para alcanzar la excelencia académica.

Para el análisis y elaboración de este proyecto se contó con la participación de directores, maestros y asesores nacionales y extranjeros. Los resultados del análisis pretenden transformar este nivel educativo, atender la demanda estudiantil y fomentar la integración de las ciencias y humanidades para afrontar con éxito el avance científico y tecnológico.

Plantea cambios en planes, programas y contenidos educativos e incorpora modificaciones a la estructura académica, entre los aspectos relevantes del programa están:

- ❖ El aprender haciendo
- ❖ El aprender a aprender
- ❖ El énfasis en la experimentación
- ❖ La enseñanza modular
- ❖ La hora clase de cincuenta minutos
- ❖ Resultado de la opinión expresada en encuesta
- ❖ Seminarios, cursos – taller y congresos.

La estrategia del proyecto se basa en la capacitación de maestros y administradores, en la evaluación y seguimiento y en las adecuaciones necesarias.

Mediante la Reforma Académica, la educación media superior busca la excelencia en el desarrollo integral del individuo como persona y ente social y para lograrlo se propone:

(Proyecto de R. Académica, UANL,1991)

- a) Incrementar los conocimientos en las ciencias exactas, naturales y sociales para aumentar la probabilidad de que el egresado continúe hacia el nivel superior.
- b) Fomentar en el educando la capacidad de identificar, detectar, plantear y resolver problemas.
- c) Propiciar el respeto por la vida, la familia, las instituciones y el ambiente.

El objetivo de la Reforma Académica es lograr una educación de excelencia en el nivel medio superior que conduzca a la formación de egresados altamente preparados a quienes les corresponderá ser los líderes del progreso social, cultural, humanístico y económico que enfrenten los retos presentes y futuros.

En mi opinión considero que la Reforma Académica ha tenido fortalezas y debilidades, como una fortaleza es que a los alumnos se les ve más participativos en clase y con un sentido crítico, analítico y reflexivo hacia la misma. Pero por otro lado están los puntos débiles como el tiempo para analizar lo que antes se veía en un semestre, ahora se analiza en ocho semanas, así como el número de contenidos programáticos del módulo VII de Matemáticas que se tiene que abordar (específicamente seis unidades), creo que estos factores son un área de oportunidad para el proyecto de Reforma Académica.

De tal modo que los maestros tenemos una gran responsabilidad de lograr, aún y cuando los resultados no han sido satisfactorios, una buena educación conscientes del compromiso que tenemos con la sociedad.

2.2.3. Plan de Estudios en el Sistema Modular

El Plan de Estudios y los Programas de asignatura que lo integran tienen como propósito establecer una educación de excelencia que al propiciar el desarrollo personal, social, académico y vocacional del individuo contribuya a satisfacer integralmente las demandas científicas, socioeconómicas y culturales actuales del siglo XXI para asegurar que los alumnos adquieran y desarrollen habilidades intelectuales como identificar, plantear, resolver problemas, etc; que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.

El Plan de Estudios está organizado por asignaturas estableciendo la distribución del tiempo de trabajo entre ellas.

El maestro establecerá con flexibilidad la utilización diaria del tiempo para lograr la articulación, equilibrio y continuidad en el tratamiento de contenidos.

A continuación se presenta el Plan de estudios de Preparatoria:

DISTRIBUCIÓN POR MÓDULOS Y FRECUENCIAS POR SEMANA DEL PRIMER AÑO

MÓDULO I		MÓDULO II		MÓDULO III		MÓDULO IV	
Área de Conocimiento	F						
ESPAÑOL	10	CIENCIAS SOCIALES	10	ESPAÑOL	10	ARTES Y HUMANIDADES	10
MATEMÁTICAS	15	BIOLOGÍA	10	MATEMÁTICAS	15	BIOLOGÍA	10
COMPUTACIÓN	5	QUÍMICA	10	COMPUTACIÓN	5	QUÍMICA	10
9 SEMANAS		9 SEMANAS		9 SEMANAS		9 SEMANAS	

**DISTRIBUCIÓN POR MÓDULOS Y FRECUENCIAS POR SEMANA
DEL SEGUNDO AÑO**

MODULO V		MODULO VI		MODULO VII		MODULO VIII	
Area de Conocimiento	F	Area de Conocimiento	F	Area de Conocimiento	F	Area de Conocimiento	F
INGLÉS	10	BIOLOGÍA	5	QUÍMICA	10	INGLÉS	10
ESPAÑOL	5	C.SOCIALES Y ARTES	5 5	ARTES Y HUMANIDADES	5	ESPAÑOL	5
MATEMÁTICAS	10	FÍSICA	15	MATEMÁTICAS	10	FÍSICA	15
COMPUTACIÓN	5			COMPUTACIÓN	5		
9 SEMANAS		9 SEMANAS		9 SEMANAS		9 SEMANAS	

2.2.4. Programa de Matemáticas

El programa de la Reforma Académica en lo que respecta a Matemáticas está compuesto por cuatro módulos con una duración de nueve semanas cada uno, en el que el total de frecuencias en todo el ciclo es de trescientos setenta y cinco horas.

Específicamente al módulo VII de Matemáticas se le han asignado un total de noventa horas / clase.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Además está diseñado para que el alumno curse de manera congruente tópicos selectos de Álgebra, Geometría, Trigonometría, Cálculo Diferencial e Integral, reforzados con amplias secciones de ejercicios y solución de problemas bajo la supervisión y asesoría del maestro. (Proyecto de R. Académica, UANL, 1991)

El enfoque global que distingue al Programa de Matemáticas del Nivel Medio Superior es que debe tener las siguientes características:

- a) ser práctico
- b) reflexivo
- c) comunicativo
- d) formativo

E ir acorde con las aportaciones del constructivismo y planteando constantemente el no solo adquirir conocimientos, habilidades y destrezas al resolver problemas, sino relacionar lo anterior con la práctica y en la vida cotidiana.

2.2.4.1. Objetivo General del Programa de Matemáticas

El alumno adquirirá y dominará el lenguaje universal que representa el estudio de las Matemáticas con el propósito de interpretar las actividades científicas y tecnológicas que influirán de manera determinante en el desarrollo propio y de la sociedad.

2.2.5. Perfil del docente y del alumno

De acuerdo con los planteamientos de la Reforma Académica el maestro debe:
(Proyecto de Reforma Académica, UANL,1991)

- ✓ Dominar ampliamente la materia que imparte
- ✓ Emplear técnicas de manejo de grupo
- ✓ Conocer lineamientos y objetivos del nuevo plan y programas de estudio
- ✓ Seleccionar métodos, procedimientos y materiales que apoyen el proceso enseñanza – aprendizaje
- ✓ Tener disposición para participar en cursos – talleres, congresos y otros eventos de actualización y capacitación

- ✓ Tener formación y experiencia profesional
- ✓ Poseer entusiasmo
- ✓ Organización en clase
- ✓ Capacidad motivadora
- ✓ Conocimientos
- ✓ Emplear estrategias para mantener el interés de los alumnos
- ✓ Usar métodos adecuados
- ✓ Mantener un ambiente favorable en el aula
- ✓ Preparar para la vida

Considero de gran relevancia que el maestro deba estar capacitado en todos los ámbitos del quehacer educativo es decir ser un profesional de su trabajo, estar consciente de que en la actualidad se necesitan maestros con ética, calidad, respeto hacia sus alumnos, de vanguardia con la tecnología pero sobre todo con espíritu de servicio a la sociedad es decir con vocación.

En lo que respecta al alumno al término de la educación media superior, éste será capaz de: (Proyecto de R. Académica, UANL, 1991)

- Manejar diferentes lenguajes, métodos y técnicas para posibilitar la comunicación en el desarrollo de relaciones interpersonales y en la solución de problemas
- Ser autodidacta, creando sus propios procedimientos para aprender y afrontar nuevas situaciones
- Comprender los fenómenos naturales apoyándose en la ciencia y la tecnología
- Adquirir conocimientos, habilidades y destrezas para continuar con estudios superiores
- Conocer sus derechos y obligaciones para actuar con congruencia con su entorno social

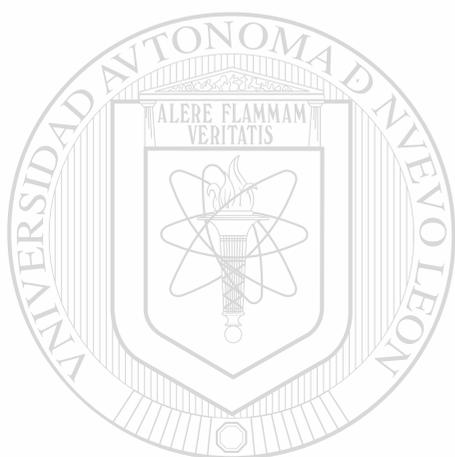
- Poseer conocimientos para incorporarse a las actividades productivas con eficiencia y calidad
- Interrelacionarse mediante la comunicación oral y escrita
- Manejar una lengua extranjera que le permita el acceso al conocimiento de otras culturas.
- Que posea requerimientos de formación humana, capacidad de desarrollar las habilidades necesarias para transformar los modelos de desarrollo y alcanzar mejores niveles de vida.
- Que desarrolle habilidades y destrezas en el manejo de las matemáticas básicas, lo cual le facilita continuar la carrera profesional de su elección, o bien, incorporarse al sector productivo y cursar con éxito algunos programas de transferencia de tecnología.

Por lo anterior considero de suma importancia que los alumnos de preparatoria deban desarrollar habilidades, actitudes, valores para que su aprendizaje sea de calidad, pero además que sean críticos, reflexivos, capaces de comunicarse con los demás ya que es la escuela preparatoria la plataforma para fijarse grandes metas.

La sociedad requiere de jóvenes que posean cualidades intelectuales y liderazgo, es en la preparatoria donde el alumno puede empezar a comprometerse con esto, fortaleciendo uno de los objetivos de la Visión a Futuro que tiene la Universidad Autónoma de Nuevo León.

La Universidad reclama el esfuerzo de todos sus maestros, alumnos, directivos, etc. así como de la sociedad, para poderse adelantar a los cambios y a incorporarse a las situaciones que el país exige y en donde sus egresados puedan participar con los de otras instituciones ya sean públicas o privadas, nacionales o extranjeras. Pero como todo proyecto, debe ser flexible a modificarse y a evaluarse continuamente.

En la Visión 2006 se contempla un estudiante con un desarrollo personal, social, académico y vocacional excelente, que contribuya a satisfacer las demandas científicas, sociales, culturales del país pudiéndose lograr, incrementando los conocimientos del alumno, propiciando la formación de hábitos y disciplina, convivencia y colaboración, desarrollo de habilidades, destrezas para adaptarse a los requerimientos de la sociedad.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Teorías de Aprendizaje

La psicología ha hecho aportaciones relevantes a la Educación explicando la complejidad que existe en los fenómenos educativos y en los procesos de cambio que se dan en los alumnos dentro de un contexto como es el salón de clases .

Cabe mencionar que existen teorías mediacionales de aprendizaje que coinciden en resaltar la importancia que se le da a la estructura interna del sujeto, a su actividad, a los cambios conductuales, etc. (Díaz Barriga, Frida. 1999)

Los nuevos paradigmas educativos se centran en el alumno quien construye de manera muy creadora y personal el conocimiento.

De las teorías mencionadas están entre otras las cognitivas como la teoría genética de Piaget, la teoría sociocultural de Vigotsky, la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y la de Procesamiento de Información; las cuales convergen en una concepción constructivista de aprendizaje escolar, que a su vez es fomentada por la interrelación de tres elementos que son el alumno, el maestro y los contenidos mediante una función transformadora.

Analizando las cuatro teorías cognitivas se observa que cada una tiene elementos que vienen a ser el sustento a la concepción antes mencionada.

Enseguida se presentan las ideas que en forma global representan a cada una de las cuatro teorías cognitivas:

- En la obra de Piaget se hace referencia al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición de conocimientos en función del desarrollo del individuo que desde una perspectiva genética estudia las estructuras operatorias que se constituyen a lo largo de dicho desarrollo propiciando la transformación de un estado de conocimientos inferior a uno superior.

Bajo esta perspectiva la percepción, la representación simbólica y la imaginación llevan implícito un componente de actividad física, fisiológica o mental. En estas tareas hay participación activa del sujeto en los procesos de exploración, selección, combinación y organización de las informaciones.

Se postula también que son cuatro los factores que intervienen en el desarrollo de la estructura cognitiva: **la maduración, la experiencia física, la interacción social y el equilibrio.** (Piaget, Jean. 1990)

Para Piaget cuando al sujeto se le presenta una situación de aprendizaje, ésta va a provocar un conflicto en su estructura mental, la cual se modifica, se reorganiza y se enriquece hasta que de nuevo alcanza el equilibrio (aspecto al que siempre tiende) requiriendo para su funcionamiento de operar acciones con las cuales el sujeto interioriza y transforma al objeto y a sí mismo, de esa manera el pensamiento se va construyendo y va accediendo al conocimiento.

- En la teoría vigotskiana el motor del desarrollo potencial es la actividad del individuo, actividad que se genera cuando participa en procesos grupales y en el intercambio de ideas.

Cuando la actividad es imitativa o guiada resulta la zona de desarrollo potencial y en cambio cuando la actividad la realiza por sí mismo, la zona de desarrollo actual o real.

Una contribución esencial de Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto social. Mantiene que todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. (Carretero, Mario. 1993)

Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal, en el desarrollo cultural de la persona toda función aparece dos veces: primero a escala social y más tarde a escala individual, primero entre personas (interpsicológica) y después en el interior del propio sujeto – (intrapsicológica). Esto puede aplicarse a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos.

Otro concepto esencial es el de la zona de desarrollo próximo que no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz. (U.P.N. 1998)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- El aprendizaje significativo en la teoría de Ausubel es la clave del desarrollo cognitivo ya que crea o modifica esquemas mediante una relación sustancial entre la nueva información y el conocimiento previo, a este proceso Ausubel lo llama asimilación la cual se da en tres fases que son:

Adquisición.- El sujeto adquiere tres tipos de contenidos: representaciones, conceptos y proposiciones.

Retención.- Los contenidos aprendidos significativamente son retenidos en la memoria.

Transferencia.- Está en relación con las ideas de afianzamiento y el grado en que se puedan recuperar y utilizar. (Ausubel and Novak. 1999)

Por el modo en que se adquiere el conocimiento, el aprendizaje puede ser por recepción o por descubrimiento, el más común en el aula es el primero, por otro lado la forma en que se integra el conocimiento a la estructura cognitiva es significativa ya que permite la adquisición de conocimientos que tengan sentido, además de ordenar jerárquicamente nuestras representaciones, nuestros conceptos y proposiciones, los cuales se pueden utilizar mediante la transferencia a situaciones concretas y de solución de problemas.

Si un estudiante no es capaz de construir significados, realmente no aprende.

El aprendizaje significativo es la piedra angular de la educación centrada en la persona, consiste en asimilar lo aprendido, hacerlo propio, cuando el aprendizaje tiene significado no se olvida y puede aplicarse en la vida diaria.

Las condiciones y actitudes que requieren maestros y alumnos para lograr un aprendizaje significativo son;

a) Contacto real con problemas

La persona está en contacto real con los intereses, las inquietudes y los problemas de su existencia de tal forma que lo que perciba debe vincularse a su desarrollo propio.

b) Autenticidad

Cuando el maestro se relaciona con el alumno sin máscaras es más efectivo el aprendizaje.

c) Aceptación incondicional

Consiste en aceptar a la persona sin tomar en cuenta sus condiciones de valor.

d) Comprensión empática

Cuando el maestro tiene la habilidad de comprender las reacciones del alumno desde dentro.

e) Provisión de recursos

La materia prima que puede ofrecerse al estudiante es: conocimientos, técnicas, teorías, libros, laboratorios, bibliotecas, periódicos, etc.

Los alumnos deben tener libertad para elegir libremente los recursos que deseen utilizar y no que les sean impuestos. Por lo anterior el aprendizaje significativo se dará cuando exista una atención real a la persona, a su individualidad, a su propio proceso y desarrollo.

Un aprendizaje significativo tiene dos condiciones:

a) El contenido debe ser potencialmente significativo tanto lógicamente (coherencia en la estructura interna del material de aprendizaje) como psicológicamente (comprensión de contenidos).

b) Disposición favorable para aprender significativamente es decir el alumno debe estar motivado para relacionar el nuevo material de aprendizaje con lo que ya sabe. (Coll, César. 1993)

En cualquier nivel educativo es preciso tener en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre lo que vamos a enseñarle, puesto que el nuevo conocimiento se asentará sobre el viejo .

Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, por ello lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.(Ausubel and Novak. 1999)

En términos generales puede decirse que cuanto más altos son los niveles educativos en los que tengamos que trabajar, más adecuadas pueden ser las estrategias docentes basadas en la enseñanza receptivo – significativa, ya que los alumnos tendrán más capacidad para tratar con el lenguaje oral y escrito como medio de comunicación.

- La teoría del procesamiento de Información concibe al hombre como un procesador activo de experiencias o de información, la cual es recibida, transformada, recuperada y utilizada.(Carretero, Mario. 1993)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En forma análoga con la ciencia del computador hace referencia a los procesos mentales de tipo cognitivo presentes en el hombre como son la atención, la codificación, el almacenamiento y la recuperación, así como a los elementos estructurales del sistema nervioso que son:

a) registro sensor b) la memoria a corto plazo y c) la memoria a largo plazo.

Este modelo le da importancia a la memoria que es de organización jerárquica y que tiene como características ser constructiva, abstracta y basada en significados.

En la actualidad las investigaciones con enfoques cognitivos y constructivistas han ayudado en la comprensión de los procedimientos que siguen específicamente los alumnos para aprender de una manera reflexiva mediante el uso de estrategias flexibles que se adaptan a nuevas situaciones logrando con ello a un aprender a aprender como última finalidad de la investigación pedagógica.

El aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar autorregulando el proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones.

(Díaz Barriga, Frida, 1998)

En muchos trabajos de investigación en torno a este tema se ha observado que el alumno que obtiene buenos resultados ha sido porque:

- a) se da cuenta de lo que hace
- b) capta las exigencias de la tarea
- c) identifica los aciertos y dificultades
- d) emplea sus estrategias de estudio
- e) valora sus logros y corrige sus errores

Lo anterior se puede entender mejor respondiendo a la pregunta ¿Qué es el constructivismo?

Puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos es una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos tres factores.

(Carretero, Mario. 1993)

Para el constructivismo el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción del ser humano.

Los instrumentos con los que la persona realiza dicha construcción son sus esquemas que ya posee (esquema es una representación de una situación concreta o de un concepto que permite manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad) es decir con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Los esquemas pueden ser simples o complejos, también generales o especializados. No importa como sean los esquemas lo que si importa es que el ser humano los utiliza para interactuar con la realidad y al hacerlo, los esquemas van cambiando conforme se tenga más experiencia con determinadas tareas.

En el siguiente cuadro se ubican cada uno de los elementos del proceso enseñanza-aprendizaje y la postura constructivista de los mismos:

(Cuadernos de Pedagogía. 1996)

Categoría	Constructivismo
cultura	Conjunto de ideas creadas por el hombre en un determinado tiempo y espacio
sociedad	Grupo de individuos que construyen su propio conocimiento
educación	Conjunto de actividades para adquirir experiencia social y cultural

Categoría	Constructivismo
grupo	Participantes de la educación formal unidos afectivamente
hombre	Cerebro, organismo, individualidad y desarrollo
escuela	Lugar donde se construye el aprendizaje formal
maestro	Guía y facilitador, coordinador de los aprendizajes escolares, engarza los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo
alumno	Sujeto destinatario de la educación formal, constructor y responsable de su propio aprendizaje
enseñanza	Ayuda prestada a la actividad constructiva del alumno
aprendizaje	Proceso de construcción o reconstrucción en el que las aportaciones de los alumnos juegan un papel decisivo
contenidos	Proceso en desarrollo que se lleva a cabo a partir de las estructuras mentales con las que ya cuenta el alumno
Acción pedagógica	Partir de una reflexión crítica y valorativa de la naturaleza utilizando principios constructivistas
Momento de aplicación	Cuando se le permite al alumno reconstruir sus saberes y formas culturales

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos[®] en los que se desarrolla nuestra actividad depende de dos aspectos: de la representación inicial que tengamos de la nueva información (conocimientos previos) y de la actividad externa e interna que desarrollemos al respecto.

Básicamente la concepción Constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje
- La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración

- La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. (Coll,1990) .

En mi opinión es el maestro el que gracias a su experiencia y a su capacitación permanente posee las herramientas necesarias que le proporcionan los diversos paradigmas mediacionales en lo que concierne al alumno y a los contenidos para darse cuenta cuando un alumno construye su conocimiento.

Recayendo en él parte de la responsabilidad del proceso enseñanza aprendizaje.

3.2. Aprendizaje Constructivista

El aprendizaje constructivista se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las escuelas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece , este aprendizaje propicia una actividad mental constructiva en el alumno bajo dos vertientes:

- a) Mediante procesos psicológicos implicados en el aprendizaje
- b) Mediante la guía, orientación y promoción de dicho aprendizaje.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La escuela tiene la tarea de promover la socialización e individualización del alumno, permitiéndole construir una identidad personal en un contexto social y cultural determinado (Carretero, 1993)

El aprendizaje ha sido conceptualizado desde muy diversos paradigmas y concepciones, muchas de ellas han ofrecido a nuestro entender una visión unilateral, parcializada y a veces tergiversada de este proceso. Es por ello que se citan las siguientes pautas importantes: (Labarrere, Alberto. 1999)

- ❖ Aprender es un proceso permanente que se extiende en múltiples espacios, tiempos y formas, está estrechamente ligado con el crecer a lo largo de toda la vida, ligado también a las necesidades y experiencias vitales del los individuos, a su contexto histórico – cultural concreto.
- ❖ Engloba la personalidad como un todo. Se construyen en él los conocimientos, destrezas, capacidades, se desarrolla la inteligencia, se forman sentimientos, valores, convicciones, ideales, etc.
- ❖ Aprender es un proceso de participación, de colaboración y de interacción. En el grupo, en la comunicación con los otros, las personas desarrollan el compromiso y la responsabilidad, individual y social, elevan su capacidad para reflexionar divergente y creadoramente, para solucionar problemas y tomar decisiones.

3.2.1. Principios de Aprendizaje Constructivista

Es fundamental en el Constructivismo:

- Que los conocimientos matemáticos se construyan sobre experiencias tempranas del sujeto que aprende, por eso se debe relacionar las matemáticas con la experiencia del alumno y con los usos que le pueda dar.
- Que el alumno aprenda por su interactuar con el medio, por ello se debe procurar que las situaciones de aprendizaje se relacionen con el entorno del alumno.
- Que el contenido matemático debe aflorar en el momento en que el alumno resuelve una situación problemática.

