UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

ANALISIS Y ABATIMIENTO DEL INDICE DE REPROBACIÓN EN LAS MATEMÁTICAS AL INICIO DE LA EDUCACION SUPERIOR

POR

ETEL MARGARITA HERNÁNDEZ ALEMÁN

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

AGUJITA, COAH., ENERO 2007

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

ANALISIS Y ABATIMIENTO DEL INDICE DE REPROBACIÓN EN LAS MATEMÁTICAS AL INICIO DE LA EDUCACION SUPERIOR

POR

ETEL MARGARITA HERNANDEZ ALEMAN

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

AGUJITA, COAH., ENERO 2007

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo

A mi madre
Por su comprensión, ayuda y enseñanza
en honor a su memoria
E. P. D

A mis hijos Alex, Brenda y Memo
Porque siempre me dan fuerza para seguir adelante.

A mi esposo Alejandro
Por su paciencia, apoyo y por ser el eterno compañero de mi vida

PROLOGO

Cada vez son mas los autores que reconocen que en lo que va del presente siglo y hasta hace poco tiempo, la concepción filosófica dominante sobre la matemática ha sido la formalista, que nos presenta a esta disciplina como un cuerpo estructurado de conocimientos, dicho cuerpo esta estructurado por los objetos matemáticos, las relaciones entre ellos y los criterios para validar los resultados dentro de un marco deductivo.

El formalismo exige extirpar el significado de los objetos a fin de trabajar exclusivamente en las "formas" y con las relaciones entre dichos objetos que se derivan de las teorías.

Hay diferentes concepciones de las matemáticas y se puede decir que la práctica educativa se basa en diferentes concepciones, todas con el fin de mejorarla.

La matemática puede verse como un "objeto" de enseñanza; el matemático la "descubre" , es una realidad externa a el , una vez descubierto un resultado matemático, es necesario "justificarlo" dentro de una estructura y quede listo para ser enseñado.

En este trabajo se analizarán algunas concepciones de la matemática, siendo un vinculo para mejorar el proceso de enseñanza y asi poder sugerir soluciones para disminuir los índices de reprobación en matemáticas al inicio de la educación superior.

ÍNDICE

SÍNTESIS

En los últimos años los índices de reprobación en la materia de Matemáticas en la educación superior han sido alarmantes, tal ha sido el caso en el Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera viendo esta problemática, se dio a la tarea de buscar métodos de solución del problema, o sea disminuir el índice de reprobación.

Este trabajo muestra un estudio analítico de los que podrían ser la causas del problema, algunas de las diferentes concepciones de la matemática, dentro del capitulo de Educación Matemática.

Se muestran también Didácticas utilizadas que han dado resultado en la disminución de alumnos reprobados, ejemplo de como se puede relacionar los problemas matemáticos con otras disciplinas.

Se muestran los pasos en el proceso enseñanza-aprendizaje así como un ejemplo de Talleres Remédiales que pusimos en marcha de 1996 y que han dado un buen resultado hasta la fecha ya que han reducido el índice de reprobación de un 50.70% a 37.02%, esperando que lo siga reduciendo al finalizar 1999.

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO:

El objetivo principal de este trabajo es el de presentar un análisis histórico de cuáles podrían ser las causas del alto índice de reprobación que se registra especialmente en la materia de matemáticas de primer grado en las carreras que se imparten en las instituciones de educación superior, así como mostrar algunas técnicas de educación matemática, presentar alternativas didácticas en la problemática del proceso enseñanza-aprendizaje de esta materia tan discutida.

JUSTIFICACIÓN:

En los últimos seis años de mi trabajo dentro de la educación, he podido percibir directamente la problemática existente referente al índice de reprobación en las matemáticas de primer semestre en el nivel superior. En el departamento académico que maneja el área de las Ciencias Básicas se han registrado bajos índices de aprovechamiento en esta materia, dentro de las siguientes carreras:

Ingeniería Electrónica.

Ingeniería en Sistemas.

Ingeniería Industrial.

Ingeniería Electromecánica.

Licenciatura en Informática.

Carreras que actualmente se imparten en el sistema de Institutos Tecnológicos.

Los índices documentados son alarmantes, ya que los primeros tres años se registraba un 65 % de reprobación en Matemáticas I que es Cálculo Diferencial e Integral. Conforme se percibió este problema en el departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera, se ha tratado de combatir aplicando técnicas didácticas y talleres remédiales y de reforzamiento, reduciéndose el índice hasta el momento hasta un 40 %, faltando un esfuerzo más y nuevas aplicaciones y conocimientos actualizados sobre la enseñanza matemática.

METODOLOGÍA

Primeramente se procederá a hacer un análisis de la problemática viendo desde la raíz el problema que en educación superior nos toca dar solución. Se analizarán causas desde el nivel básico, se enfocará de manera que se analice porque nuestros alumnos en primer grado son poco creativos en el uso de las herramientas matemáticas, asimismo se explicará un amplio estudio sobre lo que es la Matemática Educativa.

Se harán propuestas a considerar para la mejor Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas aplicando varias didácticas, se concluirá con una estadística real de un abatimiento o disminución del índice de reprobación que actualmente se aplica en el departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera.

CAPITULO 1

EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

1.1 ¿Existe una didáctica de las Matemáticas?

El sentir que se manifiesta entre los profesores de Matemáticas, en relación a la didáctica es que se trata de algo que nada tiene que ver con su actividad cotidiana, que basta un "manejo eficiente" de los contenidos de su disciplina para que el trabajo en el aula sea medianamente aceptable. En el mejor de los casos aceptan que la didáctica es una herramienta útil en la enseñanza elemental y que se trata de una teoría general.

Esta visión determina una tradición didáctica sobre el papel a desempeñar por el maestro de educación superior, distinta a la del maestro de educación básica.

Esta tradición se manifiesta en lo siguiente:

De que para se profesor de matemáticas es necesario saber matemáticas, esta afirmación de necesidad se acepta como de suficiencia. En este caso, el maestro es visto como poseedor del conocimiento y su función es la de brindarlo.

El maestro de matemáticas, quien es visto por sus alumnos, y en muchos casos por él mismo, como un iniciado en algo que se ha formado dentro de un modelo dominante y estable por muchos años, en el cuál su disciplina, las matemáticas, es concebida como algo inmutable, verdadero desde siempre y para siempre, es decir, se trata de un conocimiento acabado y por lo tanto aparentemente nada queda por construir ni descubrir, sin embargo, en la realidad todavía existe mucho campo por investigar.

Esto que se acaba de mencionar determina una actitud en el salón de clases, tanto del maestro como de sus alumnos, lo que determina el tipo de acciones realizadas por ellos, el maestro muestra los contenidos y ejecuta un ejemplo, el alumno asimila y reproduce decenas de ejercicios.

La didáctica que emerge de la concepción descrita de las matemáticas es inductivista, sin que sea criticable por este solo hecho, y la estrategia común que surge de ésta es la repetición.

Cuando un alumno tiene una duda en lo expuesto, el maestro repite lo que ha expuesto en un tono más alto y le sugiere realizar más ejercicios. Sin embargo, cada vez es más común, la aceptación de la gran problemática en la enseñanza de las matemáticas, así como, que en la mayoría de las veces los resultados son desalentadores. Se hacen intentos en diferentes direcciones y en diferentes puntos de vista, para entender esta problemática, algunos de estos intentos, están dirigidos hacia los contenidos, las formas y hacia los sujetos.

Los **contenidos**: se pregunta en qué orden han de ser enseñadas las matemáticas, se construyen planes y se reforman programas.

Formas: se considera contenido inamovible por lo cual se implementan recursos y destrezas de los participantes así como en procesos y estrategias.

Los **sujetos**: este intento se enfoca en la dirección del desarrollo de estructuras y habilidades mentales.

La matemática educativa, la educación matemática, la enseñanza de las matemáticas, la didáctica de las matemáticas son nombres usados alrededor de la problemática descrita.

Existen muy pocos resultados concretos, pero es alentador hacer notar que el acercamiento planteado desde la matemática educativa, puede plantear directrices que permitan al maestro contribuir con estrategias que complementen a las existentes tradicionalmente.

* Apoyado del curso-Taller didáctica de las Matemáticas
Elaborado por M.C. Arturo González Larios
Ciencias Básicas (CUICBAS)
Universidad de Colima

1.2 CONCEPCIONES DE LO QUE ES HACER MATEMÁTICAS

1.-) **CASO REAL** (NO ALFABETIZADO)

LAS MATEMÁTICAS DE MARGARITA

Margarita es una mujer alta, tiene 37 años de edad es casada ha tenido 10 hijos cuyas edades oscilan entre los 8 y 22 años, ha trabajado desde muy joven en los quehaceres domésticos, lavado y planchado ajeno. Nunca fue a la escuela, no sabe leer ni escribir y solo conoce la representación de los números del 1 al 10. Ella es uno de los adultos que fueron entrevistados en el proyecto de investigación "Conceptualización matemáticas de adultos no alfabetizados".

Durante la entrevista, Margarita proporcionó algunos datos que se utilizaron para plantearle problemas matemáticos que resolvió acertadamente, aunque en varias ocasiones comento no saber nada.

Veamos como se desempeña Margarita frente algunos problemas que se le plantean:

Entrevistador: ¿Cuanto vale el camión?

Margarita: Pues ahorita esta cobrando 20 pesos

Entrevistador: Si yo le dijera que me gasté 540 pesos en camiones a lo largo el mes, podría usted decirme cuántas veces use el camión.

Margarita: Sí

Entrevistador: ¿Cómo?

Margarita: Bueno, pues haciendo la cuenta.

Entrevistador: ¿Cómo?

Margarita: (se queda pensativa, tiene las manos sobre las piernas suelta la risa y dice): Se subió 27 veces al camión.

Entrevistador: Me podría platicar como lo hizo

Margarita: Bueno pues, es que si cobran 20 pesos, cien pesos tiene cinco veces, con 100 pesos se sube cinco veces. Entonces si se sube 10 veces son 200 pesos.
Si se sube 15 veces son trescientos, si se sube 20 veces son 400 y si se sube 5 veces mas, gasta 500 y sobran otros 2 veintes por lo tanto se subió 27 veces.

En la resolución de este problema cabe destacar, por un lado la claridad muy particular en Margarita para explicar los procedimientos que siguió, para llegar al resultado, y por otro lado la habilidad que demostró en el manejo de algunos elementos matemáticos, de manera implícita.