Las diversas teorías cognitivas como la de Piaget, Vigotsky, Ausubel y Procesamiento de la Información convergen en una concepción constructivista del aprendizaje escolar de la cual podemos citar algunos principios:

- ❖ El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto las ideas nuevas con las ideas previas que el alumno tiene.
- ❖ El aprendizaje se facilita gracias a la interacción con los otros.
- ❖ El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos pertinentes.
- ❖ El aprendizaje implica la reorganización interna de esquemas.
- ❖ El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo. (Diaz Barriga, Frida, 1999)

En mi opinión personal los principios antes mencionados conducen a que el alumno desarrolle la capacidad de descubrir un conocimiento pero como una necesidad de ir dando respuesta a los problemas y de ese modo pueda satisfacer dicha necesidad real, social e intelectual.

Por otro lado el Constructivismo postula la existencia de un sujeto activo que construye significados gracias a su interacción con el medio que le rodea tanto en aspectos cognitivos y sociales como en afectivos propiciando un crecimiento personal como ser humano (Coll 1990).

Aplicando esta convergencia a los elementos del triángulo pedagógico se entiende lo siguiente:

a) Del alumno

Se considera activo porque él es quién explora, define, escucha, manipula, etc, es decir construye o no los significados y es el responsable último del aprendizaje, en base a esto va construyendo significados asociados a su experiencia incluyendo

su experiencia lingüística, la cual puede compartir con otros logrando así una interacción social.

b) Del maestro

Bajo esta postura se considera un guía, un facilitador que de forma organizada orienta el aprendizaje de los alumnos y crea las condiciones necesarias para establecer el ambiente en el que se dará dicho aprendizaje.

Una de sus tareas fundamentales es la de diseñar y presentar situaciones para que las estructuras cognitivas de que dispone el alumno le permitan adquirir un conocimiento significativo que de acuerdo a dicha actividad, ésta le exigirá al maestro una constante creatividad.

Posee una influencia educativa "ayudando" a la actividad constructiva del alumno mediante un andamiaje.

c) Del contenido

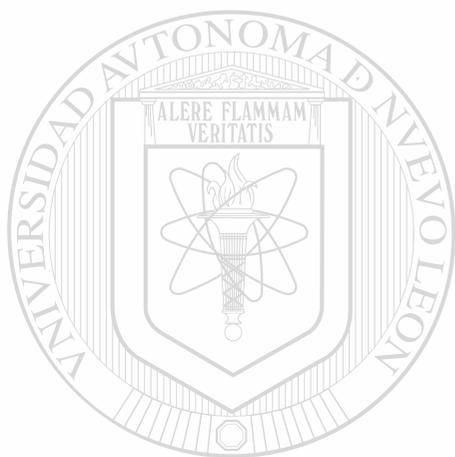
Partiendo de lo que el alumno sabe, progresivamente podrá ir dando significado a los contenidos curriculares que muchos de ellos ya tendrá predefinidos a nivel social o afectivo.

El contenido deberá tener una organización interna y ser relevante, que tenga secuenciación es decir partir de lo más general y simple hasta lo más detallado y complejo.

Ya que en la postura constructivista es la actividad lo que resulta primordial pues no hay "objeto de enseñanza" sino "objeto de aprendizaje".

Para dar respuesta a las interrogantes de la forma en que aprendemos, los teóricos cognitivos creen que el aprendizaje es el resultado del intento de dar sentido al mundo, utilizando todos los instrumentos mentales que tenemos a disposición, por ejemplo dos alumnos pueden tener la misma clase pero aprendidas en forma distinta ya que lo que cada alumno aprende depende de lo que ya conoce y de la forma en que es tratada la nueva información.

La concepción cognitiva del aprendizaje considera a las personas como seres activos, que buscan información para resolver problemas reorganizando lo que ya saben para lograr un nuevo aprendizaje.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En lo que concierne a las problemáticas del proceso enseñanza-aprendizaje no hay una teoría que les dé solución totalmente ya que al tomar como modelo alguna de ellas se corre el riesgo de dejar fuera alguno de sus elementos de ahí que lo más conveniente sea proponer un modelo integrado con las ideas básicas de cada teoría alimentando la concepción constructivista del aprendizaje conscientes de que también tiene sus limitaciones.

Uno de los rasgos del constructivismo son las interrelaciones entre los elementos implicados en el proceso de construcción del conocimiento en la escuela: el alumno, el contenido y el maestro, para éste será de gran utilidad dicha concepción si la ve como un medio para la reflexión de su práctica docente lo que permitirá que promueva actividades que propicien el desarrollo intelectual de los alumnos para que enfrenten la realidad en forma reflexiva, crítica y constructiva constituyendo uno de los retos de la educación moderna.

Principios de Aplicación en el aula que orientan el proceso de Enseñanza – Aprendizaje

Motivación

1.- Si al alumno le interesan las matemáticas entonces las aprenderá significativamente.

Ya que según Ausubel para lograr lo anterior debe haber una buena motivación y condiciones favorables hacia la formación de motivos reguladores de la conducta, que estimulen la alegría en el esfuerzo por aprender y por alcanzar las metas propuestas. (Ausubel and Novak, 1999)

2.- Si el maestro alaba la participación de los alumnos entonces éstos se sentirán motivados a seguir adelante.

De acuerdo con el modelo de Entwistle la enseñanza depende de una estructura y explicaciones presentadas con entusiasmo y comprensión, los maestros influyen en el aprendizaje con alabanzas y críticas. (Pérez Gómez, Ángel. 1983)

3.- Si el alumno pide asesoría y el maestro se la brinda entonces se propicia una confianza en el alumno.

Esto se justifica porque en la teoría de Vigotsky los agentes del desarrollo social que son las personas que rodean al alumno como es el caso del maestro, éste puede brindar ayuda pedagógica mediante un andamiaje, se dice que entre menos conocimientos previos se tengan más ayuda pedagógica se necesita y viceversa. (Carretero, Mario. 1993)

4.- Si el maestro propicia un clima de confianza en el salón de clases entonces la comunicación entre maestro-alumno hará que el segundo aprenda significativamente.

De acuerdo a Vigotsky la interacción entre iguales propicia un desarrollo que resulta de dicha interacción, ya que si no hay cultura no hay aprendizaje y si no hay aprendizaje no hay desarrollo. (Carretero, Mario. 1993)

5.- Si el alumno tiene una actitud positiva para aprender matemáticas entonces fácilmente podrá acceder a una construcción significativa del conocimiento.

De acuerdo con Ausubel una condición del aprendizaje significativo es la disposición motivacional y actitudinal que se tenga para el aprendizaje. (Ausubel and Novak. 1999)

Adquisición

1.- Si el alumno trabaja un ejercicio de matemáticas en equipo entonces él y sus compañeros podrán resolverlo significativamente en conjunto.

En la teoría de Vigotsky cuando se requiere de la ayuda de otras personas (interpersonal) para resolver una situación y adquirir conocimientos se genera una zona de desarrollo potencial. (Carretero, Mario. 1993)

2.- Si el alumno resuelve por sí solo un problema de aplicación donde utilice su habilidad de razonamiento entonces habrá comprendido los conceptos teóricos.

Este principio se fundamenta bajo dos puntos de vista:

- ❖ Por un lado Piaget nos habla de que en el desarrollo cognitivo el sujeto pasa por estadios uno de ellos es el de operaciones formales en el cual opera la razón. (Carretero, Mario. 1993)
- ❖ Por otro lado Vigotsky establece que cuando el sujeto logra por sí solo resolver una problemática se genera la zona de desarrollo actual o real (intrapersonal). (Carretero, Mario. 1993)

3.- Si el maestro presenta el manejo de desigualdades de una manera simple aumentando progresivamente el grado de dificultad entonces el alumno comprenderá la definición de una desigualdad.

Según Ausubel el proceso de asimilación secuencial de significados nuevos produce la diferenciación progresiva que hace la inclusión del conocimiento nuevo al conocimiento previo, reconociendo la naturaleza jerárquica procediendo de arriba hacia abajo en el nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. (Ausubel and Novak. 1999)

4.- Si el maestro hace uso de material didáctico entonces el alumno adquirirá con mayor facilidad un conocimiento.

Lo anterior porque en la teoría de Ausubel menciona que una condición del aprendizaje significativo es el material potencialmente lógico y psicológico. (Ausubel and Novak. 1999)

5.- Si el alumno inicia un tema dominando definiciones entonces al término de su análisis podrá resolver cualquier problema de aplicación utilizando lo visto con anterioridad.

Esto porque de acuerdo con Ausubel la asimilación de contenidos de una disciplina de estudio que posee un individuo es ordenada jerárquicamente, las ideas más inclusivas y amplias están en el ápice de una pirámide las cuales incluyen ideas menos amplias o diferenciadas (síntesis). (Ausubel and Novak. 1999)

Retención

1.- Si el alumno al repasar para un examen indicativo se le olvidan algunas definiciones entonces tendrá que revisar su material visto con anterioridad.

Para Ausubel los nuevos conocimientos se fusionan con los previos y entonces se puede alcanzar el umbral de disociabilidad en el que las ideas de afianzamiento se disocian para volver a estar disponibles en la memoria. (Ausubel and Novak. 1999)

2.- Si el alumno trabajó con un tema del módulo III y lo trabaja de nuevo en el módulo VII entonces no tendrá dificultad para hacerlo.

Ya que de acuerdo con Piaget cuando el sujeto se acerca al objeto de conocimiento y le permitió en una primera instancia extraer cierta información que

fue asimilada, al acercarse de nuevo al objeto lo “ve” de distinta manera a como lo había visto originalmente y es ahora otra información la que le es relevante .

Sus observaciones se modifican conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas construyendo así el conocimiento. (Carretero, Mario. 1993)

3.- Si el maestro al final del curso aplica un ejercicio integrador y el alumno logra resolverlo entonces es seguro que se logró un aprendizaje significativo.

La justificante es que según Ausubel las nuevas ideas fueron afianzadas a las ya existentes en su estructura cognitiva la cual se compone de representaciones, conceptos y proposiciones ordenados jerárquicamente vinculando sustancialmente las nuevas ideas con las ideas previas. (Ausubel and Novak. 1999)

4.- Si al alumno se le presenta un examen de opción múltiple entonces le será más fácil reconocer una respuesta que recordarla.

Ya que en la teoría de Ausubel la causa más importante de la irrecuperabilidad de materiales de aprendizaje significativo es la caída de la fuerza de disociabilidad por debajo del nivel requerido para alcanzar ese umbral, el cual es más elevado para el recuerdo que para el reconocimiento. (Ausubel and Novak. 1999)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5.- Si al alumno se le pide resolver en un examen de final de curso algunos problemas de integración de conocimiento y lo hace en forma equivocada entonces no asimiló los contenidos significativamente.

La teoría del procesamiento de información nos dice que la retención y recuperación son procesos mentales del individuo en la memoria a largo plazo y cuyo almacenaje se realiza por asimilación significativa de nuevas informaciones y en este principio en particular la MLP (memoria a largo plazo) no fue constructiva,

abstracta ni basada en significados que son las características que debe tener dicha memoria. (Mahoney, M.J. 1974)

Considero que uno como maestro debe ser capaz de aplicar en el aula principios no solo de una Teoría de Aprendizaje sino de aquella que se requiera en cada momento o caso concreto.

Es imprescindible que el alumno construya significados partiendo de su experiencia social es decir con sus habilidades, actitudes y conocimientos propios ya que se puede enseñar a todos pero no todos van a aprender de la misma forma.

Pero que de alguna forma lo anterior lo pueda desarrollar en la escuela y fuera de ella porque en la actualidad los alumnos deben afrontar los retos con capacidad, reflexión y autonomía.

Transferencia

1.- Si el alumno utiliza fórmulas para resolver un problema entonces llegará al resultado más rápido y podrá explicar la forma en que lo hizo.

Según Ausubel la reproducción de material retenido y utilizado es una evidencia de aprendizaje significativo que exige para la resolución correcta de problemas otras habilidades como razonar, flexibilidad, improvisación, astucia táctica, etc. (Ausubel and Novak. 1999)

2.- Si el maestro hace uso de organizadores previos como por ejemplo un listado de fórmulas entonces el alumno se dará cuenta de lo que necesita saber para aprender significativamente.

Ya que el uso de organizadores previos (Ausubel) exige al alumno diferenciar ideas afines, similares, eligiendo la que contenga elementos identificadores de otros conceptos y proposiciones relacionados entre sí. (Díaz Barriga, Frida. 1999)

3.- Si al alumno se le presenta un problema donde tenga que utilizar conceptos elevados entonces tendrá que revisar sus experiencias previas para llegar a un nuevo aprendizaje.

Ausubel menciona que la clave del aprendizaje significativo es la vinculación del nuevo conocimiento con la interacción de las ideas previas pertinentes que posee el alumno. (Díaz Barriga, Frida. 1999)

4.- Si el maestro al término de cada tema aplica un ejercicio integrador entonces el alumno afianzará dicho tema el cual servirá de base para posteriores aprendizajes.

Ya que según la teoría de procesamiento de información menciona que si hubo buena codificación y almacenaje de información ésta será más susceptible de ser recuperada y utilizada en siguientes actuaciones.

5.- Si al alumno se le da una tarea con cierto grado de dificultad y la resuelve entonces el alumno aprendió significativamente.

Ya que la transferencia (Ausubel) está en relación con la cantidad de ideas de afianzamiento que posee el alumno y que puede utilizar.

El aprendizaje es el resultado de una serie de acciones que permiten construir conocimientos, desarrollar habilidades y generar valores y actitudes.

Se realiza cuando te apropias y reconstruyes el conocimiento al relacionar la nueva información con lo que ya sabes. (Ausubel and Novak. 1999)

El constructivismo orienta a Aprender a Aprender. Aprender a Ser (solo se logra en relación con nosotros).

Para lograr un Aprendizaje Significativo debe haber una relación entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo ya que dicha relación es la actividad mental, por lo que si esta, no se da entonces no hay significancia.

El Constructivismo se da por la interacción del Profesor con el alumno (Eficacia-estilo), por la interacción entre iguales, por el desarrollo psicogenético, el afectivo, social y cultural apuntando lo anterior al desarrollo pleno del Ser Humano a través de la educación. (Moreno, Montserrat. 1983)

3.3. Características psicológicas de los alumnos

Desde el punto de vista psicológico, el adolescente es un natural conjunto de innatas habilidades y talentos que se desenvuelven siguiendo etapas sucesivas, el adolescente es un ser interactivo, intencional que está en el centro de la formulación tanto de si mismo como de su propio ambiente.

Por lo que es necesario que un maestro del campo cognoscitivo se abra paso en el espacio vital del adolescente para ver las cosas como ellos las ven.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Entendiéndose como espacio vital: el mapa de factores personales y ambientales de un individuo en interacción dinámica. (De la Mora, Gabriel. 1990)

En esta etapa (preparatoria) el adolescente se ve influido por grupos sociales y para él es muy importante interrelacionarse con ellos, los jóvenes completan su desarrollo psicológico hacia la edad adulta por la experimentación de al menos cinco clases de cambios en las estructuras cognoscitivas de sus espacios vitales como son: (Bigge. M. L. 1979)

- ❖ Cambios en la identificación a un grupo
- ❖ Crecientes conflictos en la motivación
- ❖ Intensificación del conocimiento de sí mismo
- ❖ Confusión ante las formas y funciones corporales
- ❖ Modificación de las perspectivas del tiempo

La adolescencia es el período del desarrollo durante el cual las personas en crecimiento sufren la transición de la niñez a la edad adulta, es un período de marcados cambios por ello es de gran interés que los profesores tomen en cuenta la edad de los alumnos y obtener beneficios si se les comprende.

La adolescencia no es una enfermedad, sino una etapa normal de la vida. Es un período de transición entre la infancia y la juventud, pero en la escuela preparatoria los alumnos han pasado ya por transformaciones físicas, psíquicas y sociales con las cuales irán forjando su personalidad.

Podemos mencionar que de los cambios sufridos en los alumnos que llegan a preparatoria son:

1. Crecimiento en estatura, peso y desarrollo de los sistemas muscular y óseo.
2. Las características sexuales ya están definidas.

Aspectos importantes en la Adolescencia

- **SALUD:** Se tienen bajas tasas de enfermedades crónicas, tendencia a la obesidad, anorexia nerviosa, bulimia, consumo de estupefacientes y enfermedades de transmisión sexual.
- **DESARROLLO INTELECTUAL:** En este período los alumnos preparatorianos están en la etapa de las operaciones formales descrita por Piaget, la cual se caracteriza por la habilidad para pensar en forma

abstracta, además en esta etapa se puede aplicar el razonamiento hipotético –deductivo, se puede pensar en términos de posibilidades, tratar los problemas de manera flexible y probar hipótesis.

- **ESCUELA PREPARATORIA:** La escuela del nivel medio superior es uno de los cimientos en la vida de la mayoría de los adolescentes. Es aquí donde se ofrece la oportunidad de adquirir nueva información, desarrollar nuevas destrezas y perfeccionar la ya existentes, la opción de elegir una carrera, participar en actividades deportivas y alternas con los amigos, amplía su horizonte intelectual y social, etc.

Dentro de la psicología del campo cognoscitivo el desarrollo psicológico es un proceso por el cual una persona, surge y crece por la interacción con su ambiente social y físico. Señala además que la conducta típica de las edades de los adolescentes varía mucho de una cultura a otra. (U.P.N. 1987)

Considero que uno como docente debe poseer la capacidad de empatía con los alumnos no solo en el aspecto educativo sino también en el aspecto emocional, social y afectivo, tratar de entenderlos, ganarse su confianza pero sin pasar los límites del respeto mutuo, guiarlos y formar parte de las bases que lo forjarán a ser un hombre de sociedad.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.4. La función de los sujetos (maestros-alumnos) en el proceso educativo.

La función del profesor en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

El maestro es un elemento clave en el proceso educativo, organiza, coordina actividades, orienta a los alumnos en las dificultades, sugiere fuentes de información y de apoyo cuando es necesario.

Cabe mencionar que es su función:

- Diseñar problemas matemáticos adecuados para propiciar el aprendizaje de los diversos contenidos.
- Ir graduando el nivel de las actividades para favorecer los conocimientos de los alumnos.
- Favorecer la reflexión de los problemas mediante la contradicción de las hipótesis de los alumnos.
- Coordinar la discusión sobre las ideas que tienen los alumnos acerca de las situaciones que se plantean.
- Planear actividades para mantener el interés de los alumnos así, como su concentración.
- Reflejar entusiasmo y comprensión, alabanzas y críticas.
- Aplicar métodos que ayuden a los alumnos a buscar significado y pertinencia.
- Seguir procedimientos de evaluación que permiten la retroalimentación en los alumnos.
- Coordinar los aprendizajes escolares
- Engazar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo
- Señalar los saberes y formas culturales seleccionadas como contenidos de aprendizaje
- Formar en el individuo un tipo de pensamiento bipolar (conocimientos teóricos y prácticos)
- Provocar situaciones en las que los conocimientos se presentan como necesarios para alcanzar las finalidades concretas elegidas o propuestas por los alumnos.

(Rodríguez Flores, Ma. Eugenia. 1998)

Pero también el maestro debe poseer una ética profesional con los siguientes componentes:

- a) Actitud ante el trabajo.
- b) Actitud ante el educando.
- c) Actitud ante la colectividad.

Por la naturaleza de su función, por el contacto con los educandos, por su saber y experiencia viene a ser como la imagen de la sociedad. Por ello su preparación científica, conducta, hábitos personales deben estar a la altura de la misión que al sociedad le ha asignado.

El trabajo docente requiere de organización y cumplimiento de lo planificado, de exigencia cotidiana en el cumplimiento de los deberes. El trabajo del docente requiere de la sistematización, de la puntualidad y de la organización. Pero es imprescindible además la creatividad.

Descubrir cada día nuevas modalidades en el trabajo hacen que el educador mantenga los mismos bríos juveniles aunque haya pasado muchos años en la docencia.

Del Educando.-

Es indispensable que enfoquemos nuestros esfuerzos a aquellos alumnos con mayores dificultades.

La única información importante que puede tener un maestro es una idea clara del estado presente de conocimientos del alumno.

Los maestros necesitan saber mucho más de la forma en que los alumnos conceptualizan cada área temática. Una forma de detectar la estructura cognitiva es mediante el trabajo escrito convencional de diferentes maneras ya que la mayoría pasa por alto el proceso, haciendo hincapié solo en el contenido.

Por otro lado el maestro debe ofrecer una gama de recompensas que se adapte a diferentes estilos motivacionales (emocional, cognitivo y moral).

Es el maestro quién con sus explicaciones influye en el interés de los alumnos y en su capacidad para desarrollar conceptos precisos.

“El maestro puede relacionar conceptos nuevos con otros preexistentes mostrando en que son similares y diferentes”. (Ausubel and Novak, 1999. pág.117)

Es el alumno destinatario de la educación formal, punto de partida y razón de ser del proceso educativo y tiene capacidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad y que provoca la escuela para satisfacer necesidades reales, sociales e intelectuales.

3.5. Las Matemáticas en la Preparatoria.

3.5.1. Las Matemáticas como ciencia en la preparatoria.

“Las matemáticas son una herramienta que los alumnos utilizan en la escuela y fuera de ella como una necesidad para resolver problemas concretos y de la vida cotidiana”. (Enciclopedia General de Educación. 1999 pág.1054)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Es necesario que el alumno se sienta motivado al enfrentar una situación sin dificultad y que con aciertos y errores vaya aproximándose al resultado y por ende modificando sus conocimientos previos y creando estrategias de solución.

En la escuela preparatoria no basta con que el alumno llegue a un resultado, se debe involucrar en el problema, el aprendizaje del alumno en este nivel no puede reducirse a la memorización de definiciones, fórmulas, teoremas, etc. Por el contrario debe aprender a plantearse y resolver problemas que tengan sentido para ellos.

Por otro lado los conocimientos que vaya adquiriendo deben estar presentes a lo largo de todo el aprendizaje el cual es conveniente que se transfiera a un contexto natural para que se comprenda su utilidad.

La actividad matemática debe brindar a los alumnos la oportunidad de que ejerciten los procedimientos aprendidos, de relacionar los conocimientos previos y utilizarlos para descubrir otros, los cuales servirán en la solución de problemas y que serán previos para otros.

El alumno debe involucrarse en la solución del problema desde el planteamiento hasta la solución pasando por las conjeturas, análisis, discusión, etc.

El maestro debe tener presente que los conceptos se van construyendo paulatinamente por lo que su adquisición deberá ser valorada a lo largo de los dos años de preparatoria a partir de las actividades que se realicen.

Las destrezas y habilidades que muestren los alumnos serán los indicadores del grado de comprensión que tienen de los conceptos matemáticos.

Por otro lado, de los errores que cometen los alumnos son muestra también del grado de comprensión que han alcanzado sobre un concepto, la discusión de ellos permite avanzar en el aprendizaje.

“El alumno tiene derecho a equivocarse porque los errores son necesarios en la construcción intelectual, sin ellos no se sabe lo que no hay que hacer” (Cuadernos de Pedagogía, N° 78, 1981, pág.43)

Es necesario que el alumno de preparatoria inicie con el proceso de crear o recrear matemáticas mediante una actividad que consista en estudiar, trabajar, interpretar resultados para ir dando respuesta a las preguntas que él mismo se vaya planeando.

En la actividad matemática el primer aspecto consiste en resolver problemas a partir de herramientas que uno ya conoce y sabe como utilizar como por ejemplo cuando un hermano menor pide ayuda con sus tareas o el profesor que resuelve un problemas a sus alumnos, etc.

Un segundo aspecto es cuando se presenta un problema nuevo y no se sabe como abordarlo y es necesario consultar a alguien especialista para ver si el problema lo conocen y le permite obtener rápidamente la solución, surge entonces la necesidad de aprender matemáticas ya existentes, consultando libros y artículos en busca de lo que uno necesita para abordar el problema en cuestión.

Por último un tercer aspecto es crear matemáticas nuevas como resultado de resolver problemas pendientes y para los cuáles no existen instrumentos que ayuden a la solución.

Se considera que alguien crea matemáticas cuando obtiene un resultado desconocido o demuestra por primera vez algo previamente establecido.

También el docente crea matemáticas cuando adopta un modelo conocido a las necesidades del alumnado. Hay que destacar el valor social que tiene estudiar matemáticas ya que en la vida real son imprescindibles para el funcionamiento de nuestra sociedad y no simplemente porque sea una asignatura escolar. (Enciclopedia General de Educación. 1999)

De acuerdo con los aspectos de la Actividad Matemática considero que al alumno de preparatoria se le deben de proporcionar situaciones donde él tenga hacer investigación, consultar libros, que vaya aprendiendo a interpretar datos y porque no que empiece a crear matemáticas, interesarlo en la materia y que no espere a que el maestro le resuelva todo, simplemente porque ese enfoque ya cambió en el proceso enseñanza aprendizaje.

3.5.2. La Enseñanza de las Matemáticas en la Preparatoria

El objetivo central de la Enseñanza de las Matemáticas reconoce a través del proceso de Aprendizaje de las Matemáticas que esta disciplina es un objeto de conocimiento que se debe cuestionar, analizar, experimentar, además de que es una herramienta útil que permite resolver problemas de diversas maneras entre las cuales están las estrategias convencionales de solución como sistemas de numeración, de medidas, fórmula, etc.

En la preparatoria la enseñanza de las matemáticas se basa en la resolución de problemas apoyándose en la idea de que el alumno, posee conocimientos aprendidos en la Secundaria, en la calle, en la casa, en los juegos, etc.

A medida que el alumno avanza de un módulo a otro, los conocimientos que va adquiriendo le permiten resolver situaciones que el maestro le presenta y son el punto de partida para construir nuevos conocimientos.

La enseñanza de las matemáticas se entiende como el proceso mediante el cual el alumno va modificando sus conceptos iniciales permitiéndole acercarse al lenguaje y procedimientos propios de las matemáticas. Y cuyo objetivo esencial es que lo que se enseñe esté cargado de significado, que tenga sentido para el alumno (Parra, Cecilia. 1994)

Entendiéndose por sentido de un conocimiento matemático la colección de situaciones realizada como teoría, el conjunto de concepciones que rechaza, los errores que evita, de las formulaciones que retoma, etc. (Parra, Cecilia. 1994)

La construcción del significado de un conocimiento es considerada en dos niveles:

- Un nivel externo: que abarca la utilidad del conocimiento
- Un nivel interno: que nos dice el funcionamiento como herramienta por ejemplo como funciona un algoritmo y por qué conduce al resultado buscado.

Como ya se mencionó al enseñar matemáticas se debe tener presente que el conocimiento enseñado tenga sentido para el alumno, siendo éste capaz no solo de repetir o rehacer, sino de resignificar en situaciones nuevas, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas.

El docente que enseña matemáticas debe tener claro ¿Qué es la matemática? Y ¿Qué es hacer matemática?, los objetivos generales y específicos apoyándose como lo menciona Brousseau en el “**Contrato Didáctico**” el cual es el conjunto de comportamientos del maestro esperados por el alumno y del alumno esperados por el maestro que regulan el funcionamiento de la clase y las relaciones maestro, alumno y saber, definiendo a la vez los roles y tareas de cada uno. (Parra, Cecilia, 1994)

Se debe tener presente que en la enseñanza de las Matemáticas los estudiantes pueden crear o desarrollar sus propios conocimientos matemáticos.

Las habilidades esenciales de Enseñanza son: organización, el alineamiento educativo, el foco, la retroalimentación y el monitoreo. (Kauchak, Paul y Donald, 1999)

A continuación se detalla brevemente cada habilidad:

a) Organización: para una organización eficiente se deben tener las siguientes características

comienzo a tiempo

- tengo los materiales preparados

147469

- sigo alguna rutina establecida

Por lo que un factor clave en la organización es el tiempo.

Una clase debe tener “orden” en el sentido que los alumnos pasen tanto tiempo como sea posible concentrados en aprender .

Además el orden es esencial para una Enseñanza efectiva.

b) Alineamiento de la Enseñanza

Se refiere a la coherencia que debe haber entre los objetivos y las actividades de Aprendizaje.

Los objetivos deben ser claros y concisos.

c) Foco

Habilidad que atrae y mantiene la atención de los alumnos a lo largo del Aprendizaje, puede ser:

- Introdutorio: son las acciones que usa el docente al inicio de la clase para atraer la atención de los alumnos.
- Sensorial: es el empleo de estímulos- objetos concretos, figuras, modelos, etc. Para llamar la atención.

d) Retroalimentación

Es la información acerca de la conducta y del avance para mejorar el desempeño.

Tiene las siguientes características:

Debe ser inmediata (basada en la respuesta de los mismos alumnos) específica, que provea información que dependa del desempeño y que se utilice un tono emocional positivo para que los alumnos se sientan seguros y no en forma de críticas o sarcasmos que destruyan la motivación y disminuyan el aprendizaje.

e) Monitoreo

Es el proceso de chequeo constante de la conducta verbal y no verbal para obtener evidencias de progreso en el Aprendizaje.

Es importante cuando los alumnos comentan los mismos errores.

Todas estas habilidades llevan a un pensamiento de nivel superior el cual es la generación de conclusiones de tipo primarias basadas en evidencias como por ejemplo: encontrar patrones (comparar y contrastar, el clasificar, el generalizar) y el dar opiniones basados en esos patrones (inferir, predecir, hacer hipótesis).

Y por otro lado a un pensamiento crítico el cual es el proceso de estimar conclusiones con hechos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la preparatoria los currículos de matemáticas vigentes se presentan divididos en tres grandes secciones: Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. (Enciclopedia General de Educación. 1999)

- **Conceptuales:** designan mediante etiquetas a los conceptos, principios, teorías, etc; que facilitan la comprensión de nuevos datos.
- **Procedimentales:** Son las habilidades cognoscitivas que permiten efectuar un uso inteligente y adecuado de las mismas cada vez que debe estructurar alguna estrategia en especial.

- **Actitudinales:** Actitudes que garantizan un continuo perfeccionamiento y un compromiso social que le impulse al mejoramiento humano y una visión integradora de su trabajo en relación al de sus compañeros.

Una de las tareas de la escuela y en particular la de los profesores es la de crear las mejores condiciones posibles para que los alumnos puedan estudiar y aprender los contenidos consignados en el currículo.

3.5.3. Estrategias utilizadas en la solución de problemas.

Entender el proceso de cómo un individuo resuelve problemas desempeña un papel fundamental al proponer actividades de instrucción para el aprendizaje de las matemáticas.

En el nivel medio superior los estudiantes están expuestos a una variedad de contenidos matemáticos, relacionados con el álgebra, geometría y cálculo, durante su aprendizaje emplean diferentes métodos para resolver los problemas.

Entendiéndose como Método de Enseñanza: el conjunto de actividades simultáneas del profesor y los alumnos en el proceso de enseñanza, mediante las cuales se logran los objetivos planteados. (García, Miguel. 1990)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Al utilizar los Métodos Activos de Enseñanza se logra que:

- ✓ El maestro evite errores
- ✓ Faciliten crear hábitos de ordenación, de organización del trabajo, de generalización, de estimulación, jerarquía de hechos, etc.
- ✓ Guían y estimulan el trabajo autónomo
- ✓ Permiten al maestro planificar de manera sistemática
- ✓ De conducir el aprendizaje en función de los objetivos y contenidos establecidos.

- ✓ Se centran en explicar, descubrir y justificar el qué y el cómo de la Enseñanza.

Existe una gran diversidad de métodos activos así como múltiples variantes de los existentes que permiten su empleo en diferentes niveles de enseñanza y materias de estudio, pueden aplicarse en grupos pequeños o numerosos con un solo método o la combinación de varios de ellos.

De acuerdo con Miguel García Hernández (1990) los métodos de enseñanza exigen lo siguiente:

- a) Estar en correspondencia con los elevados objetivos y el nivel científico del contenido.
- b) Garantizar que, paralelamente a la adquisición de conocimientos, se desarrolla un sistema de capacidades y hábitos necesarios y suficientes para la actividad intelectual.
- c) Estimular la actividad productiva y creadora en el proceso de aprendizaje es decir motivar el desarrollo de los intereses cognoscitivos.
- d) Vincular la escuela con la vida.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Por otro lado menciona que los métodos de enseñanza representan un factor decisivo en la dirección de la actividad cognoscitiva de los alumnos y su relación con la actividad dirigente del maestro en la asimilación activa, consciente, independiente y creadora de los alumnos.

Miguel García Hernández (1990) clasifica los métodos de enseñanza de la siguiente manera:

Aspecto	Autor	Métodos propuestos
Según vías lógicas para obtener conocimiento	Verzilin	<ul style="list-style-type: none"> • Inductivo- Deductivo • Analítico-sintético
Según fuentes de obtención de conocimientos	N.V. Savin	<ul style="list-style-type: none"> • Orales y expositivos • Percepción sensorial • Prácticos
Elaborar objetivos	Danilov y Esípov	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos para la Elaboración de conocimientos. • Para la Elaboración de hábitos y Elaboración. • Para el control y Elaboración de lo aprendido.
Elaborar los aspectos externos e internos del método	Vorovitski	<p>Externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración o Elaboración conjunta • Expositivo • Trabajo independiente <p>Internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dogmáticos • Heurísticos • Investigativos
Elaborar los niveles de relación entre la dirección del profesor y la elaboración independiente del alumno.	Lothar Klinberg	<ul style="list-style-type: none"> • Expositivos • Elaboración conjunta • Trabajo independiente
Según la actividad cognoscitiva	Lerner Skatkin	<ul style="list-style-type: none"> • Explicativo-ilustrativo • Reproductivo • Búsqueda parcial • Exposición problémica • Investigativo

Uno de los métodos de enseñanza es el Método Heurístico:

Método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera.

El papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones.

La importancia de usar esta forma de enseñanza es evidente en la formación de un elevado pensamiento creador, lógico, independiente de las nuevas generaciones. Ya que la información se asimila durante la búsqueda colectiva con la participación directa del profesor, la preparación del contenido y la realización de la charla se combina con las tareas cognoscitivas, con el fin de que el profesor explique una parte del contenido y organice, en trabajo independiente, la indagación de situaciones problemáticas. (García, Miguel 1990)

Ya que quien no esté preparado para aprender por sí mismo estará incapacitado para vivir a la altura de su tiempo.

De las ventajas del Método Heurístico citaremos:
(Rodríguez, Ma. Eugenia. 1988)

- DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
- Posibilita la participación del alumno en la búsqueda del conocimiento.
 - Desarrolla la capacidad creadora e investigadora de los alumnos.
 - Constituye la base para el trabajo independiente.
 - Facilita el entrenamiento mental.
 - Contribuye a la motivación.
 - Es necesario en la formación de conceptos pues permite que sea el propio alumno quien la elabore.
 - Acostumbra al alumno a buscar individualmente justificaciones.

- Desarrolla la capacidad para la resolución de problemas, enseña a “pensar”.
- Define la posición mental del alumno.

Dificultades de su uso:

- Difícil de aplicar a grupos numerosos o de baja calidad.

En seguida se presenta un ejemplo de cómo aplicar el método heurístico en una clase de Matemáticas módulo VII, Unidad II.

Tema: Definir el concepto de función lineal utilizando una vía constructiva de dicho concepto.

El maestro puede propiciar una conversación con los alumnos:

Profesor: De acuerdo con lo que ustedes conocen de función, ¿podrán establecer una correspondencia entre una variable cualquiera que pertenece a los reales y adicionarle, sustraerte, hallar el duplo, la mitad, etc. de la variable?

Alumno: Sí.

Profesor: ¿Cómo llamaremos a la variable?

Alumno: El alumno expresa diferentes nombres.

Profesor: Tomará por ejemplo “x” y si a cada x que pertenece a los reales se le hace corresponder su doble aumentado en tres ¿cómo quedaría entonces?

Alumno: $2x + 3$

Profesor: ¿Sería este un ejemplo de función?

Alumno: Sí.

Profesor: ¿Cómo podríamos denominar esta función?

Alumno: Función numérica $f(x) = 2x + 3$

Profesor: Si hacemos $f(x) = 0$, ¿qué nos quedaría?

Alumno: Una ecuación lineal.

Profesor: Luego ¿qué tipo de ecuación se utiliza para expresar $f(x) = 2x + 3$?

Alumno: Una ecuación lineal.

Profesor: Por lo tanto, llegamos a la conclusión que la función $f(x) = 2x + 3$ está formada por una ecuación lineal.

En Pedagogía, estrategia es una serie de procedimientos que se emplean para lograr el aprendizaje, la solución de problemas académicos y los aspectos relacionados con ellos.

Las estrategias se aprenden en la interacción educativa con otras personas, favorecen el aprendizaje que tiene significado. (Maggi, Rolando. 2000)

Las estrategias de aprendizaje ponen en juego procesos mentales cognoscitivos, es decir, se percibe, razona, concibe, conoce y se juzga mentalmente.

Entre estos procesos podemos citar la atención, la percepción, el pensamiento, el razonamiento, la memoria, el lenguaje, la creatividad y la toma de decisiones.

Existen varios factores que influyen en el éxito en el estudio de las matemáticas pero uno de los factores más importantes es la habilidad de los estudiantes para reconocer y usar ciertas estrategias en la resolución de problemas así como identificar en que situaciones utilizarlas, porque aprender matemáticas significa que el estudiante identifique, seleccione y use estrategias usadas por los matemáticos al resolver problemas y que discuta sus ideas con sus compañeros, que presente conjeturas acerca del comportamiento de ciertas ideas matemáticas, que utilice ejemplos y contraejemplos para convencerse a sí mismo y a otros de los resultados y que plantee sus propios problemas. (Santos, Luz Manuel. 1988)

Los estudiantes aprenden matemáticas sólo cuando construyen sus conceptos ellos mismos, para que entiendan lo que aprenden deben apropiarse de habilidades a ellos asociados a verbos como " examinar", "representar", "transformar", "resolver", etc., esto generalmente sucede cuando los estudiantes trabajan en grupos, participan en discusiones, realizan representaciones y algunos se encargan de su propio aprendizaje. (Santos, Luz Manuel. 1988)

El alumno debe comprender la manera en que aprende y soluciona problemas ya que es una reflexión sobre los procesos que utiliza la mente para aplicar el conocimiento.

Enfoque de las Estrategias didácticas

El docente tratará los contenidos partiendo de situaciones problemáticas ya que estas permiten a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales.

Una situación problemática permite al alumno involucrarse con diferentes problemas a partir de los cuales el aprendizaje se hace significativo.

En las matemáticas hay dos tipos de problemas para el aprendizaje:

- Problemas donde es necesario construir la solución.
- Problemas donde hay que aplicar un modelo de resolución.

Los primeros promueven la búsqueda de soluciones, construcciones de nuevos conocimientos, formalizaciones y habilidades, mediante estos, los alumnos resolverán situaciones para consolidar conocimientos.

Los segundos que son para aplicar conocimientos no son creativos.

Para favorecer la construcción de conocimientos matemáticos en los alumnos es necesario plantear situaciones problemáticas que sean un reto y que se puedan resolver con los recursos con los que cuentan los alumnos en el momento en que se plantean.

El uso adecuado de una estrategia debe:

- Ofrecer pistas después de un error del alumno.
- Estimular la participación del propio alumno.
- Presentar ejemplos prácticos que permitan ejercitarse en la comprensión y manejo de los diferentes aspectos que rodean la interacción profesor-alumno.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las habilidades de enseñanza que un docente debe tener para fomentar el Aprendizaje del alumno son:

- las actitudes
- las habilidades
- las estrategias

Las habilidades nunca van separadas de las actitudes ni de las estrategias. Para orientar el trabajo pedagógico se utilizan los principios didácticos que son

acciones orientadas a planear, organizar, analizar, etc; el proceso de enseñanza aprendizaje. (Zubiría de J. 1994)

Dichos principios son:

- **Carácter científico:** los contenidos deben estar en correspondencia con lo más avanzado de la ciencia contemporánea
- **Sistematicidad:** sistema de relaciones entre conocimientos, capacidades, vinculación teoría práctica, etc.
- **Vinculación teoría práctica:** los contenidos teóricos de la asignatura deben relacionarse con situaciones cotidianas.
- **Vinculación de lo concreto a lo abstracto:** los contenidos se deben presentar en función de la teoría o la práctica. De lo general a lo particular (método deductivo) y de lo singular a lo general (método inductivo).
- **Asequibilidad:** Cada paso del proceso enseñanza aprendizaje debe ser asequible a todos los alumnos exigiendo esfuerzos que los guíen a nuevos conocimientos, habilidades, actitudes, hábitos, etc.
- **Solidez de conocimientos:** Demostrar con resultados la solidez de conocimientos para aplicarlos en cualquier etapa del aprendizaje.

- **Carácter consciente de la actividad independiente del alumno:** El maestro debe de promover que los alumnos expresen sus puntos de vista, usen la crítica y autocritica, realicen tareas que estimulen el pensamiento, etc.
- **Vinculación de lo individual y lo colectivo:** Se deben de conjugar los intereses individuales con los grupales y viceversa.

Todos estos principios reportan al maestro mejores condiciones para impartir la Enseñanza, evitando hacerlo a ciegas ya que se consideran lineamientos rectores para la planeación y desarrollo de la clase, de la elaboración del material y de la comprobación de los conocimientos.

Los procedimientos didácticos constituyen herramientas que le permitan al docente orientar y dirigir la actividad del alumno en colectividad de modo tal que la influencia de los “ otros” propicie el desarrollo individual estimulando el pensamiento lógico, teórico y la independencia cognoscitiva motivándolo a pensar en un clima favorable de aprendizaje. (Silvestre Margarita y Zilberstein José, 2000)

A continuación se mencionan algunas estrategias o técnicas que se inscriben dentro de los métodos activos de enseñanza (Rodríguez, María Eugenia 1998) :

1. ENTRENAMIENTO DE SOLUCIÓN CREATIVA DE PROBLEMAS:

En esta técnica el maestro determina el tema y los objetivos y crea situaciones problemáticas con tareas cognoscitivas específicas.

Los alumnos van descubriendo los nuevos conocimientos que necesitan para resolver las tareas, las aplican y a la vez comprenden y asimilan los métodos de la actividad intelectual para adquirir más conocimientos. Ejercitan y amplían los conocimientos y las habilidades y autocontrolan los resultados durante el proceso de la actividad.

Los alumnos asumen una actitud activa (que no solo es tomar notas en la clase o responder a las preguntas del profesor) mientras que el maestro organiza y dirige el trabajo de los alumnos.

El trabajo independiente de los alumnos se distingue por el carácter productivo que puedan alcanzar en cuanto a creatividad.

Con esta estrategia a cada alumno se le asigna una tarea que tiene que resolver por sí solo, además de que se tiene en cuenta el ritmo de aprendizaje de los alumnos, es decir que ante la misma tarea cada estudiante avanza de acuerdo con sus capacidades.

Cuando el profesor organiza la Enseñanza en forma de trabajo independiente su función es orientar y ayudar a que los alumnos trabajen solos.

El trabajo independiente por lo general parte de un trabajo frontal previo (permite que todos los alumnos de la clase realicen simultáneamente determinada tarea de aprendizaje bajo la dirección del profesor lo cuál da carácter económico a la clase) en el que se da la información inicial y la orientación necesaria. (Silvestre Margarita y Zilberstein José, 2000)

Y exige además que los alumnos posean determinados hábitos de trabajo individual por ejemplo: extraer lo esencial de un material, hacer resúmenes, manejo de instrumentos, etc.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2. TÉCNICA DE LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA

Esta técnica consiste en solucionar problemas nuevos, adquirir conocimientos significativos, mantener una actividad creadora.

Permite desarrollar al máximo todas las capacidades escolares y permite hacer que los problemas más importantes de la enseñanza se conviertan en un problema más para los alumnos.

Los principios en que se apoya la enseñanza problémica y por lo tanto, sus categorías y métodos son:

- Consideración del nivel de desarrollo de habilidades, conocimientos y capacidades de los estudiantes.
- Relación de la lógica de la ciencia con la lógica de la asignatura.
- Relación de los métodos de la ciencia con los de su enseñanza.

Mencionando que las categorías fundamentales son la situación problémica, el problema docente, las tareas y preguntas problémicas y lo problémico.

La situación problémica refleja la contradicción en lo conocido y lo desconocido, es la que estimula la actividad cognoscitiva y desencadena todo el proceso de solución del problema.

El problema docente caracteriza lo buscado y se resuelve con la ayuda de tareas y preguntas.

La tarea problémica es una actividad que conduce a encontrar lo buscado a partir de una contradicción y la pregunta problémica no dispone de datos iniciales pero es un impulsor directo del movimiento del conocimiento.

Lo problémico está determinado por el grado de complejidad de las preguntas y tareas y el nivel de habilidades del estudiante para analizar y resolver los problemas de forma independiente.

Estas categorías cobran vida docente mediante métodos problémicos distinguiendo a:

- La exposición problémica
- El de búsqueda parcial
- El método investigativo

Los cuales se caracterizan como una serie de acciones y modos de conducta del profesor especialmente dirigidos a dar cumplimiento a objetivos generales de la enseñanza que exigen de los estudiantes la asimilación del contenido a niveles productivo y creador.

(Torres, Fernández Paul. 1993)

La relación con el Plan de Estudios de Matemáticas módulo VII es necesario que al utilizar esta técnica no deba perderse de vista que la enseñanza problémica no es siempre conveniente, habría que preguntarse CUANDO es apropiada su utilización, CUÁL de los métodos se debe seleccionar y CÓMO dirigir ese trabajo con efectividad, para dar respuesta a lo anterior se mencionan dos casos: (Torres Fernández, Paul. 1993)

1º Cuando los contenidos demandan una mayor utilización de formas de pensamiento no algorítmicas, dando preferencia a aquéllos para los cuales se exigen los niveles de asimilación aplicativo o creador.

Como por ejemplo en la Unidad II "Funciones" y en la Unidad IV "Aplicaciones de la Derivada".

2º Al considerar factores como el nivel de preparación de los alumnos, el grado de desarrollo de sus habilidades profesionales, el tiempo disponible en el programa y las condiciones organizativas y materiales del centro de trabajo.