En este caso el problema que se le planteo podía resolverse con la división 540/20, Margarita para resolverlo hace lo siguiente:

Reduce el problema a 100/20 y resuelve la división buscando cuantas veces cabe el 20 en el 100.

100 = 20 + 20 + 20 + 20 + 20

Encuentra que 20 cabe 5 veces en el 100

Posteriormente se puede apreciar en su explicación el manejo de la relación proporcional entre las veces que usa el autobús y el costo:

Veces	**Pesos**	
5	100	
10	200	
15	300	
20	400	
25	500	
1	20	Suma 540
1	20	
27		

Fue necesario que Margarita llevará mentalmente una doble cuenta, por un lado el número de veces que se subía al camión y por otro lado la suma de los pesos gastados. Si se desea describir el procedimiento de Margarita con una propiedad formal de la división, puede destacarse que implícitamente, aplica la propiedad distributiva de la división con respecto a la suma.

$$
\begin{aligned}
540/20 &= (100+100+100+100+100+20+20)/20 \\
&= (100/20)+(100/20)+(100/20)+(100/20)+(100/20)+(20/20)+(20/20)
\end{aligned}
$$

Esta misma propiedad sustenta, junto con otras propiedades nuestro algoritmo de la división.

2.-) **CASO REAL** (ALFABETIZADO)

EJEMPLO DE MATEMÁTICAS DE UNA NIÑA DE 4º AÑO.

Veamos como resolvió el siguiente problema.

“Un equipo a jugado 2 partidos de Baloncesto, en el ultimo juego ganó 69 puntos. con los que se ganó en el primer juego ahora se tienen 83 puntos.

¿Cuantos puntos ganó en el primer juego?

$$
\begin{array}{r}
83 \\
69 \\
\hline
15\ 2
\end{array}
$$

La niña no relaciona los datos de manera adecuada sino que aplica la suma sin entender de que se trata el problema, usa todos los datos que aparecen en el texto sin discriminar aquellos que no le sirven para resolverlos pero sin echar a andar su capacidad de razonamiento. Tampoco hace uso de los recursos propio que le sirven fuera de la escuela para resolver situaciones aún más difíciles.

Estos ejemplo aunque extremos, expresan de manera muy viva un hecho inquietante; nuestro alumnos no logran resolver satisfactoriamente los problemas aunque conozcan las mecanizaciones, mientras que las personas que no fueron nunca a la escuela, que no saben escribir ni conoce los números escritos mayores que 10, han desarrollado una capacidad sorprendente para resolver problemas aritméticos y geométricos que tienen que ver con su vida diaria.

Frente a esto surge una primera pregunta: Lo que hace Margarita para resolver problemas ¿Son matemáticas? Si por saber matemáticas entendemos solo conocer el lenguaje convencional o los procedimientos usuales para resolver operaciones es cierto que Margarita no sabe.

Pero sí atendiendo a los objetivos señalados como prioritarios en la enseñanza escolar, definimos "Saber Matemáticas" como tener la capacidad de usar flexiblemente herramientas matemáticas para resolver los problemas que se nos presentan en nuestra vida. ¡Vaya que Margarita si sabe matemáticas!

1.3 LO QUE NO SE APRENDE EN LA ESCUELA

Basándonos en el ejemplo anterior, cabe hacernos dos preguntas: ¿Como aprendió? y si aprendió sin la escuela, entonces ¿Para que sirve la escuela?

Margarita aprendió a partir de enfrentarse a numerosos problemas, que tuvo que resolver a lo largo de su vida.

Afortunadamente, nadie la reprobó cuando ella, al hacer una compra, exigía un cambio justo, usando un procedimiento no canónico, al contrario tuvo la satisfacción de poder saber cuánto le tenían que devolver.

Con respecto a la segunda pregunta: ¿Para que sirve la escuela? Basta con destacar la evidencia de que una persona no puede, ni a lo largo de toda su vida, reconstruir los conocimientos que muchas personas han construido a lo largo de cientos de años. Los algoritmos que se nos enseñan en la escuela, por ejemplo, son herramientas matemáticas poderosas porque permiten resolver una gran variedad de problemas de una manera más económica, más rápida, y permite también gracias al lenguaje con el que se expresan, comunicar a los demás con precisión los procedimientos que empleamos.

A pesar de que Margarita demostró una gran capacidad para resolver problemas, sus procedimientos tienen un límite de eficacia, necesita guardar demasiadas cosas en su memoria, por lo tanto se considera un gran inconveniente.

Otro punto importante es tener en cuenta la dificultad para leer y escribir cantidades, así también como tener en cuenta que lo que sabe Margarita lo ha aprendido a los largo de sus más de 30 años de experiencias. Los requerimientos de nuestra sociedad nos hacen esperar que nuestros niños lo puedan hacer en tan solo 6 años.

Es muy claro que la escuela es necesaria, pero también cabe mencionar que no se ha logrado satisfactoriamente la función de desarrollar la capacidad de nuestros alumnos para resolver problemas utilizando los conocimientos matemáticos con los que cuentan.

* Esta información se resumió tomándose ideas y ejemplos de una ponencia presentada en la "Semana de la Escuela Publica" organizada por la fundación SNTE para la cultura del maestro mexicano del 1 al 7 de Julio de 1991 en México, D.F.

1.4 CONSECUENCIA DE INVALIDAR LOS PROCEDIMIENTOS INFORMALES EN LA ESCUELA

¿Porqué muchos de nuestros alumnos fracasan en la resolución de problemas sí, después de todo les enseñamos esas poderosas herramientas desde los primeros estudios?

Muchas personas hoy en día estudian las causas de este problema y buscan formas de resolverlo. Podría decirse que una de las causas que originan este complejo problema es la concepción misma de las matemáticas que hemos heredado y que compartimos socialmente.

Cabe mencionar el hecho de que numerosos estudios sobre matemáticas, nos permiten hoy en día cuestionar una concepción de matemáticas en la escuela, tanto primarias como secundarias, y que esta concepción ha ido cambiando y seguirá cambiando, en el estudio de una formación del "Saber matemático" siendo esta una tarea pendiente todavía.

Por otro lado sabemos también que mejoramiento de la enseñanza en el salón de clases no depende de un solo factor. Además de las concepciones sobre el contenido acerca del aprendizaje y sobre la enseñanza hay numerosos factores que influyen, presionan, limitan o posibilitan el trabajo de los maestros.

1.5 PORQUE NUESTROS ALUMNOS SON POCO CREATIVOS EN EL USO DE HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS.

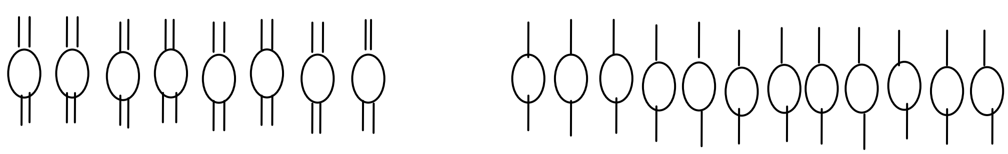
Podría considerarse desde un punto de vista, que uno de los motivos es, simplemente que no se lo permitimos.

En las clases de matemáticas, aun en las clases de problemas en general se tiene la idea de que las cosas se hagan de un modo único, de la manera que mas conviene es la "Matemática que incluye la aplicación de operaciones y fórmulas". No se da cabida a otros recursos matemáticos a aquellos procesos que los mismos niños hacen y que se expresan verbalmente o por escrito, en un lenguaje informal como el de las matemáticas de Margarita.

3.-) CASO REAL (DOS CRITERIOS ANTAGÓNICOS DE 2 MAESTROS)

En un proyecto de formación de maestros se analizaron varios problemas resueltos por niños escolarizados con procedimientos no formales, veamos un ejemplo:

En la granja de Juanito hay conejos y gallinas, cuando Juanito cuenta las cabezas de sus animales llega hasta 20; Si cuenta las patas encuentra que suman 56 ¿Cuantas gallinas y conejos tiene?



8 conejos 12 gallinas

Para poder aceptarlo como bueno el resultado, se tomaron las siguientes opiniones acerca del procedimiento empleado por el niño que lo resolvió:

“El niño si entendió el problema pero no pudo aplicar las operaciones, se le pone correcto porque si lo razono”

“El niño resolvió el problema, pero no hizo las operaciones, no justifica su solución, pudo haber copiado no se lo pone correcto”

Considero que estas opiniones son las que generalmente toman los maestros al calificas algún problema. Algunas veces, los alumnos resuelven los problemas de matemáticas recurriendo a estas matemáticas informales, pero muy pronto aprenden que esto es incorrecto, que debieron haber puesto la “operación”.

En el mejor de los casos los alumnos siguen utilizando estos recursos a escondidas, y en el peor los dejan de hacer, y si aun no dominan otro recurso se quedan bloqueados y eligen una operación casi al azar, los mismos problemas que se escogen para plantearse en la clase suelen estar “Mandados hacer” para que se apliquen una operación específica. Frecuentemente, la pregunta del alumno frente al problema es: ¿Con que operación o fórmula se resolverá este problema?

La búsqueda de una solución deja de ser una búsqueda creativa que adapta los elementos con que ya se cuenta.

Referencias Apoyadas en:

* Proyecto de investigación “Formación de Profesores sobre áreas Fundamentales de la Educación Básica”

Fuenlabrada I. (Equipo de investigación CONACYT, IPN y CINVESTAN. (1990)

1.6 FORMAS DE APLICACIÓN DE ALGORITMOS Y FÓRMULAS

¿Porqué nuestros alumnos en la solución de problemas aplican mal los algoritmos y fórmulas que ya les fueron enseñados?

Esta pregunta es aun más difícil de contestar pero podrían ser algunas de las razones lo que a continuación se expone:

El sentido de un algoritmo esta dado tanto por los problemas que permite resolver, como por los procedimientos largos y no sistemáticos que el algoritmo sustituye. Sin embargo, en la enseñanza escolar ambas fuentes del sentido de los algoritmos pueden no estar presentes. Los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas, e incluso antes de los problemas. Estas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo, las cuales producen en el mejor de los casos, destreza de una técnica, en el cual no se le encuentra el significado aprenden a dividir con un sofisticado procedimiento, pero no saben cuando dividir.