Lo fundamental no es que los alumnos resuelvan problemas sino es darle a la tarea cognoscitiva una organización y estructura de situación conflictiva. (Silvestre, Margarita y Zilberstein, José. 2000)

Hallar la situación problemática exige por parte del profesor conocer qué conocimientos del programa se prestan para presentarlos como una situación conflictiva.

Consta de las siguientes fases:

- ✓ Organizar
- ✓ Determinar y formular el problema
- ✓ Establecer hipótesis
- ✓ Buscar posibles soluciones
- ✓ Verificar la solución

(Rodríguez, Ma. Eugenia. 1998)

Las condiciones que se deben tener presentes son:

- ✓ Que la dificultad que se presente esté de acuerdo al nivel de los alumnos
- ✓ Contener elementos conocidos y desconocidos
- ✓ Motivar al alumno a resolver
- ✓ Que el problema que se presenta sea novedoso y atractivo para el alumno
- ✓ Enseñar a razonar críticamente y a observar
- ✓ Que tenga relación con los conocimientos previos del alumno
- ✓ Comprobar resultados correctos

(Rodríguez, Ma. Eugenia. 1998)

Se observa que los alumnos al utilizar esta estrategia adquieren conocimientos, hábitos y habilidades, adquieren un método de trabajo, despiertan su curiosidad, asimilan conocimientos, aprenden a pensar dialécticamente, desarrollan sus intereses cognitivos, adquieren modelos para buscar soluciones, requieren menor ayuda del maestro, etc.

Mientras que el maestro orienta sobre los conocimientos a descubrir, enseña a encontrar la verdad, presenta los nuevos temas como elementos desconocidos a descubrir, promueve la investigación, enlaza los conocimientos previos de los alumnos, realiza preguntas básicas, orienta la búsqueda y conduce la intervención demostrando la dinámica de formación y desarrollo de los conceptos, identificando las contradicciones existentes planteadas a través de problemas.

Según Margarita Silvestre y J. Zilberstein (2000) esta estrategia ofrece grandes ventajas, por ejemplo:

- a) Los alumnos pueden establecer la relación causa efecto por lo que los conocimientos se hacen más comprensibles al conocer los alumnos de donde se ha extraído la verdad científica teniendo como efecto educativo convertir los conocimientos en convicciones.
- b) Ofrece a los alumnos un modelo o patrón para la búsqueda científica.
- c) La situación conflictiva crea en el alumno un estado psíquico positivo que eleva el interés por el estudio.

3. BÚSQUEDA PARCIAL

El maestro presenta un problema y los alumnos a través del trabajo independiente lo desarrollan.

Es conveniente mencionar que la creatividad en la Enseñanza es la habilidad para resolver por sí mismo nuevas tareas cognoscitivas. La creatividad en la

actividad cognoscitiva de los alumnos supone el más alto nivel de la asimilación de los conocimientos que permite dar respuesta a los múltiples problemas de la vida práctica. (Labarrere, Guillermina. 1988)

Esta tarea no es de golpe es necesario llevarlos poco a poco a través de sencillas tareas cognoscitivas de búsqueda (creadoras) introducidas en las distintas etapas del proceso de Enseñanza. (Labarrere, Guillermina. 1988)

La Búsqueda Parcial o Heurística se caracteriza porque el profesor organiza la participación de los alumnos en la realización de determinadas tareas del proceso de investigación en donde el alumno se apropia solo de etapas de elementos independientes del proceso del conocimiento científico.

4. LAS CONVERSACIONES HEURÍSTICAS

Esta estrategia consiste en el establecimiento de un diálogo entre el profesor y los alumnos sobre la base de una serie de preguntas que guían el camino hacia la solución del problema.

Mediante ésta se promueve que los alumnos después de localizar información de un tema lo discutan en el grupo analizando y profundizando su desarrollo.

5. EL MÉTODO INVESTIGATIVO

Mediante el método investigativo el profesor organiza el proceso de aprendizaje problémico de manera que los alumnos deban atravesar independientemente las fases del proceso de investigación.

La función del profesor consiste en el control del proceso de solución, reorientando el trabajo de los alumnos en casos de desvíos.

Con esta estrategia los alumnos desarrollan un trabajo independiente y posteriormente se discuten los resultados de la actividad. Entendiéndose por estrategia la serie de procedimientos que se emplean para lograr el aprendizaje (Maggi, Rolando. 2000)

6. TORMENTA DE IDEAS

Es una forma especializada de discusión utilizada comúnmente en situaciones de solución de problemas reales involucrando la imaginación para que el resultado sea favorable.

Las ventajas que ofrece son:

- Estimula el mejoramiento de las aptitudes creadoras
- Permite aplicar la técnica en el ámbito personal
- Crea un clima de plena libertad
- Posibilita en el alumno una actitud de curiosidad
- Establece hábitos de observación y una disposición para encontrar soluciones
- Tiende a desarrollar la fluidez, flexibilidad y originalidad del pensamiento
- Ayuda al alumno a expresarse ante el público, etc.

7. TÉCNICAS PARTICIPATIVAS

Las técnicas participativas se definen como: "las vías, procedimientos y medios sistematizados de organización y desarrollo de la actividad del grupo de estudiantes, sobre la base de concepciones no tradicionales de la enseñanza, con el fin de lograr el aprovechamiento óptimo de sus posibilidades cognoscitivas y afectivas". (Ballester. Sergio. 1992)

En estas técnicas están por ejemplo la discusión en grupos pequeños, el juego de roles, la mesa redonda, la técnica de rejilla, el panel, etc.

No son instrumentos todopoderosos, se trata únicamente de medios, cuya utilización será efectiva sólo si se ajusta a los objetivos planteados, a los contenidos a abordar, a las características del grupo de alumnos, y en dependencia de la habilidad del docente para aplicarlos y de las condiciones específicas de su utilización.

8. LA ELABORACIÓN DE PREGUNTAS

Esta estrategia contribuye a estimular los procesos lógicos del pensamiento del alumno y su independencia cognoscitiva y el fortalecimiento de sus modos de expresión.

Es importante que el alumno se plantee preguntas de todo lo que estudia, y que las exprese en forma oral o escrita antes, durante o posteriormente al desarrollo de la clase, en su propio estudio independiente o en la vida diaria. Para esto es necesario que primeramente observe, lea, escuche la información acerca del objeto de estudio para que posteriormente se interrogue acerca de qué es, cómo es, por qué es, para qué es lo que estudia, llegando a hacer predicciones, con las preguntas del tipo: ¿Y si.....? ya que favorece la estimulación del alumno por la búsqueda de lo desconocido, por la reflexión, el planteamiento hipotético y la creación.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El interactuar de esta forma facilita su interiorización y su utilización en nuevas situaciones y permite no solo responder a las cuestiones del educador sino a las que surjan en uno mismo. (Silvestre Margarita y Zilberstein, José. 2000)

Por otro lado es necesario que el alumno sepa determinar lo esencial y lo secundario, se autocontrole, exprese y debata colectivamente sus preguntas y las elaboradas por otros, lo que lo llevaría a:

- ✓ Interesarse en aprender al observar
- ✓ Identificar que es lo que estudia
- ✓ Dirigir la atención mediante sus preguntas a la búsqueda de la información sobre lo que se estudia a partir de pensar qué se conoce y que falta por conocer.

9. LA BÚSQUEDA DE LAS CARACTERÍSTICAS

Permite al alumno conocer cómo es lo que estudia a partir de la observación, la descripción, la comparación entre otros procedimientos.

Mediante esta estrategia también puede analizar los objetos, hechos, fenómenos, procesos naturales o sociales de forma integral identificando las características generales y esenciales apoyándose en la sustitución de cualidades, contraejemplos, etc.

Con esta forma el alumno debe:

- ✓ Encontrar cualidades o rasgos de lo que se va a estudiar
- ✓ Describir en forma independiente lo observado anotando características que observa y luego las comunique oralmente
- ✓ Confrontar colectivamente las características encontradas y facilitar el análisis y la discusión
- ✓ Autocontrolarse y valorar colectivamente lo realizado

Esta estrategia estimula en los alumnos su actividad intelectual desarrolladora y creativa, comprende causas y destaca consecuencias. (Silvestre Margarita y Zilberstein José, 2000)

10. LA BÚSQUEDA DE EJEMPLOS

Es un procedimiento que permite identificar y seleccionar por parte del alumno, objetos que pertenezcan a un concepto, fenómeno, proceso, ley o teoría a partir de su estudio.

El alumno debe buscar ejemplos particulares, preguntándose por qué estos ejemplos pertenecen a la clase de objetos del concepto dado, ya que esta técnica lleva al alumno a identificar los ejemplos atendiendo a características externas, como el color, la textura, la forma y a características internas como los nexos, las relaciones, la composición, la forma de pensar o actuar, etc; aplicándolos a nuevas situaciones.

Ejemplificar es plantear ejemplos acerca de algo partiendo del conocimiento de las características esenciales, debe saber ejemplificar en la escuela, en su vida diaria y como lo mencionan Silvestre y Zilberstein (2000) el alumno debe interiorizar como ejemplificar mediante su actividad concreta con el contenido de Enseñanza sobre la base de que:

- ✓ Identifique qué es lo que va a ejemplificar observando el objeto a ejemplificar
- ✓ Determina cómo es lo que ejemplifica
- ✓ Busca ejemplos comparándolos y comprobando si tienen las características esenciales.
- ✓ Plantea ejemplos en forma oral o escrita exponiendo los puntos de vista personales que los justifiquen y autocontrolándose simultáneamente

Con esta forma el alumno se motiva hacia la búsqueda independiente del conocimiento y lo ayuda a encontrar solución a problemas e hipótesis que se plantea.

Propicia su autorreflexión con relación a cómo ejemplificar, mientras que el maestro plantea contraejemplos que no correspondan con las características esenciales para que el alumno identifique el error.

11. EL PLANTEAMIENTO DE SUPOSICIONES O HIPÓTESIS

Esta técnica exige que el alumno proponga posibles soluciones a situaciones problemáticas, corroborándolas con experimentación o bibliográficamente.

Consiste además en que el alumno a partir del análisis de problemáticas planteadas o que surjan durante la observación refiera hipótesis o posibles soluciones a las mismas.

Inicialmente los alumnos deben de comprender de qué se habla en la problemática planteada, cuáles son las características esenciales, para luego elaborar suposiciones o hipótesis, que expliquen la causa de lo planteado, conduciéndolo a que investigue la bibliografía y al establecimiento de pequeños grupos de trabajo atendiendo a la importancia educativa e instructiva de esta forma de trabajo. (Silvestre, M. y Zilberstein, J. 2000)

Al utilizar esta forma el alumno debe:

- ✓ Analizar el registro de lo observado (¿ a qué se refiere?) es decir que el alumno observe lo planteado y lo separe en sus partes
- ✓ Identificar que se observa o de quién se habla (¿Qué es?) el alumno se pregunta de qué o de quién se habla y precisa ¿qué es lo principal en el planteamiento?
- ✓ Puntualizar lo que sucede en la situación dada y lo que trae como consecuencia y elabora posibles suposiciones para explicar las causas.

12. CUÁLES SON MIS ARGUMENTOS

Contribuye a la apropiación consciente de los conocimientos ya que exige que los alumnos amplíen, profundicen, comparen y apliquen, haciendo más sólidos los elementos del conocimiento que poseen.

Para argumentar los alumnos pueden analizar o recordar los conocimientos que poseen y completarlos con otros necesarios, ayudados en la búsqueda para poder defender sus puntos de vista.

Por otro lado permite a los alumnos expresar las ideas que sustentan la veracidad de juicios sobre un hecho u objeto.

Los escolares conocen que argumentar o fundamentar es encontrar las razones del porqué o causa de algo o el para qué ocurre. (Silvestre, M. y Zilberstein, J. 2000)

Esta forma posibilita la formación, el planteamiento de criterios personales, la confrontación, la toma de posición y defensa de esos criterios ante el grupo.

3.5.4. El conocimiento matemático de los docentes.

Las matemáticas exigen el máximo aprovechamiento de las posibilidades que encierra la enseñanza de dicha ciencia en el proceso docente-alumno. Comprende el desarrollo de capacidades mentales generales en los alumnos, tanto en la obtención de conocimientos como en el desarrollo de habilidades como comparar, generalizar, abstraer, etc. habilidades que se van adquiriendo de manera sistemática y ascendente y que son fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico, así como para realizar un trabajo exacto y consecuente.

Es de suma importancia que los maestros interioricen estas potencialidades para que los alumnos apliquen sus conocimientos no solo en Matemática, sino en diferentes campos. Es necesario relacionar los conocimientos y habilidades que se desarrollen con los ya obtenidos y hacer que los alumnos sean conscientes de lo que los maestros se proponen alcanzar en cada clase; la cual exige que la metodología a utilizar en el desarrollo del programa contribuya al rigor científico que amerita.

El maestro debe propiciar la obtención de conocimientos partiendo de la realidad es decir con ejemplos cercanos a la vida del alumno, lo cual ayuda al desarrollo de capacidades y habilidades que les servirán para el trabajo con otras materias y en la vida futura.

Por otro lado, se debe considerar el dominio de la metodología de la asignatura, es decir, conocer los métodos y procedimientos tanto para la introducción de conceptos como los que se requieren para el desarrollo de habilidades y capacidades de cada nivel.

Cada maestro debe hacer una valoración de su clase de modo que le permita realizar un trabajo “mas efectivo” y se sienta motivado a discutir y plantear aspectos importantes de su asignatura (clase).

Debe tener un verdadero Conocimiento de la Materia.

Conocimiento pedagógico:

- a. Organización de las actividades de la Enseñanza.
- b. Ambiente en el salón de clase.
- c. Tratamiento del contenido.
- d. Conducción del proceso de Enseñanza.
- e. Resolución de problemas matemáticos.
- f. Apoyos para la Enseñanza.
- g. Evaluación.

Lo anterior es importante para lograr:

- que los alumnos piensen creativamente entiendan el uso de las matemáticas en el mundo real y den razones que apoyen sus conclusiones.
- crear un ambiente de respeto mutuo entre el profesor y los estudiantes.
- la necesidad de plantear y resolver problemas en clase.
- apoyar al alumno en la solución de problemas y que aprenda también de sus errores. No corregir de manera inmediata a los alumnos sin permitirles la reflexión.
- abordar un nuevo contenido con el planteamiento de un problema que sea de interés para el alumno y utilizar la solución de problemas como estrategia para mecanizar algoritmos o reafirmar los conceptos analizados.
- apoyar con todos los recursos didácticos disponibles.
- observar el trabajo de los alumnos, tareas extraescolares, ejercicios prácticos y no caer solo en un examen mensual o bimestral.

En la actualidad los docentes deben tener personalidad, experiencia profesional, etc. pero sobre todo deben poseer el conocimiento matemático, es decir dominar los contenidos requeridos en cada uno de los módulos que les toque impartir, así como la didáctica ya que ambos son requisitos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Es el maestro el que iniciará con el lenguaje, simbología, herramientas para resolver problemas matemáticos, etc. y es el alumno quien se adaptará a las condiciones que la misma Ciencia va presentando.

En la preparatoria los docentes se capacitan constantemente, acuden a seminarios, diplomados, cursos, etc. lo anterior lo realizan para elevar y actualizar los conocimientos teóricos pero también los conocimientos metodológicos, las

nuevas tendencias de Educación que reporten mejores resultados, un buen porcentaje de los maestros universitarios no tiene formación docente por lo que es necesario que lleven a cabo todas las actividades antes mencionadas.

3.6. Habilidades Matemáticas

Las habilidades matemáticas son reconocidas por muchos autores como aquellas que se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático.

La habilidad matemática es la construcción, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, utilizar estrategias de trabajo, realizar razonamientos, juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos. (Ferrer. Maribel. 1995)

Comprenden la posibilidad y necesidad de buscar y explicar la actuación del alumno antes y después de la solución de problemas, que pueda intuir, percibir el posible resultado y formalizar conocimientos matemáticos en el lenguaje apropiado.

La habilidad se forma cuando el sujeto es capaz de integrarla con otras (que se desarrollaron en el proceso de una actividad práctica específica con un cierto efecto proporcionando por las características innatas del individuo) en la determinación de vías de solución, cuando deja de ser un eslabón aislado para ubicarla en un contexto, ya que en esas condiciones sólo alcanza potencialidades muy limitadas que no permiten enfrentar una diversidad de situaciones en un contexto dado. (Ferrer, Maribel 1995)

La actividad matemática, como tipo especial de actividad, se manifiesta cuando el individuo está en condiciones de plantearse, interpretar y resolver un problema o situación poniendo en movimiento los recursos de que dispone en cuanto al

contenido de los conceptos, propiedades y procedimientos de carácter esencialmente matemáticos.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática la actividad del alumno comprende, como premisas principales: la elaboración de conceptos, teoremas y sus demostraciones, procedimientos y la resolución de ejercicios; que constituyen, como se ha señalado, **el objeto del sistema de conocimientos y habilidades** del contenido de la asignatura en la escuela.

Las habilidades matemáticas atienden a tres niveles de sistematicidad (general, particular y singular). (Ferrer, Maribel. 1995)

En el Nivel General está la Habilidad para resolver problemas, la cual es la construcción, por el alumno de los modos de actuar y métodos de solución de problemas utilizando los conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos, en calidad de instrumentos, y las estrategias de trabajo heurístico para la sistematización de esos instrumentos en una o varias vías de solución.

Aquí se destacan habilidades como identificar, observar, describir, modelar, calcular, fundamentar, valorar, etc.

En el Nivel particular están las habilidades matemáticas básicas que son las construcciones que hace el alumno de métodos de solución o análisis, de un problema matemático, constituyen objetivos parciales en la preparación de los alumnos para resolver determinados problemas, como ejemplos de estas habilidades están el demostrar igualdad de figuras, construir triángulos, calcular áreas, etc.

En el Nivel singular están las habilidades matemáticas elementales que son las construcciones de procedimientos específicos derivados directamente del modo de operar con los conceptos, teoremas o procedimientos que al establecer las

conexiones entre ellos conforman métodos de solución, constituyen la base de las habilidades matemáticas básicas.

Como ejemplos se encuentran las operaciones de cálculo, se destacan también habilidades de carácter elemental como el reconocimiento de propiedades de figuras geométricas, etc.

3.6.1. Habilidad de razonamiento en la solución de problemas

Un punto dinámico de las matemáticas es que su aprendizaje debe tender a:

- i. La aceptación de un salón de clases como una comunidad matemática
- ii. Al uso de la lógica y la evidencia matemática como un medio de verificación
- iii. Al desarrollo del razonamiento matemático y no ubicar a las matemáticas como un conjunto de fórmulas o reglas para memorizar
- iv. A la resolución activa de problemas y no solo a buscar respuestas mecánicamente.

De las habilidades que se desarrollan a través del aprendizaje de las matemáticas bajo las perspectiva del Constructivismo se pueden mencionar las siguientes: (Carrasco, Altamirano y Otros, 1994)

- Resolución de problemas

El alumno siempre tiene conocimientos para resolver problemas aún antes de conocer la operación que lo puede resolver.

Es conveniente que el alumno resuelva problemas con frecuencia para que vaya aumentando su nivel de abstracción y complejidad y que intercambie con sus compañeros diferentes procedimientos para darle solución a un problema y valorar

la creatividad del alumno, así como su confianza para utilizar sus propios recursos en la solución de problemas.

- Flexibilidad del Pensamiento en esta habilidad

El alumno reconoce que hay diferentes caminos para llegar a la solución de un problema y no solamente en la escuela sino también fuera de ella. El alumno pone en juego estrategias de solución que parten de su experiencia y al momento en que el maestro le pregunte cual utilizó el alumno desarrolla la habilidad de argumentar para explicar su respuesta.

- Estimación

Esta habilidad permite al alumno anticipar el resultado antes de realizar las operaciones y obtener un resultado exacto lo cual adquiere sentido si el alumno compara su anticipación con el resultado de su cálculo, además el alumno puede entender que la matemática es flexible.

Nuevamente es necesario que se tenga experiencia previa de la situación planteada.

- Reversibilidad del pensamiento

Esta habilidad permite a los alumnos resolver problemas pero también a partir del resultado plantearlos (reconstruye procesos mentales).

- Generalización

Esta habilidad se desarrolla cuando el alumno descubre mecanismos generales para darle solución a un problema.

Por lo general, el profesor no evalúa las habilidades cognitivas, solo el conocimiento.

La evaluación de habilidades cognoscitivas propicia un mejor aprendizaje ya que si no se lleva a cabo no se podrán detectar las dificultades que el alumno tenga al solucionar problemas en la adquisición del conocimiento.

Habilidades cognoscitivas como las define Feverstein son los prerrequisitos que proporcionan un funcionamiento cognoscitivo adecuado para corregir los aprendizajes provocados por la privación cultural.

Facilitan el desarrollo máximo de las capacidades intelectuales de un individuo.
(Ferrer, Maribel. 1995)

Habilidades cognoscitivas.

Acciones necesarias para resolver una tarea. Capacidad psicológica que aplicada de forma exitosa, apoya la solución de tareas escolares ya sean prácticas o mentales.

Al trabajo docente no solo le interesa la asimilación de conocimientos sino el dominio de la habilidad por lo que el profesor debe contemplar las habilidades a ser desarrolladas.

Las habilidades cognoscitivas pasan por tres momentos:

- a) Primero el sujeto no tiene conciencia de la existencia de la habilidad.
- b) Segundo momento el sujeto comienza a adquirirlas y las desarrolla, asociada esta fase al conocimiento mismo.
- c) Un tercer momento, la habilidad ha sido adquirida y se generaliza, logra usarla y aplicarla.

Las habilidades cognoscitivas pueden ser aprendidas en la escuela y el profesor puede evaluar su desarrollo. Ya que el desarrollo de habilidades constituye

un movimiento en el que el alumno estructura y reestructura un sistema de acciones cada vez más complejos y en esa transformación estructural alcanzan estados superiores lo que significa que cada nueva habilidad se incorpora al sistema ya formado, pero no como una habilidad más, sino como un elemento que aporta nuevas interpretaciones, racionaliza procesos enriqueciendo los sistemas ya formados. (Ferrer, Maribel. 1995)

Algunas de las habilidades para un estudio eficiente son:

(Cuadernos de Pedagogía. 1994)

Aplicar.- utilizar una fórmula o determinados conocimientos para resolver problemas.

Identificar.- usar el conocimiento previo para reconocer, por ejemplo, una fórmula, un símbolo, etc.

Reconocer.- identificar entre varias opciones.

Resolver.- determinar cuál es la respuesta que soluciona el problema planteado.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Analizar.- proceso mental consistente en identificar los componentes contenidos en un todo complejo.

Aprender.- procesos mediante los cuales el sujeto adquiere información que le permite cambiar en su manera de actuar de modo permanente y que se refleja inmediatamente en la conducta cognoscitiva.

Bosquejar.- mostrar un esquema prescindiendo de los detalles.

Demostrar.- indicar el punto de partida, pasos intermedios y conclusión para la comprensión de un problema.

Inducir.- pasar de datos a una conclusión más general.

Razonar.- Explicar los motivos por los que se afirma o niega algo.

Identificar.- Analizar el objeto, caracterizar el objeto, establecer relación del objeto con un hecho o concepto.

Graficar.- Representar relaciones entre objetos, tanto desde el punto de vista geométrico como de diagramas o tablas.

Anticipar.- Emitir hipótesis matemáticas.

Determinar.- Descubrir lo fundamental. Revelar los nexos entre los rasgos esenciales.

Aplicar.- Utilizar determinados conocimientos y habilidades relacionados con el objeto de estudio para obtener otros nuevos.

Observar.- Fijar los rasgos y características del objeto observando con relación a los objetivos.

Resolver.- Ejecutar con facilidad algo, determinar cual es la respuesta que soluciona el problema planteado.

Definir.- Determinar las características esenciales que distinguen y determinar el objeto de definición.

Discutir.- Interpretar el juicio de partida.

Evaluar.- Valuar, fijar valor a una cosa.

Inventar.- Crear un problema matemático que no existía previamente.

Comprobar.- Verificar el proceso de resolución.

Argumentar.- Justificar resoluciones de problemas matemáticos.

Elegir.- Optar por más de una solución alternativa.

En la solución de problemas se siguen los siguientes pasos:

- Leer el planteamiento original y define el propósito que se persigue.
- Enumerar hechos fundamentales.
- Descartar hechos sin trascendencia.
- Define los principios aplicables a la situación propuesta y el como aplicarlos.
- Resuelve la situación problemática.

La confrontación de estrategias y respuestas ayudará a los alumnos a percatarse que puede haber mejores formas de solucionar un problema, también ayudará a otros que se encuentren menos avanzados en el proceso de aprendizaje. Por eso es importante que el maestro favorezca la comunicación entre los alumnos.

De las **habilidades de razonamiento** utilizadas para resolver problemas en el curso de matemáticas módulo VII podemos citar las siguientes: (Reforma Académica. 1991)

a) **Simplificar**

- expresiones algebraicas
- fracciones algebraicas

b) Resolver

- operaciones algebraicas (suma, resta , multiplicación y división)
- ecuaciones lineales
- problemas de ecuaciones aplicadas a la vida real
- ecuaciones cuadráticas
- integrales
- ecuaciones por factorización
- ecuaciones de movimiento vertical

c) Realizar

- factorizaciones con polinomios
- operaciones algebraicas

d) Encontrar

- máximo común
- máximo común múltiplo
- derivadas
- límites
- pendiente de una recta

- asintota
- coordenadas del vértice

e) Comprobar

- resultados con la calculadora

f) Cancelar

- factores comunes del numerador y denominador de una expresión algebraica

g) Usar

- datos anteriores para la solución de nuevos problemas

h) Evaluar

- expresiones algebraicas
- integrales
- límites
- derivadas

i) Graficar

- ecuaciones lineales y cuadráticas, al cubo y a la cuarta

j) Definir

- conceptos

3.7. El Programa de Matemáticas Módulo VII.

3.7.1. El enfoque de las matemáticas.

En base al enfoque de la asignatura se pretende aplicar una metodología basada en estrategias participativas donde el alumno intervenga en forma activa acorde con las aportaciones del Constructivismo. Ya que toda intervención educativa debe apoyarse en el conocimiento teórico y práctico que ofrecen las disciplinas que estudian los procesos de Enseñanza – Aprendizaje, así como los elementos que los constituyen.

Es la corriente Constructivista en la que se fundamenta la propuesta, tomando lo esencial de cada teoría cognitiva como son la Psicología genética de Piaget, la socio – cultural de Vygotsky, la Ausubeliana y la de Procesamiento de la Información.

En la actualidad en todas las áreas del quehacer humano están presentes las matemáticas, desde lo cotidiano, hasta lo científico es por ello que el ser humano se

encuentra con la necesidad de fortalecer sus conocimientos matemáticos y de dar solución a problemas prácticos o concretos que son propios de los grupos sociales.

El alumno al construir conocimientos parte de experiencias concretas pero en el nivel medio superior puede hacer abstracciones y prescindir de los objetos físicos.

En el aprendizaje y construcción de conocimientos debe estar presente el diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista, así como la interacción con los compañeros y con el maestro.

Se considera que el éxito de las matemáticas depende en gran medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos y que sean una herramienta para que el alumno resuelva las situaciones problemáticas que se le planteen.

El alumno debe de adquirir las habilidades, conocimientos y actitudes en la escuela de manera formal y fuera de ella de manera informal que le permita evolucionar gradualmente hacia los procedimientos propios de las matemáticas.

El enfoque de la Enseñanza de las matemáticas sugiere que los contenidos se inicien mediante el planteamiento de problemas que resulten de interés para los alumnos. (Libro para el Maestro, Educación Básica. 1996)

Es muy importante que las Matemáticas que se enseñen en la escuela sirvan para formar al individuo dentro de un enfoque **práctico** sin pretender incorporarlo directamente al trabajo científico.

Pero también que el enfoque sea **reflexivo** fomentando la flexibilidad del pensamiento cuya característica es realizar un trabajo creativo en matemáticas y en cualquier otra actividad humana incrementando el espíritu crítico de los alumnos

teniendo la posibilidad de explicar con sus propias palabras el significado que dan a los conceptos y la manera en que las aplican a la solución de problemas.

Si las Matemáticas son un lenguaje entonces los contenidos se deben de presentar con un enfoque **comunicativo** el cual fomenta la expresión y el intercambio de puntos de vista a nivel grupal, permitiendo la confrontación de las propias ideas y teniendo la oportunidad de equivocarse, reconocer sus errores, escuchar a sus compañeros lo cual es regido por un enfoque **formativo** el cual es requerido junto con los anteriores en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas.

(Libro para el Maestro, Educación Básica. 1996)

3.7.2. Propósitos y Contenidos

La Reforma Académica pretende que las nuevas generaciones adquieran una mejor formación educativa con base científica, la cual incluye habilidades, actitudes y conocimientos de Ciencias Naturales, Matemáticas y Tecnología.

Se debe de propiciar el desarrollo de habilidades de pensamiento y razonamiento para avanzar en el estudio de las matemáticas, para lograr este propósito se debe permitir que el alumno:

- Adquiera seguridad y destreza en el empleo de procedimientos para la solución de problemas.
- Reconozca y analice los aspectos que componen un problema.
- Elabore hipótesis y las valide reconociendo situaciones análogas.
- Escoja la estrategia adecuada para solucionar un problema.
- Comunique resultados en forma clara y concisa.
- Generalice resultados
- Desarrolle gradualmente el razonamiento deductivo.

Contenidos de Matemáticas del Módulo VII.

Álgebra

- Igualdades
- Desigualdades
- Funciones y relaciones
- Función lineal
- Función cuadrática

Función de grado superior

Cálculo Diferencial e Integral

- Funciones
- Razón de cambio de una función
- Derivadas
- Aplicación de las derivadas
- Integrales indefinidas
- Integrales definidas
- Aplicaciones de integrales

Los propósitos del módulo VII de Matemáticas son:

Unidad I

- ✓ Que el alumno resuelva problemas que involucren desigualdades lineales y con valor absoluto.

Unidad II

- ✓ Aplicar conceptos de función, dominio y rango a diferentes tipos de problemas con el fin de prepararse para el trabajo posterior de cálculo.

Unidad III

- ✓ Reconocer cuando una función es discontinua
- ✓ Identificar el tipo de discontinuidad y la Ecuación de la asíntota.
- ✓ Obtener el límite de cualquier función.

Unidad IV

- ✓ Determinar la razón de cambio de una función en un intervalo dado
- ✓ Determinar la derivada de una función algebraica utilizando la regla del producto, del cociente y la regla de la cadena.
- ✓ Determinar la ecuación de la recta tangente a una curva en un punto dado.

Unidad V

- ✓ Obtener de puntos críticos: máximos, mínimos punto de inflexión
- ✓ Determinar concavidades y comportamiento creciente y decreciente de una función
- ✓ Trazar gráficas a partir de la primera y segunda derivada.

Unidad VI

- ✓ Integrar funciones polinomiales
- ✓ Aplicar la integración a problemas del mundo real

3.7.3. Material de Apoyo.

Para llevar a cabo la labor educativa tanto maestros como alumnos cuentan con materiales de apoyo, de los cuales unos van dirigidos a los primeros y otros a los segundos, pero que tienen como finalidad elevar el nivel de la educación.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De los materiales de apoyo podemos citar el programa, el libro de texto, laboratorios elaborados en Junta de Academia y la Red EDUSAT.

a) Avance programático.

Del avance programático podemos decir que es un instrumento de trabajo cuyo propósito es auxiliar al maestro para que planifique las actividades de enseñanza, los contenidos así como obtener una orientación para evaluar los resultados del aprendizaje.

En el programa se indican los propósitos de cada unidad y los contenidos para que el docente pueda llevar un seguimiento de las actividades del grupo.

En la asignatura de matemáticas específicamente en el módulo VII (cuarto semestre) los contenidos están organizados en seis unidades, así en la unidad uno “Funciones”, el alumno debe analizar , evaluar funciones y determinar función y relación, estableciendo su dominio y su rango.

En la unidad dos : “Límites y continuidad”, el alumno determinará nuevamente el dominio y rango de una función, calculará límites aplicando reglas , obtendrá la discontinuidad de la función así como las asíntotas horizontales y verticales.

En las unidades tres y cuatro: “La derivada y sus aplicaciones” respectivamente, el alumno se aproximará a derivar una función mediante la definición, luego lo hará utilizando reglas de derivación, pudiendo así mismo graficar la derivada de una función y por otro lado resolviendo problemas donde aplique los conceptos de derivada, de tasa marginal, de incremento en la variable, de razón de cambio promedio, de velocidad como primera derivada y de aceleración como segunda.

Finalmente en las unidades cinco y seis : “La integral y aplicaciones de la integral”, el alumno abordará la segunda parte del cálculo, pudiendo integrar funciones mediante reglas, calculando áreas bajo la curva por encima del eje X, así como por debajo, haciendo uso de la definición de Área bajo la curva, también resolverá problemas de aplicación integrando un costo, un ingreso y una utilidad marginal, una aceleración, una velocidad, etc.

b) El libro de texto

Es un recurso auxiliar que ayuda al profesor a organizar la clase y al alumno a reafirmar actividades y lograr los propósitos del tema de estudio.

Está formado por lecciones en las que se presentan situaciones problemáticas de las cuáles se pueden derivar actividades , discusiones, ejercicios de aplicación, etc.

c) Los laboratorios de trabajo

Recursos auxiliares para que el alumno aplique sus conocimientos, haga estudio investigativo, busque resolver problemas de manera autónoma, etc.

d) La Red EDUSAT

Recurso auxiliar en el proceso enseñanza – aprendizaje, actualmente la preparatoria cuenta con la red EDUSAT en donde los videos sugeridos para el módulo VII tienden a que el alumno adquiera conocimientos del tema a tratar en el aula o bien reforzar el aprendizaje ya adquirido, pues las actividades diseñadas en cada video tienen el objetivo de que el alumno (a veces en forma lúdica) sea autodidácta y se apropie de la Red, abriéndole otra perspectiva para avanzar “tecnológicamente” a nivel medio superior y superior.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la Metodología que de manera específica consiste en la realización de un Plan de Unidad basado en Habilidades Fundamentales el cual integra las Acciones, Estrategias propuestas, Actividades del Maestro y del alumno enriqueciendo con ello el trabajo en el área de las Matemáticas y elevando la calidad del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Los aspectos generales que abarca esta metodología son:

La Fundamentación en la cual se habla de la importancia que tiene la estrategia, del porqué se eligió para mejorar el proceso Enseñanza – Aprendizaje de las Matemáticas, en otro apartado se habla de los **Principios** de dichas estrategias, de su funcionamiento y utilidad en función de las habilidades de aprendizaje, presentándolas en una **Programación de Contenidos** con la cual se puede elaborar una **Integración Curricular de Habilidades** por último se presentan algunos **resultados** que se esperan obtener con este trabajo.

4.1 Fundamentación

De acuerdo con mi experiencia docente en el área de Matemáticas (23 años en el nivel primaria y 12 en el nivel medio superior) he observado que los alumnos tienen poco interés por la asignatura, un nivel de conocimientos bajo, presentan serias dificultades en su pensamiento lógico, etc.

Por lo que esta estrategia se hizo pensando en el eje rector del proceso Enseñanza- Aprendizaje que es el alumno, en todas las transformaciones que sufre en el nivel medio superior como son la parte educacional, afectiva y todo aquello que de alguna u otra forma se ha descuidado y que lo forma como ser humano capaz de hacer frente a toda situación que se le presente.

Se pretende aportar esta alternativa para que tanto el maestro como el alumno se beneficien recíprocamente, sobre todo los primeros, ya que es de suma importancia prepararlos para que apliquen sus conocimientos matemáticos mediante la flexibilidad del pensamiento, la sistematización de sus conocimientos, etc; de modo que los alumnos se comprometan con su quehacer y participen **activamente en la clase de Matemáticas**. Ya que una de las cosas que tiene que enseñar la escuela es a estudiar, a que el alumno sea autodidacta, a enfrentar situaciones por sí solo porque la mayoría de los conocimientos no los va adquirir en la escuela.

El preuniversitario tiene que ir mejorando sus deficiencias en cuanto a su método de estudio, de trabajo y a la forma de enfrentar y resolver los ejercicios, los laboratorios, los exámenes, la investigación, etc; de forma independiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Por lo anterior **El Objetivo de la Metodología** es: Elaborar un Auxiliar de Unidad (Integración Curricular de Habilidades) de Matemáticas módulo VII que sirva para proponer estrategias de tipo constructivistas las cuáles englobarían los Contenidos y Habilidades que el alumno pudiera desarrollar y que todo maestro que se apropie de ésta la enriquezca con su propio trabajo metodológico.

4.2 Principios en los que se basa esta Metodología:

a) La actividad del alumno como eje rector.

Actualmente en el área de Matemáticas es necesario implementar estrategias que permitan al alumno el desarrollo y mejoramiento de habilidades, actitudes y conocimientos que lo forjen para la vida como un ser cultural y social activo, dispuesto a enfrentar las situaciones problemáticas que se le presenten.

El alumno deberá asumir la responsabilidad de sus actos, convencido de que puede enfrentarse a cualquier situación en beneficio propio y para bien de los demás ya que las matemáticas son una disciplina de comprensión basada en el razonamiento y la reflexión y que conduce a la formación integral de la persona.

b) El docente como facilitador en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas.

Las actividades integrales que el docente coordine y promueva en el aula harán posible en los alumnos mejorar sus estrategias para solucionar problemas en donde ponga en juego la habilidad de razonamiento.

Es importante que las estrategias que se propongan para mejorar la habilidad de razonamiento del alumno estén diseñadas tomando en cuenta los principios constructivistas mencionados anteriormente.

El docente debe conocer la estructura del programa, objetivos, enfoque, contenidos, metodología y formas de evaluar con el soporte de sensibilización y dominio de la materia. Por otro lado los contenidos deberán estar fortalecidos por una buena planeación y organización para que en el aula y fuera de ella el alumno tome decisiones apoyado en su propia metodología de estudio.

Por lo tanto al momento de planear se debe considerar por lo menos el **¿Qué se debe de hacer?**

c) Desarrollo de Habilidades de Razonamiento

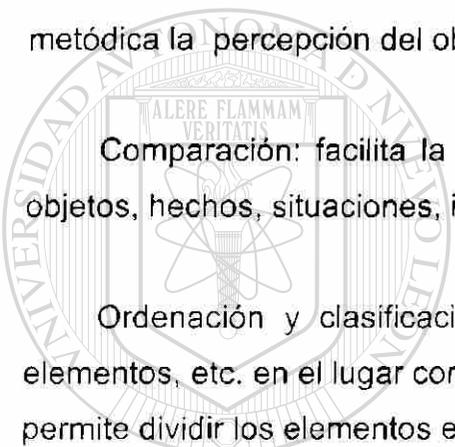
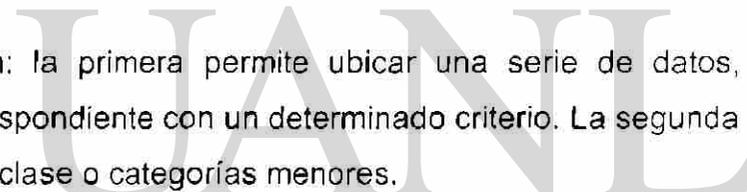
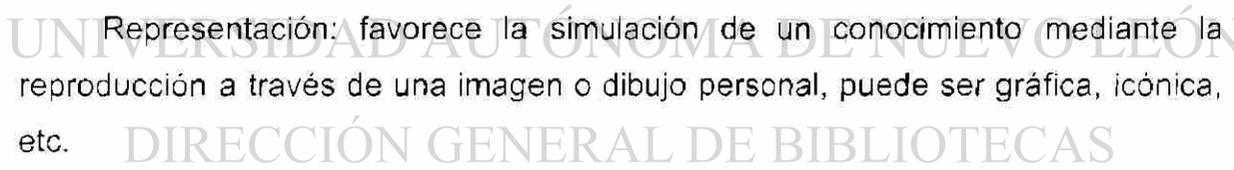
El desarrollo de habilidades es fomentar o perfeccionar algo ya existente.

En la actualidad es muy importante que el alumno sea el que construya su aprendizaje y asuma un papel activo en el qué, cómo y cuándo aprender, cultivando de esta forma su memoria mediante ejercicios y procedimientos científicos, algunas de las habilidades a cultivar se mencionan en seguida: (Hernández, Sara. 1997)

Observación: habilidad mediante la cual puedes dirigir y controlar de forma metódica la percepción del objeto utilizando los sentidos.

Comparación: facilita la identificación de elementos comunes o únicos como objetos, hechos, situaciones, ideas, análisis icónico-visual, etc.

Ordenación y clasificación: la primera permite ubicar una serie de datos, elementos, etc. en el lugar correspondiente con un determinado criterio. La segunda permite dividir los elementos en clase o categorías menores.

Representación: favorece la simulación de un conocimiento mediante la reproducción a través de una imagen o dibujo personal, puede ser gráfica, icónica, etc.   

De memoria (recuperación y retención): permiten mantener en la mente lo aprendido. La retención se encarga de almacenar y conservar datos, codificándolos en forma apropiada, la recuperación evoca los datos para reintegrarlos al presente desde donde los había guardado.

Interpretación: con esta habilidad se puede dar un significado personal a un material de estudio mediante los conocimientos previos, lográndose por medio de actividades mentales como razonar, explicar, justificar, etc.

Inferencia: es como una especulación mental que permite establecer conclusiones a partir de hipótesis (proponen una solución tentativa al problema planteado).

Evaluación: permite valorar, opinar, criticar, etc. una situación.

Transferencia: con esta habilidad se puede realizar una generalización aplicando lo adquirido antes para solucionar problemas nuevos, estableciendo principios aprendidos los cuales se adecuan mejor a la nueva situación.

d) Enfoque sistémico

El módulo VII de Matemáticas está estructurado en seis unidades a saber:

- Unidad I Desigualdades
- Unidad II Funciones
- Unidad III Límites y Continuidad
- Unidad IV La Derivada
- Unidad V Aplicaciones de la Derivada
- Unidad VI La Integral

Las unidades presentan una interrelación muy estrecha y un seguimiento gradual de los conocimientos que el alumno debe ir aprendiendo.

A continuación se presenta de manera general la interrelación de contenidos que hay entre las unidades:

- En la Unidad I : Desigualdades. El alumno representa intervalos de una desigualdad, observa como se trabajan las propiedades, grafica la solución, comprueba sustituyendo los valores en la desigualdad.

Resuelve desigualdades lineales y de valor absoluto y aplica las desigualdades en modelos matemáticos.

- En la Unidad II : Funciones. El alumno determina el dominio y rango de una función, retomando la graficación de intervalos de la unidad I y la sustitución de valores de la variable independiente para poder evaluar y simplificar funciones. Así como la representación de una desigualdad para volver a aplicarlo en modelos matemáticos pero con funciones lineales y cuadráticas.

- En la unidad III : Límites y Continuidad. El alumno deberá reconocer la discontinuidad de una función y para ello retoma la representación de intervalos y su gráfica analizadas en las unidades anteriores, vuelve hacer uso de la sustitución para factorizar expresiones algebraicas y poder identificar el tipo de discontinuidad y con ello obtener el límite de la función mediante el concepto intuitivo de límite . Evalúa el límite con el valor al que se aproxima el valor de la variable independiente y utiliza gráficas para calcular el límite, lo hace también usando teoremas y transforma algebraicamente expresiones y determina la discontinuidad de una función, distingue casos de funciones donde interviene el infinito, bosqueja gráficas para observar el comportamiento del límite y explicar su significado.

- En el capítulo IV : La derivada. Se observa la continuidad en el tema de límites ya que el alumno debe retomar el proceso de sustitución, factorización y resolución de límites para poder determinar el incremento en una variable, la razón de cambio promedio en un intervalo dado, relaciona el concepto de derivada con problemas cotidianos como el Costo de producir "X" artículos, los Ingresos y Utilidad de venderlos, etc. Retoma el concepto intuitivo de límite para calcular la derivada de la función, así como reglas de derivación: Producto, Cociente y la Cadena.

- Para la unidad V : Aplicaciones de la derivada. El alumno retoma la derivada, sus teoremas y reglas para analizar funciones y obtener sus puntos críticos (máximo y mínimo), determinar su concavidad y su comportamiento creciente o decreciente, así como trazar gráficas de primer y segunda derivada en funciones de grado tres y cuatro en problemas de su vida cotidiana como la velocidad de un auto, el lanzamiento de una pelota, etc.
- En el capítulo VI : La integral. El alumno aborda el cálculo integral como un proceso opuesto a la diferenciación y lo que utiliza es la sustitución de valores de la variable independiente en integrales definidas, aplica la regla general para integrar funciones polinomiales, determina gráficamente el área acotada por funciones mediante el proceso de integración.

4.3 Funcionamiento

Esta Metodología está diseñada para obtener lo más útil y valioso que es la integración de Contenidos, en función de las Habilidades que el alumno debe desarrollar y que cualquier persona que la utilice le pueda servir de orientación a su trabajo o bien que la amplíe para potenciar e incorporar el proceso en el aprendizaje de las Matemáticas.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Se debe aclarar que esta Metodología "no es un nuevo Plan de Clase" sino un auxiliar para el docente que por lo general no planea porque específicamente en la preparatoria N° 8 la Academia es la que proporciona la planeación sin tomar en cuenta las necesidades del grupo.

Mediante ésta se tendrían presentes durante todo el curso las habilidades que el alumno debe desarrollar y las estrategias propuestas a las necesidades grupales.

Cada maestro al ponerla en práctica tendría la libertad de ampliarla desde la estructura, contenido, estrategias y habilidades que él pretenda que sus alumnos desarrollen y/o mejoren ya que sería un apoyo a la planeación del curso aplicándose desde el inicio hasta finalizar el mismo.