Por otro lado nunca le da un espacio en el que los alumnos desarrollen, por si mismos procedimientos de resolución informales previamente a la enseñanza del algoritmo, de forma que el algoritmo no es para ellos una herramienta que evita esfuerzos y ahorra tiempo.

Un algoritmo es una forma de resolver una operación pero la variedad de problemas que se resuelven con una operación puede ser muy grande. Aun cuando ya se identifican algunos problemas que se resuelven con cierta operación, reconocer que otros se resuelven también con ella no es nada inmediato. Implica un proceso en el que, durante un tiempo, se ponen en juego nuevamente procesos informales hasta que mas adelante se descubre que aquella operación los resuelve, cuando esto sucede se ha enriquecido el significado que tal operación tiene para el alumno.

La resta, por ejemplo, permitir resolver entre otros problemas en los que se quita una cantidad a otra, o aquellos en los que se desea conocer la diferencia entre dos cantidades. Estos dos tipos de problemas tienen una estructura semántica muy distinta, aunque nosotros los veamos similares porque ya sabemos que ambos se resuelven con resta.

Aun cuando loa alumnos ya haya aprendido que los problemas de “quitar” se resuelven con resta, suelen tardar más en aprender que los problemas de “diferencia” también se resuelven con resta.

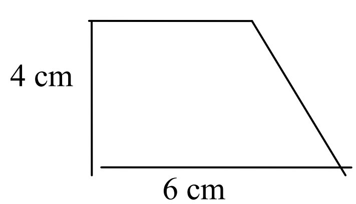
¿Y como lo aprenden? Justamente resolviendo estos problemas con recursos informales, es decir, sin usar la resta convencional. Poco a poco los mismos alumnos identifican lo que les permite ver que la resta también resuelve los problemas de diferencia.

1.7 VALOR DE LOS PROCEDIMIENTOS INFORMALES

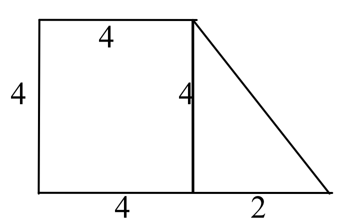
Los estudios anteriores realizados en primarias, han dado un avance para visualizar que están ocurriendo cambios favorables en este temática, pero sobretodo necesitamos primero reconocer que los alumnos han aprendido “cosas” fuera de la escuela que no se les ha enseñado, pero sobre todo hay que reconocer esos saberes informales matemáticos y hacer que esos saberes evolucionen en conocimientos mas formales, y poder hacer uso de ellos.

Veamos un análisis de alumnos de 1’ de secundaria sobre problemas de geometría, el propósito es visualizar algunos procedimientos formales e informales que utilicen herramientas matemáticas y razonamientos.

Problema: Se les pide calcular el área de un trapecio pero tendían que explicar los procedimientos que utilizaron para resolver el problema.



1er Alumno: Primero dividir la figura en un cuadrado y un triángulo, así que busque un ángulo recto (muestra dibujo)



mostró operaciones

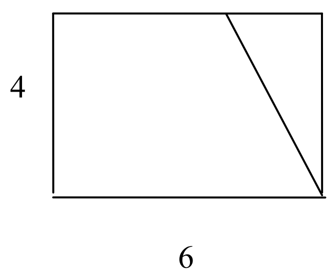
$4 * 4 = 16$

$2 * 4 = 8$

$8/2 = 4 \quad 16 + 4 = 20\ cm^2$

1er Alumno: Obtuve el área del cuadrado y área del triángulo usando base por altura sobre dos y sume los dos resultados.

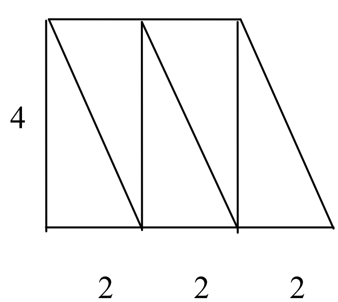
2do Alumno: Yo hice otro procedimiento, yo hice otro triángulo, y luego hice seis por cuatro son veinticuatro y le quite el triángulo imaginario que base 2 por altura 4 entre dos:
(muestra procedimiento y dibujo)



$6 * 4 = 24 \quad 2 * 4 = 8 \quad 8 /2 = 4$

$24 - 4 = 20\ cm^2$

3er Alumno: Yo me fije que había un cuadrado de 4 cm. lo dividí a la mitad en dos rectángulos de cuatro por dos y luego hice cuatro triángulos mas el que ya estaba, saque área de los cinco.



$2 * 4 = 8 \quad 8 / 2 = 4 \quad 4 *5 = 20\ cm^2$

¿Que hay detrás de esta creatividad, de esta capacidad de buscar soluciones a problemas?

Que factores tendríamos que analizar para que se continuara con ese ritmo de creatividad que se pierde o que ya no tienen los alumnos de 1er grado de educación media Superior y Superior.

Creo muy particularmente que se podría lograr mediante un estudio de procesos de transmisión y adquisición de conocimiento

CAPITULO 2

DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

2.1 OBJETIVOS

Puesto que el objeto de la didáctica de las matemáticas es el estudio de los procesos de transmisión y adquisición de saberes dentro de un sistema institucional especifico, su objetivo es entonces, intervenir en el sistema educativo en forma benéfica, es decir proponiendo condiciones para que le funcionamiento del sistema didáctico que asegure un saber funcional que permita resolver problemas y plantear verdaderas interrogantes.

Para conducir su estudio, la didáctica se sitúa en un cuadro sistemático centrado en tres componentes fundamentales:

El saber, El alumno y el Profesor y en las relaciones que se generan entre ellas.

2.2 EL SABER:

Se pueden distinguir diferentes saberes.

- El saber del maestro
- El saber de los programas
- El saber que se convierte en objeto de enseñanza. Tal como esta en los manuales y tal como es propuesto por el profesor
- El saber del alumno

La comunicación de un saber a un publico dado supone la transformación de ese saber, proceso por el cual un elemento de un saber científico, se convierte en un conocimiento a enseñar y después, en un objeto de enseñanza. La didáctica estudia esas transformaciones, y nos ayuda a su mejor comprensión y asimilación, es decir se busca una excelente retroalimentación.

Los conceptos matemáticos pueden ser considerados desde dos puntos de vista, elementos que nos ayudan a complementar;

- su carácter de instrumento al estudiar su funcionamiento en los diversos problemas que permiten resolver.
- Su carácter de objetos, reconocido en el saber matemático

Esta didáctica instrumento-objeto, tiene un papel muy importante en la construcción de situaciones de aprendizaje.

Por ejemplo, para ampliar lo que es el lema de fracciones el problema planteado consistirá en buscar varios rectángulos de perímetro dado y en calcular su área. Para tener muchos rectángulos los alumnos saldrán del campo de los enteros haciendo intervenir fracciones como 1/2 , 1/4 etc., el problema de área será resulto en dominio geométrico, incluso gráfico haciendo intervenir la propiedad de Aditividad.

2.3 EL ALUMNO

El progreso en el conocimiento resulta de procesos dinámicos que poco a poco se van generando y regulando; adaptación - asimilación y desequilibración - reequilibración. No hay acumulación progresiva de saberes sino reorganización permanente de conocimientos, los nuevos saberes son integrados al saber anterior, aun a veces modificando este último.

Es necesario subrayar también el papel de la acción en reconstrucción de los conceptos que tenemos.

En una palabra, la actividad matemática consiste con frecuencia en la elaboración de una estrategia de un procedimiento que permita anticipar el resultado de una acción aun no realizada, a no actual sobre la cual se dispone de información. El rol de la anticipación es entonces fundamental.

La didáctica de las matemáticas se dedica a estudiar también las concepciones del sujeto que aprende.

Por concepción del alumno entendemos:

- La clase de problemas que dan sentido aun concepto para el alumno.

- El conjunto de significantes que es capaz de asociar (imagen mental, expresión simbólica, etc.)

- Los instrumentos, teoremas algoritmos que es capaz de poner en marcha.

Uno de los puntos más importantes del estudio en la didáctica, son las condiciones en las cuales se construye el conocimiento con el fin de optimizarlos, de controlarlos de reproducirlas en situación escolar.

Es frecuente que por un análisis de errores producidos el maestro puede forjar hipótesis sobre las concepciones de conocimiento, sin el testimonio de un conocimiento erróneo que tuvo su ámbito de validez. Es importante tomar en cuenta la relación del alumno con el saber, la representación que el se hace acerca de la escuela, de las matemáticas; su implicación en el proyecto de enseñanza que es realizado por el.

2.4 EL PROFESOR

Ciertas investigaciones tienen como objeto de estudio las representaciones que el profesor tiene de su disciplina y de la enseñanza, y la influencia que ellas ejercen sobre la elección de estrategias de Aprendizaje que pone en marcha.

La didáctica se interesa igualmente por las representaciones que el profesor tiene de las concepciones del alumno; por la interpretación que hace de ellas; por la forma según la cual las tiene en cuenta para construir su proyecto de enseñanza.

Una descripción minuciosa y analítica de como el maestro encuentra las condiciones de la clase es el que determina su componente didáctico, el cual establece las expectativas reciprocas del maestro y del alumno en términos del saber, así como lo que cada miembro tendrá a su cargo manejar. Permite establecer algunas grandes clases de estrategias de Aprendizaje:

a) **<u>MODELO LLAMADO "NORMATIVO"</u>**

Centrado sobre el contenido en el se trata de dar, de comunicar un saber a los alumnos.

- El maestro muestra las nociones, las introduce, proporciona los ejemplos.
- El alumno escucha, aprende, imita, se entrena, aplica.
- El saber es dado de manera acabada, ya construido.

b) **<u>MODELO LLAMADO "INCITATIVO"</u>**

Esta centrado en el alumno, lo primero que solicita es conocer los intereses de ellos, sus necesidades, su entorno:

- El maestro escucha al alumno, suscita su curiosidad, le ayuda a utilizar fuentes de información que responda a sus preguntas.
- El alumno busca, organiza, estudia, trabajando de manera autónoma.
- El saber esta ligado a las necesidades de su vida, de entorno. El problema es un móvil del aprendizaje, es concreto, ocasional.

c) **<u>MODELO LLAMADO "APROXIMATIVO"</u>**

Centrado en la construcción del saber por el alumno; se propone partir de concepciones existentes en el alumno y ponerlas a prueba.

- El alumno propone y organiza una serie de situaciones jugando con diversas restricciones, organiza las diferentes fases, maneja la comunicación de la clase, da, llegado el momento, elementos convencionales del saber.
- El alumno intenta, busca, hace hipótesis, propone soluciones, las confronta con sus compañeros, las defiende.
- El saber es considerado con su propia lógica.

Para poner en marcha esta ultima estrategia, el maestro tendrá que fabricar problemas que permitan a cada alumno construir su saber en interacción con los otros compañeros. Es evidente que ningún profesor utiliza exclusivamente un modelo, pero el estudio de las prácticas nos indica que a pesar de todo cada uno escoge mas o menos conscientemente alguno de ellos.

Basado en los artículos de la colección:
"Educación Matemática" Volumen 5 pag. 4,5,6
Agosto de 1992
Grupo Editorial Iberoamérica.

2.5 EL PROBLEMA COMO FUNDAMENTO Y MEDIO DE APRENDIZAJE.

¿Como puede un problema resolverse y ser un medio y fundamento de un aprendizaje?

¿Que situaciones tendrá que manejar el maestro para que esto pueda suceder?

Las situaciones didácticas son difíciles de construir y sobre todo que sean buenas, primeramente se tiene que verificar que efectivamente sea un problema para los alumnos y que definitivamente lo comprendan y tratar de que piensen en su posible solución, también de vigilar que ese problema requiera de conocimientos anteriores, y debe ofrecer una resistencia suficiente para que al alumno haga evolucionar sus conocimientos anteriores, para poder convertirlos o adaptarlos a los nuevos.

El problema debe de generarle una serie de conocimientos que sean confrontardos con sus compañeros y sobre todo defendidos, teniendo así su propia validación y desde el punto de vista del alumno debe estar seguro de que su conocimiento es el mas adaptado para su solución. Y que a fin de cuentas presente un reto real para todos los alumnos.

Si el problema es un medio de Aprendizaje, como podemos cuestionarnos si nuestro problema resuelve lo que queremos. Se pueden tener diferentes puntos de vista, pero podemos plantearnos las siguientes:

Por parte del alumno:

¿Que es lo que espera el maestro?

¿Que concepto tiene de lo que es el problema?

¿Que papel juega la memoria en la resolución de este problema?

¿Que dificultades se enfrenta para su solución?

Por parte del maestro:

¿Como administra el tiempo para el problema?

¿Tomar en cuenta que el grupo es heterogéneo?

¿Evaluar las situaciones especificas de cada uno?

Son algunas de tantas cuestiones que giran alrededor de lo que es un problema, siendo este un tema muy importante de la didáctica.

Todos los trabajos que se hagan sobre didáctica de los matemáticas, nos debe de ayudar a comprender mejor a los alumnos, también debe de ofrecer a los maestros medios para organizar mejor la enseñanza.

Una opinión muy personal sobre este tema es:

Todo conocimiento es respuesta a una pregunta, por lo tanto si no hay pregunta ó no hay conocimiento, ó existe en forma absoluta, ó están influyendo factores de personalidad.

CAPITULO 3

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3.1 PROPUESTA A CONSIDERAR EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La actividad de resolver problemas, es un componente importante en el estudio de las matemáticas, podría considerarse como el "corazón del conocimiento matemático", todo lo que este estudio genera solo lleva a resolver un determinado problema.

Una propuesta a considerar podría ser que, como el proceso de resolver problemas es uno de los puntos más importantes en el aprendizaje matemático, se debe poner atención especial, tanto al diseño y a la presentación del problema, así como las estrategias utilizadas para poder resolverlo.

El profesor dentro del salón de clases debe crear un ambiente matemático, enseñar al alumno a pensar como un matemático, pero siempre utilizando métodos o patrones de actividades conocidas; no hablarles de aspectos nunca han oído, tratar de enfocar a que utilicen la codificación como una base muy importante en la organización de su problema. Guiarlos en la utilización de agrupamiento de datos y en su forma de ordenarlos de una manera clara, precisa, sencilla y sobre todo que sea muy fácil de recordar y utilizando siempre como base principal para resolver problemas matemáticos, **La visualización.**

3.2 INICIO Y PRIMEROS CAMBIOS DE: ¿COMO RESOLVERLO?

El maestro debe de identificar diferencias en cuanto a la selección y uso de varias estrategias para resolver problemas, separando su información de los expertos, presentándosele de manera que el estudiante la comprenda recordando que, haciendo el estudio de estas diferencias reconoce la claridad en el entendimiento del problema y resulta determinante en el proceso de resolverlo.

Las preguntas principales son:

Que se pide?

Que se tiene?

A donde se quiere llegar?

Recuerde hacer que los alumnos, dediquen mas tiempo a la fase de entendimiento del problema, para tener mas éxito al intentar resolverlo.

Sugerencias para una buena comprensión y resolución de problemas:

1. Entendimiento del problema.
2. Diseño de un plan.
3. Proceso para llevar a cabo ese plan.
4. Análisis detallado del proceso para la solución.
5. Solución y su verificación.

En algunas ocasiones en la búsqueda de diversos métodos de solución me encontré con los siguientes procedimientos dándome un resultado satisfactorio.

1. Dividir o descomponer el problema en problemas más simples.
2. Uso de diagramas o gráficos siempre útiles como visualización.
3. Trabajar el problema en sentido inverso, cuando ya se ha encontrado una solución.

Encontrar la solución de un problema, no debe ser el final del conocimiento matemático sino el inicio de encontrar su aplicación.

Aprender matemáticas es un proceso activo, por lo cual se requiere discusión de conjeturas y pruebas.

En el desarrollo de mis actividades como docente de matemáticas he utilizado las siguientes actividades de aprendizaje:

a) Resolver problemas diversos en la clase, con la finalidad de mostrar a los estudiantes las decisiones tomadas durante el proceso.
b) Mostrar videos de otros estudiantes resolviendo problemas con la finalidad de discutir destrezas y habilidades.
c) Actuar como moderador mientras los estudiantes discuten en clase.

d) Dividir la clase en pequeños grupos nombrándoles un coordinador siempre diferente, para apoyar en las preguntas que hacen a otros grupos y que les ayude si tienen dudas.

Todas estas actividades me han dado buen resultado durante mi labor docente.

3.3 LAS MATEMÁTICAS Y OTRAS DISCIPLINAS

Existe la creencia de que el conocer una metodología para la enseñanza, algunas estrategias didácticas generales basta para emprender la enseñanza de una disciplina, cualquiera que ésta sea. Así, la dificultad del aprendizaje de la matemática se convierte indirectamente en un obstáculo para el desarrollo del alumno.

Se tiene también la idea de que las matemáticas solo se aprenden haciendo procedimientos matemáticos, si, pero ¿para que? Las otras materias o disciplinas están involucradas?. Claro que si.

Tomando en cuenta que dentro del objetivo general de este trabajo, está el reducir el índice de reprobación en los alumnos de matemáticas al iniciar su educación superior, considero que redactar correctamente los problemas, así como presentarle a los alumnos un desarrollo formal, estructurado, desglosado y bien organizado, sería de gran ayuda para reducir ese índice de reprobación que sigue siendo alto.

Por consiguiente, presento algunos ejemplos de problemas sumamente detallados, relacionados con otras áreas o disciplinas, que me han ayudado en mi trabajo.

Cabe mencionar que las matemáticas de inicio son Cálculo y Álgebra, así mismo las materias de Física y Química.

EJERCICIO I: (ARITMÉTICA, VIDA DIARIA)

Tres luces de un faro (roja, verde y blanca) se encienden al mismo tiempo a la media noche, a partir de ese momento, la luz roja se enciende cada 16 seg., la luz verde cada 45 seg. Y la luz blanca cada 140 seg. Diga Ud. cuántos minutos pasarán para que se enciendan:

a) La luz roja y verde al mismo tiempo.

b) La luz roja y blanca al mismo tiempo.

c) La luz blanca y verde al mismo tiempo.

d) Las tres luces al mismo tiempo.

SOLUCIÓN: Para resolver este problema debemos obtener los factores primos de los tiempos de encendido de las luces, teniéndose lo siguiente:

luz roja

16	2
8	2
4	2
2	2
1	

luz verde

45	3
15	3
5	5
1	

luz blanca

140	2
70	2
35	5
7	7
1	

$16 = 2^4$ $\quad 45 = 3^2 * 5$ $\quad 140 = 2^2 *5 * 7$

en base a estas factorizaciones, procedemos a obtener los factores de cada par de luces, por lo que tenemos:

a) Para luz roja y verde es:

$16 = 2^4$ y $45 = 3^2 * 5$

entonces el mínimo común multiplicador de las luces es:

$2^4 *3^2 * 5 = 720$ seg.

Por lo que la luz roja y verde se encenderán cada 12 minutos.

b) Para la luz roja y blanca es:

$16 = 2^4$ y $140 = 2^2 * 5 * 7$

entonces el mínimo común múltiplo de las luces es:

$2^4 * 5 * 7 = 560$ seg.

Por lo que la luz roja y blanca se encenderán cada 9 minutos con 20 segundos.

c) Para la luz blanca y verde es:

$140 = 2^2 * 5 * 7$ y $45 = 3^2 * 5$

entonces el mínimo común múltiplo de las luces es:

$2^2 * 3^2 * 5 * 7 = 1260$ seg.

Por lo que la luz blanca y verde se encenderán cada 21 minutos.

d) Para la luz roja, verde y blanca es:

$16 = 2^4$, $45 = 3^2 * 5$ y $140 = 2^2 * 5 * 7$

entonces el mínimo común múltiplo de la luces es:

$2^4 * 3^2 * 5 * 7 = 5040$ seg.

Por lo que las luces roja, verde y blanca se encenderán al mismo tiempo cada 84 min.

¿Por qué utilizar este tipo de problemas para enseñar algo tan sencillo?, pero sencillo para quién, el Profesor o el alumno, sin embargo, como Profesores no aceptamos de que el alumno se volverá mas apático a la materia entre mas sea la información que éste reciba y no la aplicación que esta información tenga motivo; por el cual creo que es necesario iniciar los cursos de matemáticas con la presentación de problemas en los cuales utilizaremos la matemática como herramienta y no enseñan la matemática como una simple información carente de sentido.