4.4 Estrategias básicas a desarrollar en función de las Habilidades de Aprendizaje.

Se propone el diseño de Estrategias de Aprendizaje Constructivista incluidas en la elaboración de un Plan de Clase en el que cada contenido se vincule a dichas estrategias así como las habilidades que el alumno tenga que desarrollar o mejorar para fortalecer su capacidad de razonamiento pero también que sirva para que el maestro revise continuamente su metodología de enseñanza.

Dicho auxiliar didáctico estará estructurado por las Estrategias de Aprendizaje, los Contenidos, las Habilidades a desarrollar, los Recursos Didácticos y las Observaciones.

Además este auxiliar se debe de reforzar, enriquecer, confrontar, etc; con la experiencia docente provocando cambios actitudinales tanto para el maestro como para el alumno.

Algunas características de las estrategias que se pueden utilizar para mejorar la habilidad de razonamiento en los alumnos preuniversitarios se presentan a continuación (Rodríguez, Ma.Eugenia, 1998):

Estrategia	Caract. Alumno	Caract. Maestro
Solución creativa de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - descubre nuevos conoc. -comprende conocimientos - ejercita y amplía conoc. - autocontrola resultados -trabaja con menor ayuda del maestro 	<ul style="list-style-type: none"> - determina tema - crea situaciones problemáticas.
Enseñanza Problémica	<ul style="list-style-type: none"> - adq.de habilidades hábitos, conocimientos. - adquiere método de trabajo - despierta curiosidad - asimila conoc. - menor ayuda del profesor - adquiere modelos para buscar solución 	<ul style="list-style-type: none"> - motiva - presenta problema novedoso - orienta - promueve investigación - enlaza conoc. previos - realiza preguntas básicas
Búsqueda parcial	<ul style="list-style-type: none"> - trabajo independiente 	<ul style="list-style-type: none"> - presenta problemas
Conversaciones heurísticas	<ul style="list-style-type: none"> - promueve la discusión en grupo 	<ul style="list-style-type: none"> - motiva
Método	<ul style="list-style-type: none"> - trabajo independiente 	<ul style="list-style-type: none"> - motiva
investigativo	<ul style="list-style-type: none"> - discute resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - promueve investigación
Tormenta de ideas	<ul style="list-style-type: none"> -da posibles soluciones - actitud de curiosidad - desarrolla pensamiento -desarrolla creatividad - es autónomo - relaciona con su vida real 	<ul style="list-style-type: none"> -fomenta indagación -propicia formación de grupos
Vías de participación	<ul style="list-style-type: none"> - busca solucione novedosas - trabaja en equipo - sigue normas - desarrolla su comunicación oral 	<ul style="list-style-type: none"> - coordina el grupo - exige imaginación y reflexión - función reguladora - domina materia - sigue normas

Estrategia	Caract. alumno	Caract. Maestro
Elaboración de preguntas	<ul style="list-style-type: none"> -estimula su proceso lógico -fortalece sus modos de expresión -plantea preguntas -hace predicciones -responde a necesidades 	<ul style="list-style-type: none"> - explica tema
Búsqueda de características	<ul style="list-style-type: none"> -conoce lo que estudia - trabaja en conjunto - confronta ideas en grupo - se apoya en otros -procedimientos:contraejemplos - generaliza conoc. - desarrolla creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - motiva a la indagación - coordina grupos de trabajo
Búsqueda de ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> - identifica y selecciona objeto mediante observación - busca esencia - aplica a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - muestra objeto de estudio
Planteamiento de Suposición o hipó-Tesis	<ul style="list-style-type: none"> -propone soluciones -hace investigación bibliográfica -corroborra resultados. - busca causas de lo que estudia -contrasta con características esenciales 	<ul style="list-style-type: none"> - promueve la investigación - coordina grupos de trabajo
Mis argumentos	<ul style="list-style-type: none"> - expresa ideas -defiende postura - participa activamente -amplía, profundiza compara y aplica conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - propicia la discusión

Concretamente se proponen las siguientes **Estrategias de Aprendizaje**.

- 1) **Trabajo Independiente**
- 2) **Situaciones problémicas**
- 3) **Yo pregunto**
- 4) **Posibles soluciones**

4.5 Programación

En la siguiente tabla se presentan los contenidos de cada Unidad, las habilidades a desarrollar por parte del alumno y se identifican las estrategias sugeridas para cada contenido del módulo VII de Matemáticas

Unidad	Contenido	Habilidad	TI	SP	YP	PS
			1	2	3	4
I	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de intervalos y graficar • Simbología de una desigualdad 	- identificar			X	
		- graficar			X	
		-representar			X	
						X
	• Dada la gráfica de una desigualdad dar su notación en intervalos	-representar	X			
	• Solución a una desigualdad lineal	-agrupar	X	X		
• Desigualdades con V. Absoluto	-solucionar					
• Modelos matemáticos	-aplicar, resolver					
		-aplicar, anticipar				

II	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de funciones • Dominio de funciones • Modelos de costo lineal • Función cuadrática 	<ul style="list-style-type: none"> -sustituir, calcular -determinar, factorizar -sustituir, anticipar graficar, identificar aplicar -identificar -sustituir -resolver -aplicar 	<ul style="list-style-type: none"> X X X 	<ul style="list-style-type: none"> X 		
III	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto Intuitivo de límite • Límite donde interviene infinito • Continuidad • Continuidad 	<ul style="list-style-type: none"> -observar -reconocer -factorizar -demostrar -sustituir -deducir resolver -determinar -sustituir concluir 	<ul style="list-style-type: none"> X 		<ul style="list-style-type: none"> X X 	
IV	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento y Razón de cambio • Concepto de Derivada 	<ul style="list-style-type: none"> -definir -graficar -sustituir -calcular -resolver -aplicar -interpretar -sustituir -resolver 	<ul style="list-style-type: none"> X X 		<ul style="list-style-type: none"> X 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Reglas para derivar 	<ul style="list-style-type: none"> -comprender -identificar -sustituir -calcular -aplicar 			X	
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la Derivada 	<ul style="list-style-type: none"> -determinar -analizar -definir -sustituir -resolver -argumentar 	X		X	
V	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos críticos • Mínimos y Máximos 	<ul style="list-style-type: none"> -analizar -graficar -discutir -sustituir -resolver -analizar -graficar 			X	X
		<ul style="list-style-type: none"> -definir -determinar -resolver -observar 		X	X	
	<ul style="list-style-type: none"> • Concavidad, punto de inflexión, crece y decrece 	<ul style="list-style-type: none"> -aplicar -analizar -observar -sustituir -evaluar -comentar -trazar 	X	X		

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> -anticipar -identificar -determinar -sustituir -calcular -solucionar 	X	X		
VI	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de Integral • Integral definida • Integral indefinida 	<ul style="list-style-type: none"> -comprender -sustituir -sustituir -resolver -graficar -aplicar -aplicar -resolver 			X	
				X		X

4.6 Integración Curricular de Habilidades

En esta sección se presentan Planes de cada una de las Unidades aclarando que no son Planes de Clase sino un auxiliar para el maestro en el cual se establecen las Habilidades Fundamentales que el alumno tiene que desarrollar en cada unidad, los planes están integrados por las Acciones que giran en torno a la Habilidad fundamental, las Estrategias propuestas, las Actividades del Maestro y del Alumno, los recursos y la Evaluación.

En seguida se definen las Habilidades Fundamentales de cada Unidad:

Unidad I

Aplicar: Es utilizar determinados conocimientos y habilidades relacionados con el objeto de estudio para obtener otros nuevos.

Unidad II

Sustituir: Es reemplazar variables por el valor que toman en ese momento a evaluar.

Unidad III

Determinar : Es decidir sobre el resultado del objeto de estudio.

Interpretar: Analizar el objeto de información, relacionar las partes del objeto.

Unidad IV

Determinar: Decidir , determinar los límites del objeto a analizar. Estudiar cada parte delimitada.

Unidad V

Analizar: Descomponer el todo en sus partes para su estudio, estudiar cada parte del objeto de estudio por separado.

Unidad VI

Sustituir: Es reemplazar variables por el valor que toman en ese momento a evaluar.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

A continuación se presenta la Integración Curricular de Habilidades:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

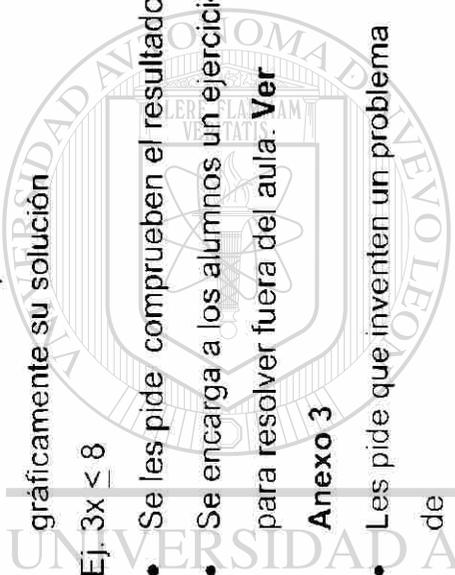
Integración Curricular de Habilidades

Unidad I Desigualdades

Habilidad Fundamental Aplicar

Acciones	Estrategia	Actividades	Recursos	Evaluación
-Identificar	<ul style="list-style-type: none"> Situación 	<ul style="list-style-type: none"> El maestro explica la clase de intervalos que hay. 	<ul style="list-style-type: none"> pizarra, rotafolio, tiras de cartulina para representar segmentos de recta 	
-Graficar	<ul style="list-style-type: none"> Problémica 	<ul style="list-style-type: none"> El alumno escribe una desigualdad usando la simbología $>$, $<$, \geq, \leq. 		
-Representar	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo independiente 	<ul style="list-style-type: none"> Ej. $6x > 18$ 		
-Agrupar		<ul style="list-style-type: none"> El maestro presenta una desigualdad pregunta ¿cómo se puede resolver? 		<ul style="list-style-type: none"> -Ejercicio oral Ver Anexo I
-Solucionar		<ul style="list-style-type: none"> Ej. $2x > 6x + 3$ 		
-Anticipar		<ul style="list-style-type: none"> El maestro y alumno resuelven juntos una desigualdad 		
		<ul style="list-style-type: none"> El maestro presenta una nueva desigualdad y pide que la resuelvan en equipos 		<ul style="list-style-type: none"> -mediante laboratorio
		<ul style="list-style-type: none"> El maestro pide investiguen clases y propiedades de desigualdades 	<ul style="list-style-type: none"> - libro de texto y otros textos pág. 2, 3 y 4 	<ul style="list-style-type: none"> Ver Anexo 2
		<ul style="list-style-type: none"> El alumno en forma individual 		

	<p>resuelve. Una, representa gráficamente su solución</p> <p>Ej. $3x \leq 8$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se les pide comprueben el resultado • Se encarga a los alumnos un ejercicio para resolver fuera del aula. Ver Anexo 3 • Les pide que inventen un problema de Desigualdades 	<p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> - hojas - ver video de Red Edusat sobre costo, ingreso y utilidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos resuelven ejercicio 1.1 y 1.2 • El maestro presenta un prob. Razonado <p>Ver Anexo 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía a los alumnos con dificultad para resolver problemas <p>El maestro refuerza con una puesta en común y motiva a seguir trabajando con ejercicios y tareas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - libro de texto pág. 7 y 9



Unidad II Funciones

Habilidad Fundamental Sustituir

Acciones	Estrategia	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Factorizar - Calcular - Determinar - Aplicar 	<p>Situación</p> <p>Problémica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro pregunta lo que saben sobre función y sus tipos • Presenta una función lineal Ej: $F(x) = 3x - 5$ y una cuadrática Ej: $f(x) = 2x^2 - 4x + 3$ • Les pide que identifiquen a una y otra respectivamente • Explica lo que es Df. Y Rf • El alumno valiéndose de los intervalos (Unidad I) grafica las funciones • El alumno determina el dominio y rango de funciones • Se les pide por equipos determinar la ecuación de una línea recta proporcionándoles los datos. Ej: Puntos (-4,5) y (3,1) • Luego en forma individual siguen el modelo de solución para nuevos datos • Se les pide que investiguen como 	<ul style="list-style-type: none"> - un diagnóstico en forma escrita - papel cuadrícula o milimétrico 	<p>-Ejercicio escrito (preguntas) Ver Anexo 5</p> <p>-mediante observación directa</p> <p>-Con laboratorio -reporte de investigación</p>
			<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorio del Cap. 2 Ver Anexo 6 	

		<p>evaluar funciones con valores específicos de la variable independiente. Como por ejemplo: $F(x) = 2 + 0.5x^2$, evaluar $F(0)$? $F(3) = ?$, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El maestro evalúa una función • El maestro presenta una función y pide que los alumnos evalúen los valores que asume X, junto con él • El alumno por equipos evalúa funciones • El alumno individualmente evalúa funciones • El maestro explica los modelos de costo lineal y les presenta un problema novedoso. • Les pide identifiquen datos • El alumno identifica datos, utiliza las características de la función lineal como pendiente y punto pendiente • Los motiva a resolverlo y los lleva a ver una película de la Red Edusat 	<p>- Funciones preparadas por el maestro en hojas</p> <p>- problema novedoso</p> <p>Ver Anexo 8</p>	<p>- Con examen</p> <p>Ver Anexo 7</p>
			<p>- Película de la Red Edusat</p>	<p>-BINGO y tablas</p> <p>Ver Anexo 9</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • El alumno hace sustituciones • El alumno hace el cálculo numérico • Se le pide que invente un problema y que otro compañero lo resuelva • El maestro pregunta que saben de la función cuadrática • El alumno observa características y ve lo que representa cada variable en $F(X) = 3x^2 - 2x + 5$ • El maestro pide investiguen como se resuelve una cuadrática y ejemplos donde se pudiera aplicar • Les pide resolver Ejercicio 2.3 del libro de texto pág. 36 y 37 • El alumno ve una película sobre la parábola y sus usos, juegan al BINGO • Les pide que evalúen en una F. Cuadrática valores de X, por ejemplo $F(X) = 3x^2 - 5x + 3$ $F(0)$?, $f(-1)$?, etc. • El alumno sustituye datos para calcular y determinar el valor de $f(x)$ o "y" 	<p>"Paraboleando"</p> <p>Libro de texto pág. 31 y tablas</p> <p>- Cartulina con funciones cuadráticas</p> <p>- libro de texto</p> <p>- Película de Red Edusat: "Paraboleando", tablas</p> <p>- Ejercicio escrito.</p> <p>Ver Anexo 10</p>	<p>Ver Anexo 9</p> <p>- reporte de película</p> <p>- participación en clase</p>
--	--	--	--	--

Unidad III Límites y Continuidad
 Habilidad Fundamental Determinar

Acciones	Estrategias	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Observar • Reconocer • Factorizar • Sustituir • Resolver • Concluir 	<ul style="list-style-type: none"> • “Yo pregunto” • Trabajo Independiente 	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro explica el concepto de límite • Luego presenta varios ejemplos de función • El alumno al observar una función retoma el Dominio • El maestro calcula el límite de una función por ej: $f(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ • El maestro pregunta si alguien tiene dudas y da pie a que pregunten • El maestro y los alumnos resuelven juntos el límite de $f(x) = \frac{x^2 - 64}{x - 8}$ • Vuelve a preguntar si hay dudas • Le pide a un alumno que explique lo que es el límite de una función 	<p>- cartulinas</p>	<p>- cartulinas con</p>

	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El docente presenta en cartulinas varias funciones para factorizar y aplicar el límite con valores que las hacen discontinuas • Pide a los alumnos que resuelvan por equipos el límite de una función • El alumno en forma individual calcula el límite de una función • El alumno generaliza el método de trabajo • El docente pide a los alumnos investiguen como es gráficamente el límite de una función • El alumno investiga casos de límites donde interviene el infinito • El alumno resuelve límites donde interviene el infinito, Ej: $x + 3 / x^2 - 2$ • El alumno comenta los casos que investigó • El alumno reconoce que hay funciones donde el límite no existe por ejemplo: 	<p>funciones</p> <p>-Laboratorio. Ver Anexo 11</p>	<p>- mediante un laboratorio</p> <p>- reporte de investigación</p>
--	---	--	---	--

	<p>$F(x) = 2x-4 / x-5$ cuando x tiende a 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno resuelve el ejercicio 3.3 del libro de texto pág. 66 • El alumno sustituye valores de "x" en una función donde va a calcular el límite • El alumno observa que si al momento de sustituir el valor de x el resultado es: valor real/ cero $\neq 0$ o $0/0$, el límite no existe • El maestro pide que factoricen la función $F(X) = x-3 / x^2 - 9$ y apliquen el límite cuando x tiende a 3 • El maestro guía una sesión de preguntas y respuestas entre los alumnos para resumir la unidad 	- libro de texto	-Examen Ver Anexo 12
--	---	------------------	-------------------------

Unidad IV La Derivada

Habilidad Fundamental : Determinar e Interpretar

Acciones	Estrategia	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - definir - sustituir - calcular - resolver - graficar - aplicar 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo independiente • Yo pregunto 	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro pide a los alumnos que mencionen lo que saben sobre intervalos • El alumno expresa oralmente lo anterior • El maestro explica como una variable se incrementa con respecto a otra • El maestro resuelve un caso donde se determina el incremento en una variable (delta y) y una razón de cambio promedio • Pide que resuelvan una todos juntos por Ej: $f(x) = x^2 - 9$ desde $x= 1$ y $x= 0.5$ • El maestro forma equipos y les proporciona un problema para que resuelvan por Ej: $f(x) = x^2 + 3$ desde $x= 2$ a $x= 5$ 	<ul style="list-style-type: none"> - gráficas - algún ejercicio preparado en hojas 	<ul style="list-style-type: none"> - preguntas en forma oral . Ver Anexo 13 - mediante ejercicio escrito. Ver Anexo 14

	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En forma individual los alumnos siguen practicando el cálculo de incremento en la variable y razón de cambio promedio • Los alumnos resuelven ejercicio 4.1 pág. 82 y 83 • Les pide investiguen sobre las reglas de derivación (producto, cociente y la cadena) • Encarga de tarea que resuelvan ejercicio del libro de texto pág. 90 y 91 • El maestro pregunta si hay dudas • Los alumnos preguntan las posibles dudas • El maestro aclara dudas y explica como se utilizan las reglas investigadas por ellos • Se repiten los pasos del tercero al séptimo • El alumno observa los ejemplos donde se aplica la derivada 	<p>- libro de texto</p> <p>- libro de texto</p>	<p>- reporte de investigación</p> <p>- revisa tarea (conversión heurística)</p>
--	---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro pregunta que donde se puede aplicar la derivada en su vida diaria • Elaboran una lista con ejemplos citados por ellos • Pide que propongan un problema para resolverlo entre todos • Les pide que en forma individual interpreten geoméricamente la derivada • Pide calcular la derivada de $y = 2x^2 + 3x + 1$ • El alumno deriva usando el concepto de límite y razón de cambio • Pide que investiguen por equipos como se aplica la derivada en economía y administración • Les pide que planteen preguntas del tema por equipos y a su vez otros respondan • Los alumnos juegan al memorama para derivar funciones 	<p>- gráficas</p> <p>- hojas de rotafolio</p> <p>- memorama</p> <p>Ver Anexo 15</p>	<ul style="list-style-type: none"> - observación directa - reporte escrito - Observación sobre como resuelven memorama
--	--	--	---

Unidad V Aplicaciones de la Derivada

Habilidad Fundamental : Analizar

Acciones	Estrategia	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> -Observar -discutir -comprender -sustituir -determinar -evaluar -comentar -resolver -calcular -aplicar -graficar 	<ul style="list-style-type: none"> • Yo pregunto • Posibles soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro evalúa el conocimiento previo de los alumnos • El maestro explica el tema de cuando una función crece o decrece • Cuestiona y los alumnos plantean preguntas guía • Les pide que investiguen como sería el análisis de una función para obtener el crece o decrece • Los alumnos por equipos investigan el tema • El maestro presenta gráficas para que el alumno observe el comportamiento de 1ª derivada en el crece y decrece . Ver Anexo 18 • El maestro guía preguntas para que el alumno pregunte y dé 	<ul style="list-style-type: none"> -examen escrito Ver Anexo 16 -otros libros 	<ul style="list-style-type: none"> -con el examen -guión elaborado por el maestro. Ver Anexo 17

	<p>soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • El maestro realiza el mismo procedimiento anterior para que el alumno analice la concavidad de una función usando la 2ª derivada • Se le pide al alumno que investigue y grafique en papel funciones de segundo, tercero y cuarto grado • El maestro explica el porqué dependiendo el grado de la función, éstas presentan puntos altos y bajos • Se le pide al alumno que investigue el nombre de esos puntos • El alumno investiga y corrobora lo visto en clase • El alumno bosqueja funciones utilizando la 1ª y 2ª derivada • El maestro encarga por equipos que determinen los puntos críticos de una función y que digan si son máximos o mínimos 	<p>-Laboratorio. Ver Anexo 19</p>	<p>- reporte de investigación</p> <p>- reporte de investigación</p>
<p>DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS</p>		<p>-libro de texto</p>	

Unidad VI La Integral

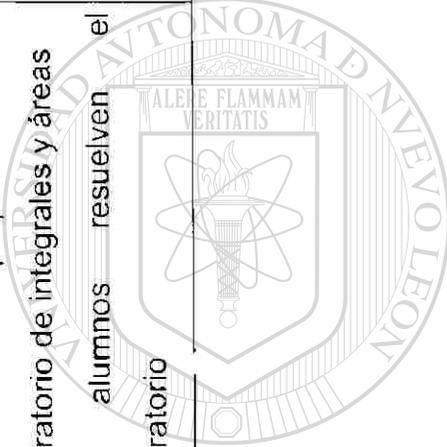
Habilidad Fundamental: Sustituir

Acciones	Estrategia	Actividades	Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> -comprender -resolver -graficar -aplicar 	<ul style="list-style-type: none"> • Situación • Problémica • Posibles • Soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • El maestro presenta una función por ejemplo: $f(x) = 1/x^2$ • Preguntar a los alumnos si en vez de restar a "n" una unidad la sumáramos? • Invita a los alumnos a buscar la respuesta en el libro pág. 153 • El maestro evalúa la investigación • El maestro presenta un problema de la vida cotidiana como un costo, un ingreso o una utilidad marginal y pide a los alumnos cómo encontrarían un incremento en esos conceptos? • Los alumnos investigan la tarea • El maestro les presenta y explica la definición de integral • El maestro resuelve un problema 	<p>-libro de texto</p> <p>-acetato</p>	<p>-en forma oral</p> <p>-reporte de investigación</p>

<p style="text-align: center;">DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS</p>	<p>de integración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pide a los alumnos que resuelvan una junto con él, por ejemplo de la función $3x^2 + 2x - 8$ • Luego los alumnos por parejas resuelven una • Resuelven otra en forma individual • Los alumnos practican la regla de integración en un laboratorio • El alumno comprende la definición de integral • El maestro presenta un problema de aceleración y velocidad para que los alumnos den posibles soluciones • El alumno utilizará la definición de integral para poder resolver el problema • El alumno pregunta dudas • Por equipos comparan resultados • Corroboran la solución • El maestro presenta gráficas de áreas bajo la curva. Ver Anexo 20 	<p>-laboratorio . Ver Anexo 21</p>	<p>- mediante laboratorio</p>
---	---	---	-------------------------------

	<p>áreas bajo la curva. Ver Anexo 20</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pregunta cómo se calcularía dicha área • Los alumnos leen el tema, investigan y dan posibles respuestas • Los alumnos elaboran un reporte de la investigación • Los alumnos comparten lo leído e investigado • El maestro explica cómo encontrar el área mediante la definición de integral • El alumno observa que el área es una integral definida • El maestro pide a los alumnos que evalúen integrales definidas • El alumno grafica áreas y luego las integra • El alumno calcula el área acotada por dos curvas por ejemplo: si $f(x) = x + 3$ y $g(x) = x^2 - 4$ 	<p>-mediante un reporte</p>
--	---	-----------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> • El maestro proporciona un laboratorio de integrales y áreas • Los alumnos resuelven el laboratorio 	- laboratorio Ver Anexo 21	-con el laboratorio -con examen. Ver Anexo 22
--	--	---	-------------------------------	---



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



4.7 Resultados que se esperan con la aplicación de la Metodología

A continuación se presentan brevemente los resultados que se esperaba obtuvieran maestros y alumnos al apropiarse de esta alternativa Didáctica.