Con lo anterior el alumno se motivará y aprenderá la matemática como herramienta y no una matemática carente de sentido y significado. La mayoría de los Profesores que imparten este tipo de materias cuando llegan a la parte de aplicación, ya no encuentran respuesta en los alumnos, debido a que en ese momento éstos se encuentran enfadados de tanto algoritmo matemático y entonces no ven la importancia de estudio.

Siguiendo con la presentación de problemas tenemos:

EJERCICIO 2: (ÁLGEBRA, FÍSICA)

Un mensajero motociclista dejo la retaguardia de una Tropa motorizada cuya longitud era de 7 Km., viajó hasta el frente de la tropa, regresando a su punto de partida. ¿Que distancia viajo el motociclista si la Tropa avanzó 24 Km. durante este tiempo?. La tropa y el Motociclista llevaban velocidad constante.

SOLUCIÓN: Como podemos ver es solo un problema de razón de cambio de la distancia con respecto al tiempo, teniéndose entonces que d = vt, por lo que se plantea lo siguiente:

v_x = velocidad del motociclista t_1 = tiempo de ida

v_t = velocidad de la Tropa t_2 = tiempo de vuelta

ahora bien, d = 7 km. Debido a que la longitud de la tropa es constante y además podemos decir lo siguiente:

ida $t_1 (v_x - v_t) = 7$ km.   ----- (1)

vuelta $t_2 (v_x + v_t) = 7$ km.   ----- (2)

como la tropa en todo este tiempo viajo 24 km. y el tiempo empleado por la tropa es:

$$t = t_1 + t_2$$

entonces $tv_1 = 24$ km.   ----- (3)

haciendo las sustituciones adecuadas y resolviendo tenemos:

* despejando t_1 y t_2 de las ecuaciones (1) y (2) respectivamente tenemos:

$t_1 = 7/(v_x - v_t)$ ----- (4)

$t_2 = 7/(v_x - v_t)$ ----- (5)

ahora despejando v_t ,,de la ecuación (3) tenemos:

$v_t = 24/t$ ----- (6)

como $t = t_1 + t_2$ entonces sustituyendo (4) y (5) tenemos:

$$\frac{7}{v_x - v_t} + \frac{7}{v_x + v_t} = t \quad \text{------(7)}$$

sustituyendo la ecuación (6) en la ecuación (7) tenemos:

$$\frac{7}{v_x - (24/t)} + \frac{7}{v_x + (24/t)} = t$$

desarrollando y resolviendo tenemos:

$$\frac{7t}{tv_x - 24} + \frac{7t}{tv_x + 24} = t$$

dividiendo y toda la expresión entre t y desarrollando tenemos:

$$(tv_x)^2 - 14(tv_x) - 576 = 0$$

como tv_x es la distancia recorrida por el motociclista, entonces podemos sustituir a una

$$d = tv_x$$

en la expresión anterior, quedando esta de la siguiente manera:

$$d^2 - 14d - 576 = 0$$

de donde: $d_t = 32$ km. y $d_2 = - 18$ km.

como no existen distancias negativas, entonces tenemos que la distancia recorrida por el motociclista fue 32 km.

Como podemos ver, a pesar de ser un problema de Física, este tiene una solución completamente algebraica, por lo que debemos concientizar al alumno sobre la importancia de la matemática como herramienta.

La mayoría de las veces explicamos este tipo de problemas sin hacer mención en ningún momento de los distintos procesos fundamentales matemáticos que se van necesitando en la solución del problema, por ejemplo, el anterior problema serviría como base para hacer ver a el alumno que debe aprender a Factorizar, Multiplicar, Dividir, Sumar y Resolver ecuaciones de Segundo Grado. Otra situación importante, es que el Profesor debe buscar ejercicios para los alumnos dependiendo del área de estudio de estos.

EJERCICIO 3: (ÁLGEBRA, QUÍMICA)

¿Que cantidad de estaño y plomo deben añadirse a 700 libras de una aleación que contiene 50% de estaño y 25% de plomo, para lograr una aleación con 60% de estaño y 20% de plomo?

SOLUCIÓN: Primeramente definiremos las incógnitas para su estudio.

x = Cantidad de estaño a agregar,

y = Cantidad de plomo a agregar,

ahora bien, en 700 libras de aleación debe haber 350 libras de estaño (50%) y 175 libras de plomo (25%), entonces: "La cantidad de estaño existente" más "La cantidad de estaño a agregar" debe ser igual a "% de estaño nuevo" por ("La cantidad de aleación inicial" más "La cantidad de estaño agregado" más "La cantidad de plomo agregado"), que expresado en forma de ecuación es:

$$350 + x = 0.6\ (\ 700 + x + y\ ) \qquad \text{------ (1)}$$

de manera análoga para el plomo, tenemos:

$$175 + y = 0.2\ (\ 700 + x + y\ ) \qquad \text{------ (2)}$$

simplificando y resolviendo las ecuaciones (1) y (2) tenemos:

$$0.4x - 0.6y = 70$$
$$-0.2x + 0.8y = -35$$

de donde al resolver el sistema tenemos que:

x = 175 libras de estaño y = 0 libras de plomo

En esta caso el alumno debe de aprender a resolver sistemas de ecuaciones lineales con una o mas incógnitas, además de lo visto anteriormente, como es la Simplificación de expresiones y algunas otras operaciones básicas.

EJERCICIO 4: (ÁLGEBRA, FÍSICA)

Dos ciclistas corren por un velódromo a velocidades constantes, al llevar direcciones opuestas se encuentran cada 10 segundos, en cambio, cuando van en la misma dirección, un ciclista alcanza a otro cada 170 segundos. ¿Cual es la velocidad de cada ciclista si la pista tiene una longitud de 170 metros?.

SOLUCIÓN: Iniciaremos planteando las incógnitas, por lo que:

Sean v_1 y v_2 las velocidades respectivas de los ciclistas.

Si los ciclistas van en sentidos opuestos, tenemos que la distancia entre ellos cada que se encuentren será de 170 metros, y si nos basamos en la formula de desplazamiento tenemos que d = vt, por lo que:

$$10v_1 + 10v_2 = 170 \qquad \text{------ (1)}$$

Ahora bien, si los ciclistas van en el mismo sentido, las velocidades deberán restarse y no sumarse, ya que cuando un ciclista sea rebasado por el otro esta vera que su velocidad es menor que la del otro y además, para que un ciclista de alcance a el otro habiendo partido del mismo punto, deberá recorrer 170 metros mas que el primero. De lo anterior tenemos entonces que la segunda ecuación es:

$$170v_1 - 170v_2 = 170 \qquad \text{------ (2)}$$

simplificando y resolviendo las dos ecuaciones tenemos:

$$\begin{array}{rcl} v_1 + v_2 & = & 17 \\ v_1 - v_2 & = & 1 \\ \hline 2v_1 & = & 18 \\ v_1 & = & 9 \text{ m/s} \end{array}$$

entonces: $v_2 = 8$ m/s

con lo anterior concluimos que el ciclista 1 va a una velocidad de 9 m/s, mientras que el ciclista 2 va a una velocidad de 8 m/s.

EJERCICIO 5: (ÁLGEBRA, FÍSICA)

Un automóvil emplea cierto tiempo en recorrer 375 km. Si la velocidad hubiera sido 40 km./h mas de la que llevaba, hubiera tardado 2.5 horas menos en recorrer esa distancia. ¿Cuanto tiempo tardo en recorrer los 375 km. y a que velocidad iba?

SOLUCIÓN: Nuevamente recurrimos a la situación de desplazamiento, para la cual tenemos d = vt, de lo que podemos plantear las siguientes condiciones:

$$375 = vt \qquad \text{------ (1)}$$

$$375 = (v + 40)(t - 2.5) \qquad \text{------ (2)}$$

despejando t de la ecuación (1) tenemos:

$$t = 375 / v \qquad \text{------ (3)}$$

sustituyendo la ecuación (3) en la ecuación (2) tenemos:

$$375 = (v + 40)((375 / v) - 2.5)$$

desarrollando y simplificando tenemos:

$$375\,v = (v + 40)(375 - 2.5\,v)$$

$$\cancel{375\,v} = \cancel{375v} + 15000 - 2.5\,v^2 - 100\,v$$

$$2.5\,v^2 + 100\,v - 15000 = 0$$

$$v^2 + 40\,v - 6000 = 0$$

$$(v + 100)(v - 60) = 0$$

por lo tanto tenemos que:

$$v_1 = -100 \text{ km./h} \qquad \text{y} \qquad \underline{v_2 = 60 \text{ km./h}}$$

como en la Física no es valido el uso de velocidades negativas, concluimos que el automóvil iba a una velocidad de 60 km./h y el tiempo que tardo en recorres los 375 kilómetros fue 6.25 horas.

EJERCICIO 6: (ÁLGEBRA, SOLUCIONES)

Un químico tiene dos soluciones que contienen un cierto ácido. La primera contiene 30% de ácido, la segunda contiene 50% de ácido. Desea usar las 2 soluciones para obtener una mezcla de 25 litros al 40% de ácido, usando dos veces mas de la solución al 50% que de la solución al 30%. ¿Cuantos litros de cada solución deberán usarse?.

SOLUCIÓN: Nuevamente es necesario reconocer primeramente las incógnitas, por lo que:

$$x = \text{ácido al } 30\%$$

$$y = \text{ácido al } 50\%$$

como la cantidad de las soluciones dan un total de 25 litros, entonces tenemos que:

$$x + y = 25 \qquad \text{------ (1)}$$

Ahora bien, dadas las soluciones, se tienen una cantidad de ácido de:

$$(0.3)\,x + 2\,(0.5)\,y = (0.4)\,(25) \qquad \text{------ (2)}$$

Desarrollando y resolviendo las ecuaciones tenemos:

$$\begin{array}{rcrcl}
(0.3\,x & + & \cancel{y} & = & 10)\,(-1) \\
x & + & \cancel{y} & = & 25 \\
\hline
0.7\,x & & & = & 15 \\
 & & x & = & 21.4 \text{ litros}
\end{array}$$

Entonces se tiene que la cantidad de solución al 30% utilizada fue 21.4 litros y que la solución al 50% fue de 3.6 litros.

EJERCICIO 7: (ÁLGEBRA, MEZCLAS)

Para obtener cierto color, un pintor mezcló pintura de $60.00 el litro con otra de mas baja cantidad de $44.00 el litro. El costo de 13 litros de mezcla fue de $702.00 ¿Cuanta pintura de cada precio utilizó?

SOLUCIÓN: En base a la información presentada tenemos que:

x = pintura de \$60.00

y = pintura de \$44.00

como el total de pintura utilizada es 13 litros, entonces tenemos:

$$x + y = 13 \qquad \text{------ (1)}$$

como el costo de la mezcla es de \$702.00, entonces podemos decir que:

$$60x + 44y = 702 \qquad \text{------ (2)}$$

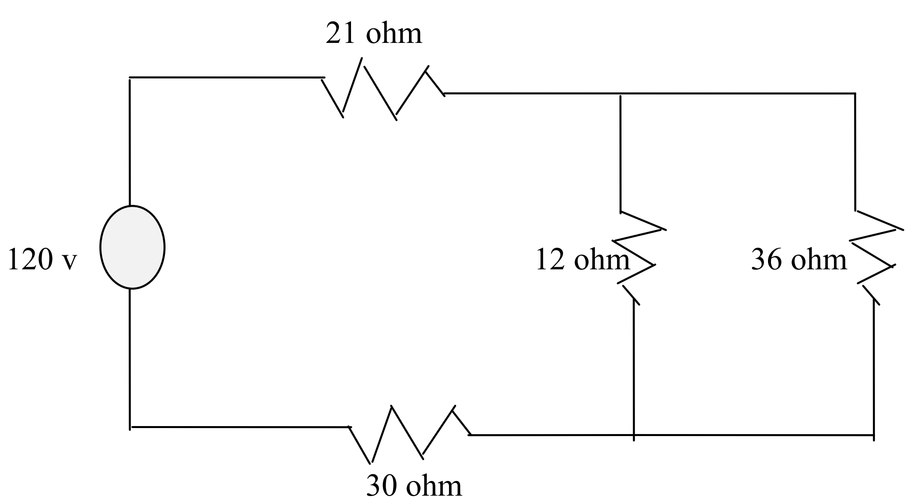
con el sistema de ecuaciones planteado, resolviendo tenemos que:

$$\begin{array}{rcrcl} (\; x & + & y & = & 13 \;)\,(\,-44\,) \\ 60x & + & 44\,y & = & 702 \\ \hline 16x & & & = & 130 \\ & & x & = & 130/16 \\ & & x & = & 8.25 \text{ litros} \end{array}$$

con lo anterior concluimos que la pintura utilizada de \$60.00 fue de 8.125 litros y la de \$44.00 fue de 4.875 litros.

EJERCICIO 8: (ÁLGEBRA, CIRCUITOS)

Dado el siguiente circuito, obtener la corriente total en el circuito y el voltaje consumido por los resistores.



SOLUCIÓN: Veremos que la solución a este problema es meramente un proceso aritmético:

debemos calcular la resistencia equivalente total, primero procediendo con las resistencias en paralelo, por lo que:

$$(1 / R_{par}) = (1 / 12) + (1 / 36)$$

$$(1 / R_{par}) = (3 + 1) / 36 - 4 / 36$$

$$R_{par} = 9 \text{ ohm}$$

esta resistencia equivalente de las paralelas, queda en serie con las de 30 ohm y la de 21 ohm, por lo que la resistencia equivalente total es:

$$R_t = 30 \text{ ohm} + 9 \text{ ohm} + 21 \text{ ohm}$$

$$R_t = 60 \text{ ohm}$$

una vez hecho lo anterior a aplicar la formula I = V / R, teniendo que:

$$I = 120v / 60 \text{ ohm}$$

$$I = 2 \text{ amp}$$

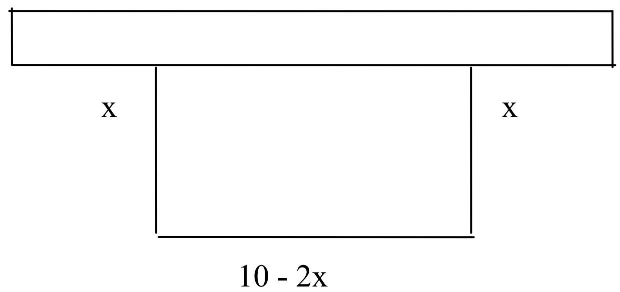
por tener resistencias en serie resulta que la resistencia de 30 ohm consume un voltaje de 60 volts, la resistencia de 21 ohm un voltaje de 42 ohm y las resistencias que se encuentran en paralelo consumirían un voltaje e 18 volts, debido a que esa parte de voltaje en las resistencias es el mismo.

Como podemos ver, hemos analizado puro problemas aritméticos y algebraicos, sin embargo, esto puede ser presentado también en la Geometría Analítica, el Cálculo Diferencial e Integral, las Ecuaciones Diferenciales y un sin número de materias del área de la matemática. A continuación analizaremos algo referente al estudio del Cálculo.

EJERCICIO 9: (CÁLCULO, ÁREAS)

Se tienen 10 metro de alambrado para cerca y se desea cercar una superficie en forma rectangular pegada a una barda. ¿Cuales deben ser las dimensiones del rectángulo para que el área sea máxima?

SOLUCIÓN: Construyendo la figura tenemos:



x = lado mas corto del rectángulo

10-2x = lado mas largo del rectángulo

Tomando la relación de área de un rectángulo tenemos que:

$$A = (x)(10 - 2x)$$

$$A = 10x - 2x_2$$

Obteniendo la gráfica de esta relación de área con respecto al lado x tenemos:

x	*A*
0	0
1	8
2	12
2.5	12.5
3	12
4	8
5	0

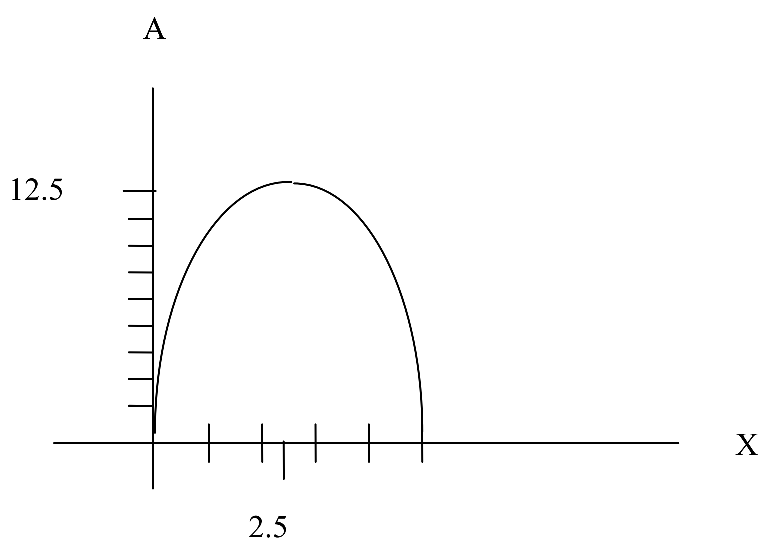


Figura No. 1

Gráfica representativa del área máxima

Según la gráfica de la figura 1 podemos ver que el valor máximo que toma A es 12.5 u^2 y el punto en x que garantiza ese valor es x = 2.5 metros, entonces, tenemos que el rectángulo debe tener las siguientes dimensiones: ancho = 2.5 metros; largo = 5 metros.

Lo anterior lo podemos hacer mas fácil si utilizamos la derivación y el criterio de los puntos críticos, para lo cual lo haremos de la siguiente manera:

$$\text{Si} \quad A = f(x) = 10x - 2x^2$$

entonces $$f(x) = 10 - 4x$$

Siguiendo el proceso, debemos igualar a cero esta derivada, para de esta manera conocer el punto critico en cuestión:

$$10 - 4x = 0$$
$$x = 10/4$$
$$x = 2.5$$

Haciendo el análisis de como es el comportamiento de la curva antes y después de ese punto crítico, tenemos que:

Tomando un valor menor a el punto x = 2.5, por ejemplo x = 2, la derivada es positiva, y por lo tanto la función es creciente.

Tomando un valor mayor a el punto x = 2.5, por ejemplo x = 3, la derivada es negativa, y por lo tanto la función es decreciente; de lo anterior concluimos que en ese punto tenemos un máximo y ese es el máximo valor que puede tomar el ancho de la cerca para tener un área máxima, como consecuencia el área deberá ser 12.5 u^2.

EJERCICIO 10: (CÁLCULO, ECONOMÍA)

La demanda por el producto de una compañía varia con el precio que la compañía cobra por el producto. La firma ha determina que los ingresos anuales totales R (Indicamos en miles de dólares) son una función del precio p (indicado en dólares). Específicamente,

$$R = f(p) = -50p^2 + 500p$$

a) Determinar el precio que debe cobrarse con el fin de maximizar los ingresos totales.
b) ¿Cual es el valor máximo de los ingresos anuales totales?

SOLUCIÓN: Haremos el análisis general, cabe señalar que si nosotros graficamos la función cuadrática obtendremos las soluciones al problema, sin embargo, aplicaremos desde el principio el procedimiento de la derivación.

a) La función de ingresos es cuadrática y su gráfica es una parábola con abertura hacia abajo, por lo tanto, el valor máximo de R aparecerá en el vértice. La primera derivada de la función de ingresos es:

$$f'(p) = -100p + 500$$

si igualamos $f'(p) = 0$, tenemos:

$$-100p + 500 = 0$$

$$p = 500/100 = 5$$

existe un único punto estacionario sobre la gráfica de $f(p)$ y sucede cuando $p = 5$.

Aunque se sabe que existe un máximo relativo cuando $p = 5$, vamos a verificar esto formalmente utilizando la prueba de la segunda derivada:

$$f''(p) = -100 \quad \text{y} \quad f''(5) = -100 < 0$$

por lo tanto, existe un máximo relativo sobre $f(p)$ en $p = 5$.

b) El valor máximo de R se encuentra sustituyendo $p = 5$ en $f(p)$, o sea:

$$f(5) = -50(5^2) + 500(5)$$

$$-1250 + 2500$$

$$= 1250$$

por lo tanto se espera que los ingresos anuales totales sean máximos en 1250 dólares (en miles) o 1.25 millones cuando la compañía cobra 5 dólares por unidad.

Esperamos que los problemas planteados y resueltos sirvan como ejemplo para que nosotros como Profesores podamos construir nuestro propio material de apoyo y le permitamos al alumno tener un mayor entusiasmo por el estudio de la matemática. Cabe señalar que independientemente del área de estudio, siempre podremos adecuar un problema a las distintas situaciones de enseñanza de las matemáticas.