En cuanto al Maestro:

- Enriquecería su metodología en la enseñanza de las Matemáticas.
- Crearía continuamente ejercicios, laboratorios para que los alumnos los trabajaran como material de apoyo.
- Emplearía menos esfuerzo tanto en la explicación de la clase como en la organización de la misma.
- Actualizaría su información acerca de la materia.
- Esperaría obtener mejores resultados en los Exámenes Indicativos.

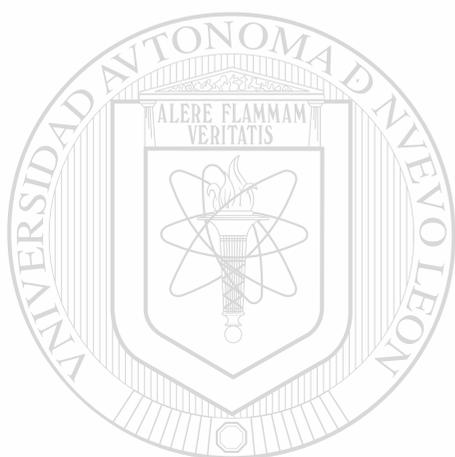
En cuanto al Alumno:

- Desarrollaría habilidades permanentes.
- Despertaría su curiosidad.
- Adquiriría hábitos de estudio.
- Vivenciaría cada situación problemática.
- Tendría las bases para iniciarse en la Investigación.
- Dejaría de aborrecer las Matemáticas.
- Trabajaría en equipo y en forma independiente.
- Empezaría a ser autodidacta.
- e incrementaría su aprovechamiento

Se considera que tanto Maestro, Alumnos, Escuela y Sociedad tendrían grandes beneficios en forma personal y conjunta, se elevaría la calidad del proceso educativo.

En cuanto al Proceso:

- Sería mas dinámico y vivencial.
- Se enriquecería con la aportación de Maestros y Alumnos.
- Continuamente se estarían innovando actitudes lúdicas.
- Ayudaría a no caer en la rutina de solo explicar la clase.
- Estaría enfocado al desarrollo de habilidades que es uno de los propósitos del Sistema Modular en las Matemáticas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONCLUSIONES

De este trabajo que sobre el tema de habilidades de razonamiento se ha tratado concluimos que:

El objetivo planteado se establece considerando las dificultades que los alumnos tienen al resolver problemas donde apliquen su lógica matemática.

En este nivel de preparatoria el alumno sigue enriqueciendo sus conocimientos que de acuerdo con la Teoría de Ausubel él debe construirlos mediante el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas que le permitan enfrentar situaciones problemáticas y vivenciales.

Por otro lado el alumno debe aprender constructivamente de acuerdo a sus necesidades e intereses adquiriendo la libertad de formular hipótesis, de crear e inventar, pero también está el maestro que de acuerdo al constructivismo es él quien guía o promueve el aprendizaje, diseña actividades y provoca situaciones que propicien el desarrollo del potencial de los jóvenes, de su capacidad de hacer frente a la realidad en que vive de forma reflexiva, analítica, crítica, constructiva, etc., con grandes dosis de autonomía y autodeterminación

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Es muy importante que el maestro conozca el material de apoyo con que cuenta, que éstos se exploren al máximo, favoreciendo en el alumno las habilidades cognoscitivas que lo beneficiaran en su aprendizaje.

Primordial es que el docente domine el tema y que considere los intereses así como las necesidades de sus alumnos pero sobre todo que diagnostique en cada unidad las habilidades de los mismos mediante sus conocimientos previos.

La Enseñanza de las Matemáticas de la preparatoria sería muy favorecida por el empleo de métodos más exigentes de participación activa de los alumnos en particular el uso de técnicas o estrategias didácticas y del juego.

Se deben de estimular las acciones grupales e individuales como eje central de organización del Proceso de enseñanza aprendizaje.

En Matemáticas es necesario lograr una vinculación de la teoría con la práctica y la aplicación a la vida de lo que el alumno estudia , sobre la base de las actividades prácticas, experimentos de clase y desarrollo de actividades laborales que contribuyan a solucionar problemas cercanos a él y en general a su comunidad.

La formación de habilidades matemáticas en los alumnos posibilitan al docente encaminar las acciones que, en orden metodológico, los orienten hacia los modos de actuar que deben construir para poder resolver problemas como actividad matemática fundamental.

En la solución de todos los problemas hay un cierto descubrimiento y aunque el problema sea modesto y se le resuelva, el alumno puede experimentar el goce por las matemáticas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, David P. y Novak, J. (1983)
Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo
México, Ed. Trillas
- BALLESTER, Sergio (1992)
Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I
La Habana, Cuba. Ed. Pueblo y Educación
- BARNETT, Rich (1975)
Álgebra Elemental
México, Ed. Mc. Graw Hill
- BIGGE, M. L. (1979)
Bases Psicológicas de la Educación.
México, Ed. Trillas

-
- CAMPOS, M. A. (1990)
Representaciones matemáticas de estudiantes pre-universitarios en la resolución de un problema ®
Educación Matemática Vol. IX N° 1

- CANTÚ, Villarreal Pablo (1968)
Síntesis de Matemáticas
México, Ed. Trillas
- CARDENAS, Cavazos José (1990)
57 Años de Siembra
Monterrey, U.A.N.L.

- CARRASCO, Altamirano y Otros (1994)
Seminario encuentro con los autores en memoria Tomo III
México, Ed. Roper

- CARRETERO, Mario (1993)
Constructivismo y Educación
Zaragoza, España, Ed. AIQUE

- CHEVALLARD, Y. Bosch (1997)
El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje
Barcelona, Ed. Horsori

- COLL, César (1993)
El Constructivismo en el aula
Barcelona, Ed. Piados

- COLL, César (1990)
Aprendizaje escolar y construcción de conocimiento
Barcelona, Ed. Piados

-
- COLL, César (1990)
Un marco de referencia psicológica, para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza
Madrid, Ed. Alianza

- DIAZ Barriga, Frida (1998)
Estrategias docentes para un aprendizaje constructivista
México, Ed. McGraw Hill

- ELOSÚA, M. y García E. (1993)
Estrategias para enseñar y aprender a pensar
Madrid, Ed. Narcea
- ENCICLOPEDIA GENERAL DE EDUCACIÓN (1999)
España, Ed. Océano Tomo 2
- FERRER, Maribel (1995)
La formación de habilidades matemáticas en la escuela media cubana
Cuba
- GARCÍA, Hernández Miguel (1990)
Métodos Activos en la Educación Técnica y Profesional
La Habana, Cuba. Ed. Pueblo y Educación
- GONZÁLEZ, Garza Ana María (1991)
Enfoque centrado en la persona
México, Ed. Trillas 2ª Edición

-
- HERNÁNDEZ, Gallardo Sara (1997)
Evaluación de las habilidades cognoscitivas, función psicológica superior y tipos de pensamiento ®
Tesis Doctoral
 - HIDALGO, J. L. (1992)
Aprendizaje Operatorio
Cuba, Ed. Casa de la Cultura del Maestro Mexicano
 - IMIDEO, G. Nérci (1973)
Hacia una didáctica general dinámica
Buenos Aires, Ed. Kapelusz

- KAUCHAK, Paul y Donald (1999)
Habilidades esenciales para enseñar
México, F. C. E.
- LABARRERE, Alberto (1999)
Enseñanza y Estrategias de Aprendizaje: Los caminos del Aprendizaje Autorregulado
Cuba, Ed. Mined
- LABARRERE, Guillermina (1988)
Pedagogía
La Habana, Cuba. Ed. Pueblo y Educación
- LAFOURCADE, Pedro (1990)
Planteamiento, conducción y evaluación en la enseñanza superior
México, Ed. Kapelusz
- LÓPEZ, López Mercedes (1998)
Sabes enseñar a describir, definir, argumentar
La Habana, Cuba Ed. Pueblo y Educación
- MAGGI, Yañez Rolando E. (2000)
Guía del estudiante universitario
México, Ed. Continental
- MAHONEY, M. J. (1974)
Cognition and Behavior Modification
Cambridge, Ballinger

- MARTINEZ, Silva Mario (1992)
La Enseñanza de las Matemáticas
U. R. México, Material de Apoyo
- MORA, Gabriel de la (1990)
Formación de Adolescentes
México, CECSA
- MORENO, Montserrat (1983)
La Pedagogía operatoria
España, Ed. Laia
- MORENO, Montserrat (1983)
Un enfoque constructivista de la Educación
Barcelona, Ed. Laia
- NISBET, J. (1987)
Estrategias de Aprendizaje
Madrid, Ed. Santillana
- ORTON, Anthony (1990)
Didáctica de las Matemáticas
Madrid, Ed. Morata
- PARRA, Cecilia (1994)
Didáctica de las Matemáticas, Aportes y Reflexiones
Argentina, Ed. Piadós
- PÉREZ, Gómez Ángel (1983)
Lecturas de Enseñanza y Aprendizaje
México, F. C. E.

- PÉREZ, Sáenz Julieta (1999)
Textos históricos de la Preparatoria
N. L. México, Ed. Borrador N° 4
- RANGEL, Guerra Alfonso (1997)
La Educación en Nuevo León
N. L. México
- Revista Cuadernos de Pedagogía Junio 1981, N° 78
- Revista Cuadernos de Pedagogía Junio 1994, España
- Revista de Educación (1986) N° 60, La Habana, Cuba
- RODRÍGUEZ, Flores Ma. Eugenia (1998)
Apuntes de Pedagogía
Material Ligero de Predefensa Doctoral
- SANTOS, Trigo Luz Manuel (1988)

Principios y Métodos de la resolución de problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas

México, Ed. Iberoamericana

- SEP (1993)
Programa Nacional para la Modernización Educativa
México
- SEP (1989)
La Educación Media Superior en México
México

- SILVESTRE, M. y ZILBERSTEIN J. (2000)
¿Cómo hacer mas eficiente el aprendizaje?
México, Ed. Ceide

- SIN AUTOR. Material ligero

- TORRES, FERNÁNDEZ, PAUL (1993)
Material ligero en Opción a Grado de Doctor
La Habana. Cuba

- U.A.N.L. (1991)
Reforma Académica en el Nivel Medio Superior
México

- UPN (1993)
Teorías de Aprendizaje
México

- UPN (1987)
Pedagogía: bases psicológicas
México, D. F.

- VIGOTSKY, L. S. (1979)
El desarrollo de los procesos psicológicos superiores
Madrid, Ed. Grijalvo

- ZUBIRIA de J. (1994)
Tratado de Pedagogía Conceptual
Colombia, Ed. Vega Impresores



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

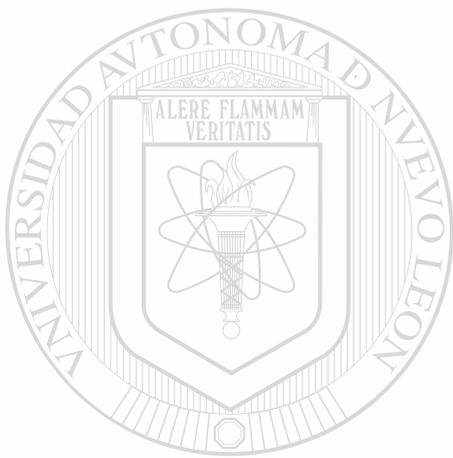


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- WITTROCK, Merlin (1989)

Investigación de la Enseñanza I: Enfoques, Teorías y Métodos

Barcelona, Ed. Paidós

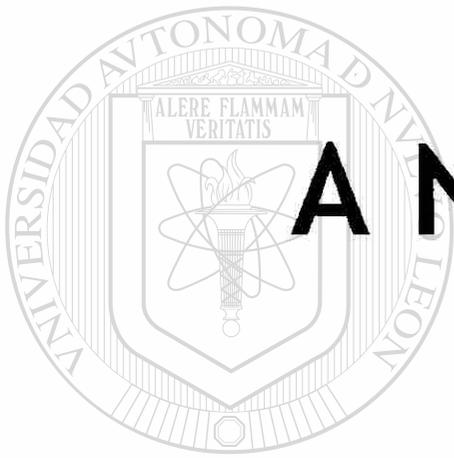


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXOS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

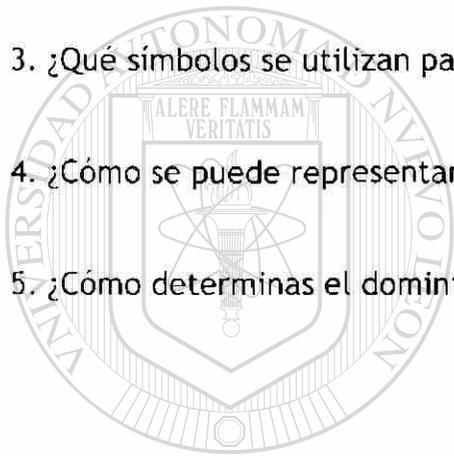


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 1

Ejercicio de diagnóstico para aplicarse en forma oral sobre el tema de Desigualdades

1. ¿Cómo se resuelven las ecuaciones con una sola variable (lineales y cuadrática)
2. ¿Cómo se resuelve una desigualdad?
3. ¿Qué símbolos se utilizan para representar una desigualdad?
4. ¿Cómo se puede representar una ecuación lineal y una cuadrática?
5. ¿Cómo determinas el dominio y rango de una función?



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXO 2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No.

MATEMÁTICAS. MÓDULO 7

GRUPO

NOMBRE DEL ALUMNO _____

I.- Resuelve las siguientes desigualdades.

a) $6x > 24x - 12$

b) $3(x + 8) \leq 5x + 10$

c) $4 \leq x + 12 < 8$

d) $|x + 6| \leq 9$

II.- Grafica las siguientes desigualdades y da el intervalo correspondiente. $x > 8$

$x > 8$

$x < -7$

$4 < x \leq 11$

ANEXO 3

Aplicación de desigualdades.

1.- José obtuvo en sus primeros cuatro exámenes las siguientes calificaciones: 65, 81, 72 y 58. ¿Cuál es la mínima calificación que debe obtener en su próximo examen para que su promedio sea al menos 70?

2.- Una compañía tiene dos planes de renta para un carro.

Plan A: \$ 210.00, más un cobro de \$ 2.00 por Km. recorrido

Plan B: \$ 4.50 por Km. recorrido

Si x representa el número de kilómetros recorridos, ¿Para qué valores de x el Plan A es mejor que el Plan B?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.- Una compañía de transporte de carga encuentra que sus costos de operación está dado por $C(x) = 12x + 6000$, donde x representa el número de Km. recorridos. ¿Para qué valores de x el costo de operación es menor de \$60,000.00?

ANEXO 4

Modelo de problema razonado para el torna de desigualdades

La utilidad de vender "X" unidades de un producto es:

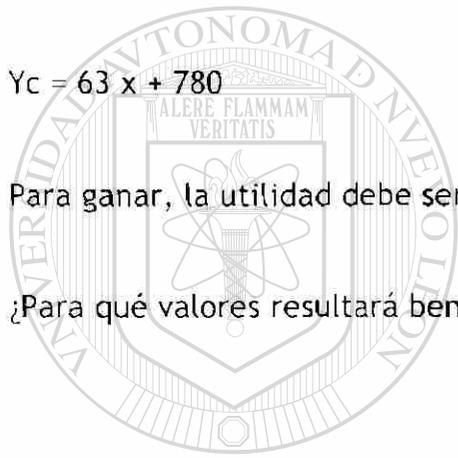
$$U(x) = 120.64x$$

El costo de producir "x" unidades es:

$$Yc = 63x + 780$$

Para ganar, la utilidad debe ser mayor que el costo.

¿Para qué valores resultará beneficioso este producto?



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

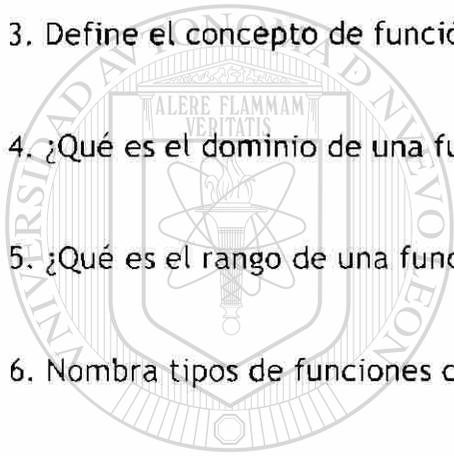
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXO 5

Ejercicio de diagnóstico para aplicarse en forma escrita sobre el tema de funciones

1. ¿Qué indica la palabra función?
2. Nombra ejemplos o casos donde se use el concepto de función.
3. Define el concepto de función
4. ¿Qué es el dominio de una función?
5. ¿Qué es el rango de una función?
6. Nombra tipos de funciones que conozcas



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 6

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

1.- RESOLVER.

A) El costo de producir 190 vestidos es de \$830 y el de 250 vestidos es de \$1250

Determinar la función de costo _____

¿Cuál es costo de producir 600 vestidos? _____

2.- El costo de mano de obra y material es de \$4.00 por unidad y los costos fijos de \$3000 Si cada artículo se vende en \$6.

Determinar el punto de equilibrio. _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

3.- Se compra un refrigerador en \$7,500 y se deprecia un 20% de costo original

Determinar el valor del refrigerador después de t años: _____

¿ Y después de 4 años? _____

4.- Si la ecuación de demanda es $p = -3x + 73$ y la de oferta es $p = 5x + 17$

Determinar la cantidad y precio de equilibrio _____

ANEXO 7

Modelo de examen de Función lineal y cuadrática

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

I.- Relaciona ambas columnas colocando en el paréntesis el número de la respuesta correcta, es obligatorio realizar operaciones donde así lo requiera de lo contrario se anulará la respuesta.

Un fabricante de relojes encuentra que sus costos fijos son de \$ 2,340.00 por mes y sus costos variables son de \$ 30.00 por unidad. Si cada reloj se vende en \$ 75.00, determina:

- | | |
|---|---------------------|
| () Función costo | 1. $U = 45x - 2340$ |
| () Función de ingreso | 2. 600 |
| (<input checked="" type="checkbox"/>) Función de utilidad | 3. $C = 2340x + 30$ |
| () Utilidad si se producen y venden 800 relojes/mes | 4. $I = 75x$ |
| () Cantidad de relojes que se tienen que producir para que la utilidad sea de \$24,660 | 5. $75X + 2340$ |
| () Es el punto de equilibrio de la compañía | 6. $C = 30x + 2340$ |
| () Si sus costos totales en un mes son de \$17,340. ¿Cuántos relojes se produjeron? | 7. $U = 45X + 2340$ |
| | 8. 500 |
| | 9. $I = 75 + x$ |
| | 10. 52 |
| | 11. 700 |
| | 12. 62 |
| | 13. \$33,600.00 |

II. Resuelve los siguientes problemas y coloca en el paréntesis la letra de la respuesta correcta. Es obligatorio hacer las operaciones de lo contrario se anulará la respuesta.

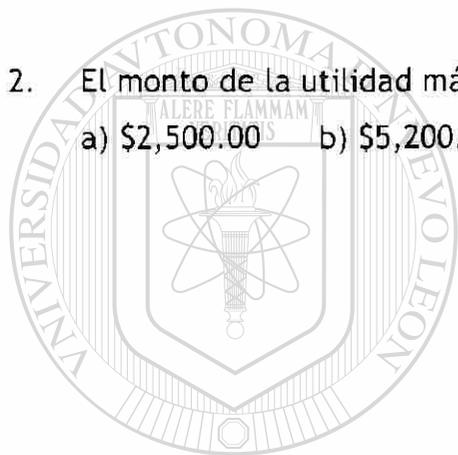
Una compañía encuentra que si se producen x artículos por semana, entonces sus costos fijos son de \$ 3,900 y sus costos variables de \$ 3.00 por unidad. La ecuación de la demanda está dada por: $p(x) = -0.01 x + 19$ Halla:

1. El precio para el cuál la utilidad es máxima.

- a) \$15.00 b) \$17.00 c) \$11.00 d) \$19.00

2. El monto de la utilidad máxima.

- a) \$2,500.00 b) \$5,200.00 e) \$1,100.00 d) \$9,600.00



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 8

Problemas para aplicar la Función lineal, específicamente de funciones de Costo, Ingreso y Utilidad

- Una pizzería encuentra que producir 40 pizzas le cuesta \$2,800.00 mientras que producir 70 le cuesta \$ 4,300.00. Si el costo varía linealmente con la cantidad producida y cada pizza se vende a \$ 70.00, determina:
 - El costo de producir 90 pizzas: _____
 - La utilidad de vender 1400 pizzas: _____
 - ¿Cuántas pizzas se tienen que elaborar y vender para que el negocio esté en el Punto de Equilibrio? _____
 - ¿Cuántas pizzas se tienen que producir y vender para que la Utilidad sea de \$27,200.00? _____
- Una compañía produce cassettes y encuentra que producir 80 le cuesta ---- \$12,600.00 mientras que producir 130 cassettes le cuesta \$15,850.00 Si la relación entre el Costo y la cantidad producida es lineal y el precio de venta de cada cassette es de \$ 85.00 encontrar:
 - La ecuación de la función de Costo: _____
 - La ecuación de la función de Ingreso: _____
 - La ecuación de la función Utilidad: _____
 - La cantidad de cassettes que se tienen que producir para que la compañía esté en el Punto de Equilibrio: _____
 - ¿Cuál es la utilidad si se venden 600 cassettes? _____
 - ¿Cuántos cassettes se tienen que vender para que la Utilidad sea de \$4,600.00? _____

ANEXO 9

Modelo de Tabla para jugar al bingo y aplicar conocimiento de la función cuadrática

$y = ax^2 + bx + c$	Factorización	Punto Mínimo
$(-1, -4)$	$x = -7, x = 2$	$y = 12$
Soluciones reales	$x = -25$	$y = 5$

$y-k = a(x-h)^2$	$(-1, -4)$	Soluciones Imaginarias
Cóncava hacia Abajo	$y = 5$	$x = -7$ $x = 2$
$x = -2.5$	$\frac{-b}{2a}$	Soluciones Reales

- 1.- Es el vértice de $f(x) = x^2 + 2x - 3$
- 2.- Es la intersección en eje y y de:
 $f(x) = x^2 - 4x + 5$
- 3.- Si $f(x) = x^2 + 2x - 3$ el V es máx. o min.
- 4.- Es la representación general de una cuadrática
- 5.- En $f(x) = x^2 + 2x - 3$ es el valor de $f(3)$.
- 6.- Es el eje de simetría en:
 $y = x^2 + 5x - 14$
- 7.- Es la representación de cuadrática en su forma de vértice.
- 8.- Tipo de solución de una cuadrática si D es > 0
- 9.- Tipo de solución de una cuadrática si D es < 0
- 10.- Método para resolver una cuadrática. ®
- 11.- Si $y = -x^2 + 6x - 3$ ¿Como es la parábola?
- 12.- Si $y = x^2 + 5x - 14$ intersección con eje x
- 13.- Expresión para calcular el V de una cuadrática para la coordenada x.

ANEXO 10

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

1.- Bosquejar y calcular el vértice: Si $y = 2x^2 + 4x - 1$

2.- Si la Utilidad está dada por $U(x) = -0.02x^2 + 20x - 1000$

a) Determinar el número de unidades que deben venderse para maximizar la Utilidad. _____

b) ¿Cuál es esa Utilidad? _____

3.- Una compañía que produce radios los puede vender a \$75 cada uno. Si produce x radios el costo diario está dado por $C(x) = x^2 + 25x + 96$ Encontrar:

a) Función de ingreso. _____

b) Función de utilidad. _____

c) El costo de fabricar 30 radios. _____

d) El ingreso si se venden 30 radios. _____

e) La utilidad si se fabrican 30 radios. _____

f) El número de radios que se deben producir diariamente para que la utilidad sea máxima. _____

g) El monto de la utilidad máxima. _____

h) El número de radios que se deben producir diariamente para que la compañía esté en su punto de equilibrio. _____

i) El número de radios que se deben producir por día para que la utilidad sea de \$504.00 _____

4.- El propietario de una casa tiene 40 m. de alambre y desea usarlo para cercar un jardín rectangular. ¿Cuáles deberán ser las dimensiones del jardín para que la cerca abarque la máxima área posible? y ¿Cuál es el área máxima a cercar?

5.- Si $f(x) = x + 16$ y $g(x) = x + 2$, Evaluar:

a) $(f \circ g)(48) =$ _____

b) $(g \circ f)(0) =$ _____

c) $(g \circ f)(7) =$ _____

d) $(f \circ g)(7) =$ _____



Firma del alumno

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 11

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

1.- Evalúa los siguientes límites.

a) $\lim_{x \rightarrow 3} 6x =$ _____

b) $\lim_{x \rightarrow 4} -5 =$ _____

c) $\lim_{x \rightarrow 7} x^2 + 3x + 4 =$ _____

d) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 - x^2}{x + 4} =$ _____

e) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x - 9} =$ _____

f) $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{64 + 9x} =$ _____

g) $\lim_{x \rightarrow -11} \frac{x^2 + 121}{x + 11} =$ _____

h) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 10x - 24}{x - 2} =$ _____

ANEXO 12

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

I.- EVALÚA LO SIGUIENTES LÍMITES.

a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x}{x^2 + 9x}$

d) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x - 18}{3x^2 - 12}$

b) $\lim_{x \rightarrow 1} 3x^2 - 2x^2 - x + 8$

e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{x}} + 2$

c) $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{7x - 14}{x^2 + 5x - 14}$

II.- PARA QUE VALORES DE 'X' LA FUNCIÓN F(X) ES DISCONTINUA.

a) $f(x) = \frac{6x}{x^2 - 5x}$

b) $f(x) = \frac{x - 3}{x^2 - x - 6}$

c) $f(x) = \frac{3x - 6}{x^2 - 49}$

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

III.- DETERMINAR PARA QUE INTERVALO LA FUNCIÓN ES CONTINUA.

$$F(x) = \frac{4x + 9}{x^2 + 2x - 24}$$

(-5, 5) _____

(-8, 1) _____

[-6, 4] _____

IV.- Dado $f(x) = x^2 - 3x + 5$

a) Encontrar el incremento en "y" desde $x = 1$ hasta $x = 3$

b) Calcula la razón de cambio promedio.

V.- DERIVA

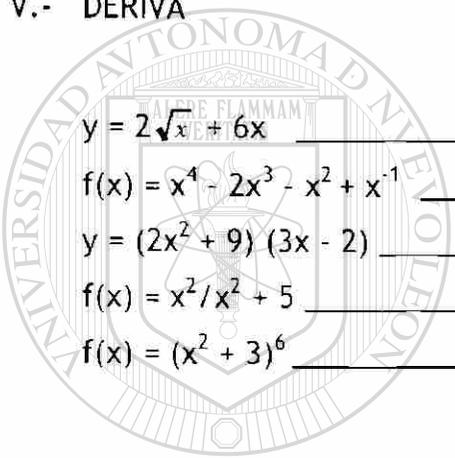
$y = 2\sqrt{x} + 6x$ _____

$f(x) = x^4 - 2x^3 - x^2 + x^{-1}$ _____

$y = (2x^2 + 9)(3x - 2)$ _____

$f(x) = x^2/x^2 + 5$ _____

$f(x) = (x^2 + 3)^6$ _____



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXO 13

Preguntas de diagnóstico para hacerse en forma oral sobre el tema de la Derivada

1. Menciona cómo se resuelve el límite de una función.
2. ¿Cuándo una función es continua y cuándo es discontinua?
3. ¿Cómo se sustituye un valor de la variable independiente en una función racional?
4. ¿Qué pasaría con la velocidad promedio de un auto cuando el intervalo en el tiempo tiende a cero?
5. Nombra un ejemplo donde creas que la variable dependiente varíe con respecto a la variable independiente. (ejemplo cotidiano)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 14

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

I.- Resuelve correctamente los siguientes problemas.

1.- Una compañía encuentra que si produce x unidades mensuales, sus gastos fijos son de \$3,000.00 y sus costos variables son de \$ 6.00 por unidad. La ecuación de la demanda está dada por., $p(x) = - 0.02x + 46$ Encuentra:

a) El incremento de la utilidad cuando el nivel de producción cambia de 160 a 200 unidades mensuales.

b) La razón de cambio promedio de la utilidad cuando el nivel de producción cambia de 160 a 200 unidades.

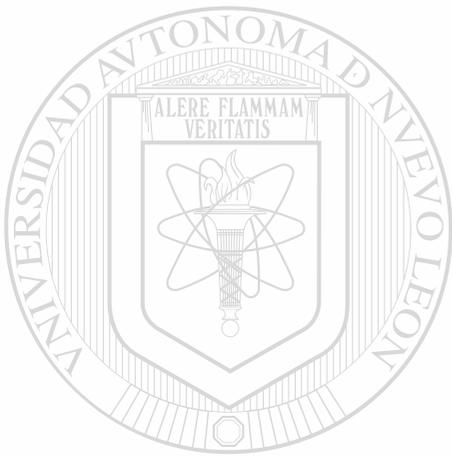
c) El número de unidades que se tienen que producir para que la utilidad sea máxima.

d) El monto de la utilidad máxima.

2.- Se lanza una flecha verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 117.6 m/s. Su altura en metros después de t segundos está dada por:

$$h(t) = 117.6 t - 4.9 t^2 \text{ Encuentra:}$$

a) La velocidad media en función del tiempo



UANL

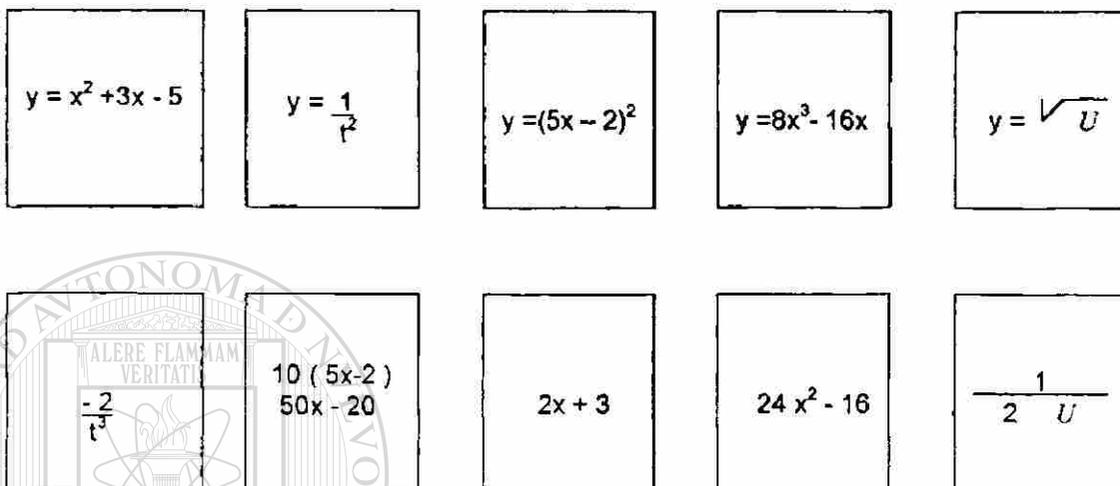
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 15

Modelo de Memorama para aplicar el concepto de Derivada y Reglas



Aparecen funciones y sus derivadas.

Reglas del juego:

Se van volteando las tarjetas por turnos, cuando coinciden la $f(x)$ y su y' el jugador continúa hasta que cometa un error, tocándole el turno a otro jugador y así sucesivamente hasta terminar.

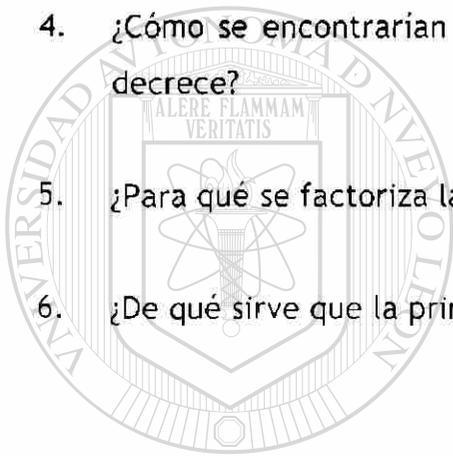
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Gana el que haya destapado mas tarjetas correctamente.

ANEXO 17

Guión Para Investigar el torna de funciones crecientes o decrecientes

1. ¿Cuándo una función crece?
2. ¿Cuándo una función decrece?
3. ¿Qué pasa cuando " y " decrece al incrementarse la " x "?
4. ¿Cómo se encontrarían los valores de "x" para los cuáles una función crece o decrece?
5. ¿Para qué se factoriza la primera derivada?
6. ¿De qué sirve que la primera derivada se analice en una región de signos?



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



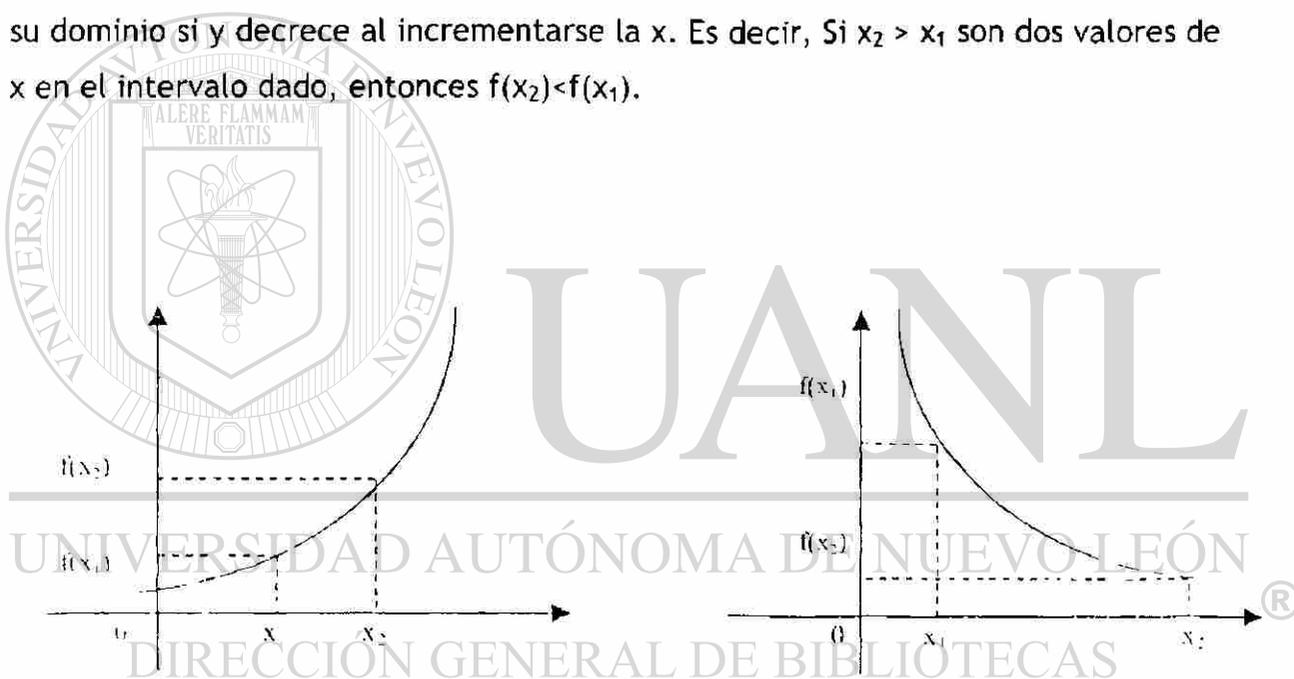
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 18

Para analizar gráficamente funciones crecientes o decrecientes.

Una función $y = f(x)$ se dice que es una función creciente sobre un intervalo de valores de x si y crece al incrementarse la x . Esto es, si x_1 y x_2 , son dos valores cualesquiera en el intervalo dado con $x_2 > x_1$, entonces $f(x_2) > f(x_1)$.

Una función $y = f(x)$ se dice que es una función decreciente sobre un intervalo de su dominio si y decrece al incrementarse la x . Es decir, Si $x_2 > x_1$ son dos valores de x en el intervalo dado, entonces $f(x_2) < f(x_1)$.



ANEXO 19

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

Grafica la siguiente información:

Si una función presenta esta información:

Crece $(-\infty, -3)$ y de $(3, \infty)$

Decrece $(-3, 3)$

U $(0, \infty)$

$\cap (-\infty, 0)$

PI $(0, 9)$

PC $(-3, 25)$ $(3, 4)$

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



Para otra función:

Crece $(-7, 3)$

Decrece $(-\infty, -7)$ $(3, \infty)$

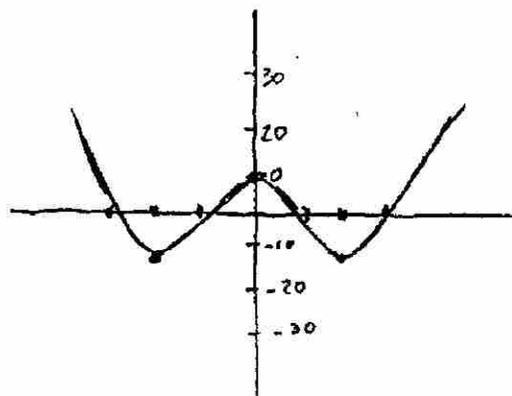
$(-2, \infty)$

PC $(-7, -33)$ $(3, 21)$

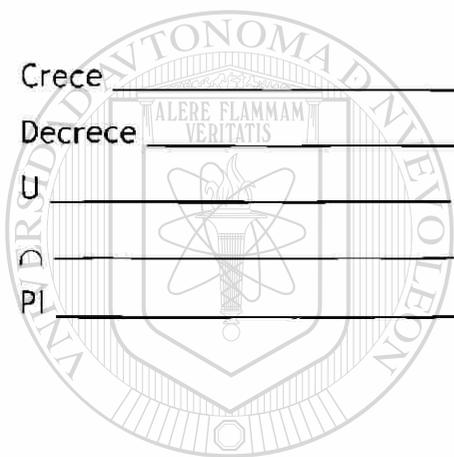
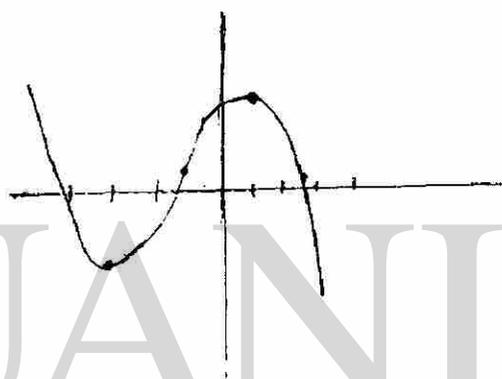
PI $(-2, -5)$

Ahora de la siguiente gráfica obtén la información.,

Crece _____
Decrece _____
U _____
C _____
PI _____



Crece _____
Decrece _____
U _____
C _____
PI _____



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO 20

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

1. Encuentra las siguientes integrales.

a) $\int fx^4$

b) $\int x^{4/5}$

c) $\int \sqrt{x}$

d) $\int 1/x^2$

e) $\int -1/4$

f) $\int (x^2 + x)$

g) $\int (2x^2 + 6x + 4)dx$

h) $\int 6/x^2 - 3/x^4$

i) $\int (x + 2)(x - 2)$

j) $\int (2x - 5x)^2$

II. Evalúa las siguientes integrales definidas.

a) $\int_1^2 (4x^2 - 5x + 3)dx$

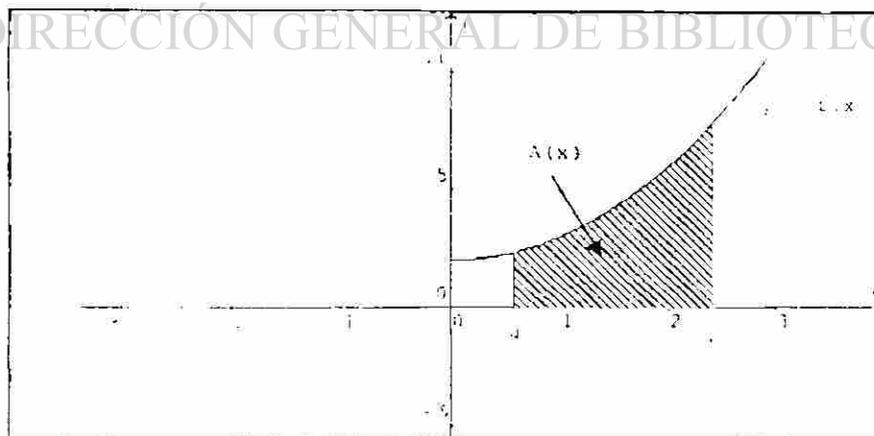
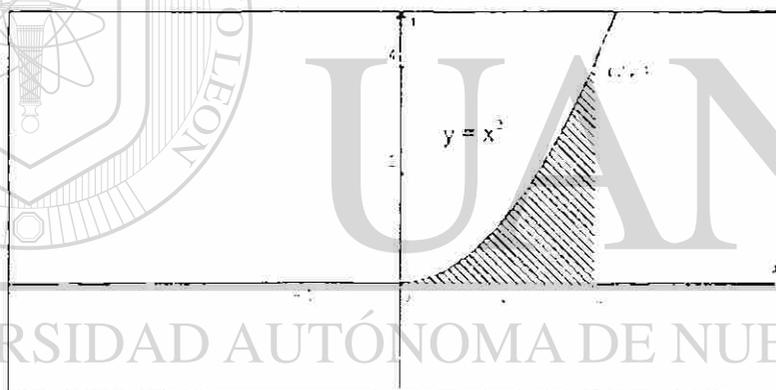
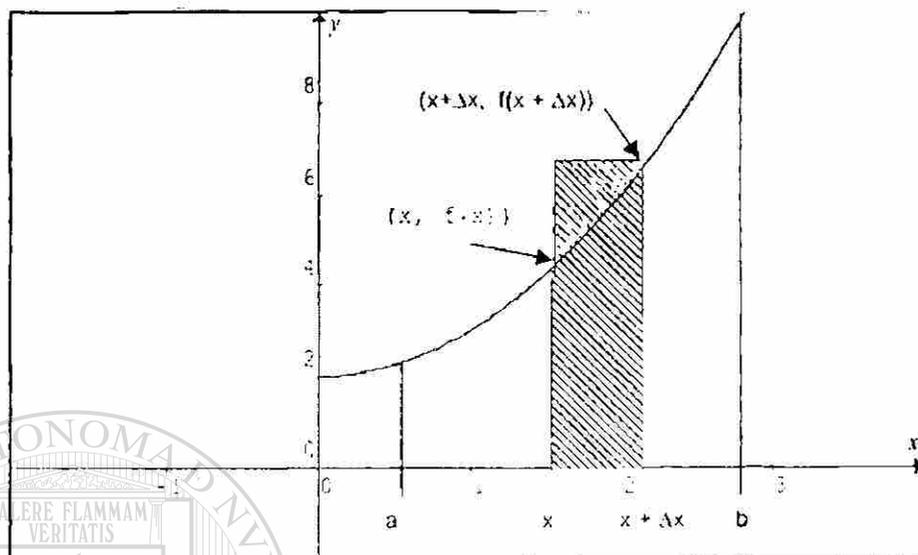
b) $\int_1^2 2x^3 dx$

c) $\int_{-2}^2 (2x^2 + 4) dx$

e) $\int_{-2}^3 (4x^3 - 5) dx$

ANEXO 21

Gráficas donde se representan áreas bajo la curva.



ANEXO 22

MODELO DE EXAMEN DE INTEGRALES.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREPARATORIA No. 8

MATEMÁTICAS. MÓDULO VII

NOMBRE _____ GRUPO _____

Las integradas como modelos matemáticos.

1.- El costo marginal de una compañía está dado por $C_m = -1.2 + 0.004x$, por unidad al producir x unidades mensuales. Si sus costos fijos son de \$ 900.00 dólares/mes.

- Encuentra el costo de producir 500 unidades mensuales.
- El cambio en el costo total cuando el nivel de producción cambia de 500 a 600 unidades.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

2.- Una empresa ha encontrado que el costo marginal cuando se producen x unidades es $C_m = -16 + 0.02x$ dólares por unidad. Si el costo de producir 600 unidades es \$96,800 dólares, encuentra el costo de producir 400 artículos.

El ingreso marginal de una compañía cuando produce x artículos es $R = 90 - 0.04x$ dólares por unidad, determina:

- El ingreso de la compañía cuando produce y vende 400 artículos.
- La ecuación de la demanda del artículo.