Creo que es necesario enseñar la matemáticas de esta manera, además de que necesita ensayar estas situaciones con nuestros alumnos y con la experiencia mejorar lo aquí planteado. La metodología presentada es un sugerencia

CAPITULO 4

PROCESO
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1 ¿QUE SABEMOS?

Por la experiencia de docencia de 10 años en el área de las matemáticas en diferentes instituciones que he laborado he tratado de comprender lo que es el proceso de aprendizaje.

a) En su mayoría nuestros alumnos aprenden mejor de una manera experimental, con al oportunidad e descubrimientos personales, y realizando actividades físicas o manuales.

b) Se mejora enormemente el aprendizaje cuando los conceptos que se presentan, se relacionan en un contexto que involucre situaciones conocidas para el.

c) También es una verdad de que la mayoría de los alumnos se relacionan mejor con experiencias muy concretas y no con modelos abstractos.

d) La personalidad de los alumnos, factor importante en este proceso, ya que la mayoría de ellos son extrovertidos y aprenden mucho mejor a través de la comunicación interpersonal, aprendiendo a la par con un equipo de trabajo, compartiendo y ayudándose, y siempre corregir en sentido positivo.

e) Algo importante y que a través del tiempo he podido comprobar, la memorización rutinaria, es una estrategia de aprendizaje si, pero es ineficiente e ineficaz.

4.2 MOMENTOS DEL PROCESO

Uno de los puntos que deberíamos de cuidar los docentes en el área de matemáticas, es fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje, y sobre todo el cuidar y planear bien el primer semestre matemáticas en nivel superior.

El proceso Enseñanza-Aprendizaje se efectúa 3 momentos

- PLANEACIÓN
- EVALUACIÓN
- REALIZACIÓN

¿Cómo podemos aplicar estos momentos para un buen semestre escolar?: "SUGERENCIAS"

PLANEACIÓN

Hay que tener presente cuán importante son los objetivos del curso, seleccionarlos bien y siguiendo firmes criterios de aplicación, sobre todo que los podamos medir y nos ayuden a determinar conocimientos y habilidades.

Una sugerencia muy importante es que los objetivos los adaptemos a la realidad del grupo, elegir bien los contenidos que nos ayuden a realizar el objetivo trazado y sobre todo muy importante, la relación de las materias con otras asignaturas.

Creo en lo personal que en la planeación, uno de los aspectos mas importantes es; tomar en cuenta el tiempo de que se dispone, así mismo el planear la clase los docentes no debemos escribirlas específicamente para leerlas, deben ayudarnos a estructurar la clase y que esta fluya. Creo firmemente que la planeación es primeramente un proceso de "pensamiento" el cual esta compuesto por:

- Determinar lo que los estudiantes aprenderán, lo que serán capaces de hacer una vez que la clase haya terminado
- Determinar lo que los estudiantes saben, antes de comenzar el nuevo tema y que este pueda ser utilizado para enlazarlo con lo nuevo.
- Determinar al menos una manera para ayudar a los estudiantes como aprender este nuevo tema.
- Determinar al menos una manera de evaluar el aprendizaje adquirido.

El principal beneficio que nos proporciona una buena planeación de clases es visualizar con anticipación el proceso de enseñanza, nos permite llevar un record y y poder hacer una buena reflexión sobre como mejorarla, además de ahorrar tiempo en el futuro cuando se enseñen clases similares tomando éstas como referencias y reciclando los elementos exitosos en lugar de comenzar de nada.

EVALUACIÓN

Uno de los principales aspectos de este momento es aplicar una prueba diagnóstica al inicio del curso. Tratar de hacer problemas que le sean significativos, reales y aplicados a la práctica resolviéndolos tal y como se sugiere en el capitulo anterior. Los ejercicios deben ser de complejidad creciente, hasta lograr una autonomía del alumno en el método de solución.

Aliente la creatividad, acostúmbrelos al hábito de critica de los ejercicios, es decir acostumbrarlos a discutir los temas.

REALIZACIÓN

Acepte la realidad del nivel académico del grupo y tome en cuenta sus intereses, hágales sentir su trabajo como docente y despeje oportunamente las dudas.

Motive a los alumnos para que sus efectos se vean en el aprendizaje. La motivación se hace presente en el aula mediante muy diversos aspectos:

El lenguaje, la interacción profesor- alumno, la organización de las actividades, el manejo de los contenidos, las tareas, los recursos, los apoyos didácticos, las recompensas y la forma de evaluar.

Determine, las condiciones de disciplina tiempo y responsabilidad así como también organice trabajo de grupos basado en el aprendizaje cooperativo.

4.3 APRENDIZAJE APLICADO.

A lo largo de la experiencia docente, he podido percibir, la necesidad de diferenciar el proceso de aprendizaje al aprendizaje aplicado.

¿Por qué?

Simplemente porque en este último, podemos ver los procesos que incorporan ejemplos, obtenidos de experiencias cotidianas de la vida personal, social y ocupacional, y que proveen aplicaciones concretas manuales del material a ser estudiado.

El rol de la Matemática aplicada debe ser un factor importante en el proceso de enseñanza, ya que si aplicamos la práctica sin modelos, caemos en una enseñanza fragmentada, si usamos la matemática pura, solo sistema de Modelos, estaremos enseñando una matemática demasiada abstracta que no motiva.

Lo ideal creo y recomiendo que la matemática aplicada representa el equilibrio entre modelos y aplicación.

¿Que se obtiene al usarla?

Principalmente fortalecer al estudiante, en pocas palabras: **Aprende.**

A continuación muestro la balanza del rol de la matemática aplicada. Figura.2

EL ROL DE MATEMÁTICA APLICADA

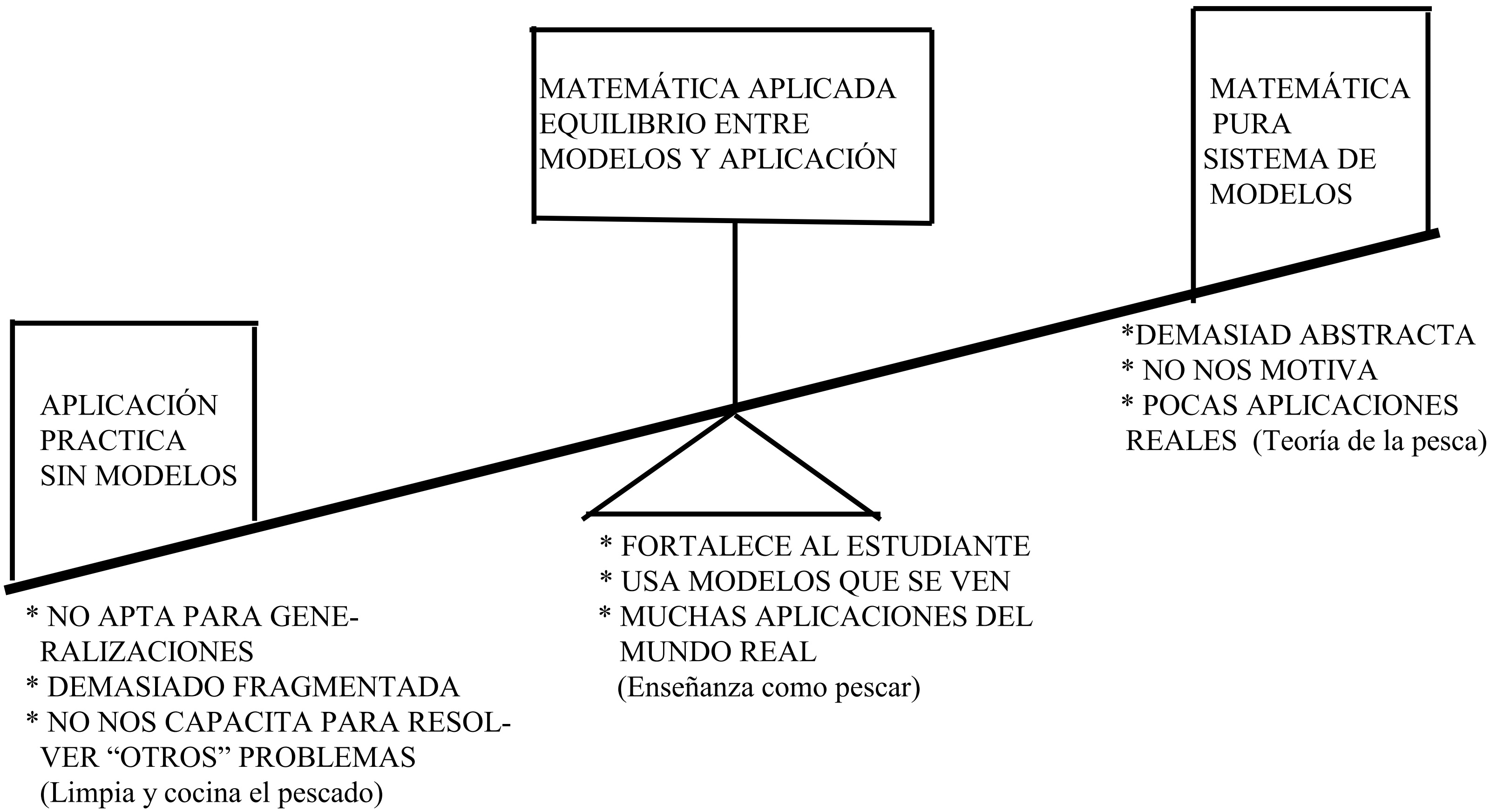


Figura . 2 Balanza del rolde la matemática aplicada

4.4 TÉCNICAS DIDÁCTICAS.

Muchas de las técnicas didácticas que he aplicado durante mi labor docente, ya las conocía anteriormente solo que para el caso de Matemáticas, muchas veces, se adecuan para hacerlos mas prácticos, pero eso sí, con excelentes resultados.

A continuación muestro algunas de ellas, explicando primero el tipo de técnica y después como puede utilizarse en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, sobre todo en el primer semestre de la educación superior siento estas técnicas también una herramienta para poder bajar el índice de reprobación en esta materia:

EXPOSITIVA

Consiste en información verbal sobre un tema, en donde el profesor la expresa ante todos los alumnos el tema determinado, en esta técnica se pueden realizar preguntas tanto de los alumnos como del maestro.

Esta forma es la tradicional que la mayoría usan.

SISTEMA DE INSTRUCCIÓN PERSONALIZADA

Este sistema lo usamos en el Tecnológico, para los alumnos que deseen tomar asesorías, buscan a sus maestros en sus horas de descarga académica, y éste les apoya reforzando o explicando individualmente al alumno que lo solicita.

JORNADAS DE TRABAJO

Estas técnicas las utilizamos para que los alumnos complementen algún trabajo que se encargue de buscar información y con ella, ya en el aula la utilizarán desarrollando la continuación del trabajo que llamamos ejercitación y aplicación del tema tratado.

SIMPOSIUM

Esta técnica la he aplicado a mis alumnos cuando se encarga un trabajo de consulta en la parte teórica de la materia de matemáticas, por lo cual en la sesión de clase expondrán las diferentes fases sobre un mismo tema la duración de la exposición es entre 5 y 15 minutos, el profesor debe presentar a los expositores de forma secuencial y dando y marcando el turno a cada uno, aquí no realizamos debate.

MESA REDONDA

En esta técnica lo que aplicamos es reunir en grupos al salón de clases y se invita tanto a los que llamamos al salón de clases como a los que llamamos alumnos expertos que localizamos entre otros grupos ellos exponen su tema o problemas ante el grupo sin que nadie los interrumpa ni pregunte nada, al final el maestro podrá responder las dudas que surjan.

ENTREVISTA

Esta técnica se aplica de la siguiente manera:

Un día el maestro titular expone su clase con teoría, ejercicios, por lo general se aplica cuando los temas son largos y un ejercicio es muy extenso.

En unas sola clase no se alcanzaría aclarar dudas por lo cual al día siguiente en la sesión que le corresponda a la materia, se invita a un maestro experto en ese tema y le formulen todas la preguntas, son solo cuestionamientos y dudas que ellos tienen sobre un tema que ya se expuso.

Lo bueno de esta técnica es que saca de la rutina de que las respuestas sean siempre del mismo profesor. Ayuda mucho. Cabe aclarar que en el caso de Matemáticas I, se tiene un cuadernillo que todos lo maestros que imparten la materia lo llevan, por lo cual facilita y asegura que todos lo grupos de esa materia lleven los mismos ejemplos.

DEMOSTRATIVA

Esta técnica solo lo aplicamos cuando podemos llevar el grupo al Laboratorio de Cómputo, donde el docente demuestra el uso del paquete Mathcad y después los alumnos lo ejercitan bajo supervisión del maestro.

SEMINARIO

Durante el ciclo escolar, solo aplica por única vez esta técnica, ya que consiste en que al inicio de una semana se verán temas con teoría y práctica. Se designan grupos y escogen sus temas, los cuales tendrán que desarrollar y presentarlos por escrito teniendo designado un turno para hacerlo. Lo que hace diferente este método es que el grupo es el que aprueba, acepta o modifica el trabajo presentado.

Todo esto bajo la supervisión del profesor que sirve como moderador.

CORRILLOS

En esta técnica, se divide al grupo en equipos de 4 a 7 miembros, se les da un problema con el desarrollo sumamente detallado a cada equipo, siendo el mismo para todos los equipos. En este problema se pone un error que nosotros llamamos "Error de rastreo".

Lo deben localizar por cada equipo, cuando ya lo tienen todos, entonces los equipos se unen y se discute si llegaron a la misma solución, y solo un alumno no importa de cual equipo es el que pase a resolverlo correctamente al pizarrón y señalando claramente cual es el error del problema inicial.

Todo esto es un una sola sesión.

TORMENTA DE IDEAS

Esta técnica se aplica cuando al grupo es muy pequeño y sobre todo cuando vemos un tema o tipo de problema donde se puede realizar por varios métodos, ellos deben de elegir según las ideas que tengan para llegar a la solución. En este caso todos los tipos de solución se analizan, y al final se escogen las mas claras y que resuelven el problema mas sencillo.

Las técnicas anteriormente descritas, son propuestas que tienen el objetivo de que la clase de Matemáticas I no sea tradicional donde solo se explica y se resuelven problemas, creo que involucran mas la participación del alumno, da buenos resultado.

CAPITULO 5

TALLERES REMÉDIALES

5.1 PROPUESTA

El tratar de disminuir el índice de reprobación que se presenta, en los grupos de primer semestre en la materia de Matemáticas I (Calculo Diferencial e Integral), es uno de los objetos principales en la realización de este trabajo.

En capítulos anteriores se mostró un análisis del problema, propuestas de técnicas didácticas que he aplicado durante un desempeño docente.

Como último tema de este trabajo, será en presentar un análisis detallado de una propuesta que se hizo en el I.T.E.S.R.C. para poder disminuir este índice de reprobación tan alarmante.

Siendo yo docente de tiempo completo en las fechas en los que propuse una alternativa para combatir este problema. Esta propuesta fue analizada por la División de Ingenierías y autorizado a partir de agosto de 1996; y se le llamó “Talleres de Reforzamiento”.

5.2 DESCRIPCIÓN

El taller reforzamiento para Matemáticas I, consiste en atraer a los alumnos que cursan la materia de Matemáticas I en todas las carreras de Ingeniería, y que necesitan mejorar su situación académica, o bien para reforzar sus conocimientos.

Para poder realizar esto primeramente los maestros que imparten esta materia tienen que uniformizar su material. Tratar de llevar una misma planeación, y sobre todo uno de los aspectos más importantes es: la comunicación entre los maestros que imparten Matemáticas I a primer semestre.

Se establecen 2 horas por semana en horario matutino y vespertino, en el cual se define un tema. Éste es seleccionado entre los mismos maestros que imparten la materia.

¿Como se define el Tema?

Primeramente los maestros se dan a la tarea de detectar cuál es el punto de mayor dificultad para los alumnos, esto lo analizan los maestros en el Departamento de Ciencias Básicas en reuniones en las horas de descarga que tienen en su horario.

Definido el Tema, se da a la tarea de publicar el tema a reforzar en las aulas que se imparte Matemáticas I, por medio de unos avisos, publicando también el horario, fecha y lugar en donde se va a realizar el taller.

Definido día, hora, lugar y tema, semanalmente acuden por voluntad aquellos alumnos de 1er semestre que deseen reforzar o practicar problemas diferentes de los que vieron en su clase.

El taller es atendido por todos los maestros que en esa hora tengan asesoría y sean del área académica de Ciencias Básicas y además de los responsables de dicho taller. Todos los ejercicios o problemas de aplicación que se ofrecen en el taller ya fueron revisados por lo docentes de la materia y es el mismo material que se ofrecerá en el taller tanto matutino como vespertino.

5.3 APLICACIÓN DE UN MODELO DE TALLER DE REFORZAMIENTO.

Un maestro resuelve un ejercicio demostrativo y propone uno para que los alumnos resuelvan en sus mesas de trabajo, se organizan en equipos y se les da un determinado tiempo según la complejidad del ejercicio y lo resuelven entre todos, como los asistentes son de todos los grupos, y llevan la materia con diferentes maestros, esto promueve y fomenta la ayuda entre ellos, y sobre todo la cooperación. Como muchos de ellos no se conocen, y todavía no se tienen confianza, le llaman a un maestro hasta su mesa en caso de que tengan dudas.

Lo importante de esto es que en el taller están por lo menos 3 maestros atendiéndolos, y por lo general son maestros de turno diferente al de ellos.

Al finalizar el tiempo otorgado para el ejercicio, se les da solo el resultado y se despejan dudas generales sobre su solución. Después de esto se prosigue a que otro maestro realice el siguiente ejercicio, llevando la misma temática, ahora el maestro anterior, atenderá a un equipo. En muchas ocasiones los mismos alumnos nos proponen los ejercicios, solo que para eso, necesitamos que el alumno lo lleve con tiempo al departamento para que pueda ser revisado y se lleve como material para taller.

Todos los alumnos que asisten se registran en un formato que se tiene para un control de la asistencia de talleres.

Con toda esta información el docente puede visualizar quien esta asistiendo a los reforzamientos, tomándolo como guía de avance en el aprovechamiento de la materia.

¿Como se ha presentado los resultados en la aplicación de estos talleres?

¿Como son los índices de reprobación ahora?

¿Como eran?

¿Hay respuesta por parte de los alumnos?

Para poder responder a las preguntas anteriores, se tuvo que hacer un análisis estadístico de los índices de reprobación.

La siguiente información fue obtenida de los listados de calificaciones del departamento de Ciencias Básicas, con autorización de la dirección del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera

5.4 ESTADÍSTICAS Y GRÁFICAS

En base a la información recolectada de los grupos de Matemáticas I de nuevo ingreso en cada periodo Agosto-Diciembre de 1993, 1994, 1995 se muestra lo siguiente:

ÍNDICE DE REPROBACIÓN EN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS I

PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE 1993

UNIDADES	% de Reprobación
I	43.57
II	46.20
III	56.20
IV	46.70
V	53.15
VI	58.90

Porcentaje promedio del Periodo 50.70 %

PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE 1994

UNIDADES	% de Reprobación
I	40.30
II	42.70
III	62.80
IV	59.20
V	52.48
VI	55.33

Porcentaje Promedio del Periodo = 52.13%

PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE 1995

UNIDADES	% de Reprobación
I	41.30
II	45.20
III	63.40
IV	65.17
V	67.18
VI	68.15

Porcentaje Promedio del Periodo = 58.40%

Analizando los semestres anteriores, se tomo como base para visualizar si con la aplicación de los talleres podría disminuir la tendencia ascendente de reprobación.

Los datos anteriores fueron, obtenidos de las listas que cada docente entrega al final del curso en el departamento de Ciencias Básicas, esta información es entregada en un formato, diseñado especialmente para esta actividad y debe ser aplicado en todas las materias que se imparten.

Concentre la información de los periodos que se muestra, contando alumnos reprobados por 100% entre el total del grupo y obtenía el porcentaje de reprobados por cada unidad.

Teniendo este dato por cada uno de los grupos de Matemáticas I, se obtiene el porcentaje de reprobación por unidad de cada periodo.

El porcentaje promedio se obtuvo sumando los porcentajes totales por unidad y dividiéndolo entre 6 unidades.

A continuación se muestra el formato que se utilizo para recabar la información:

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES
de la Región Carbonífera

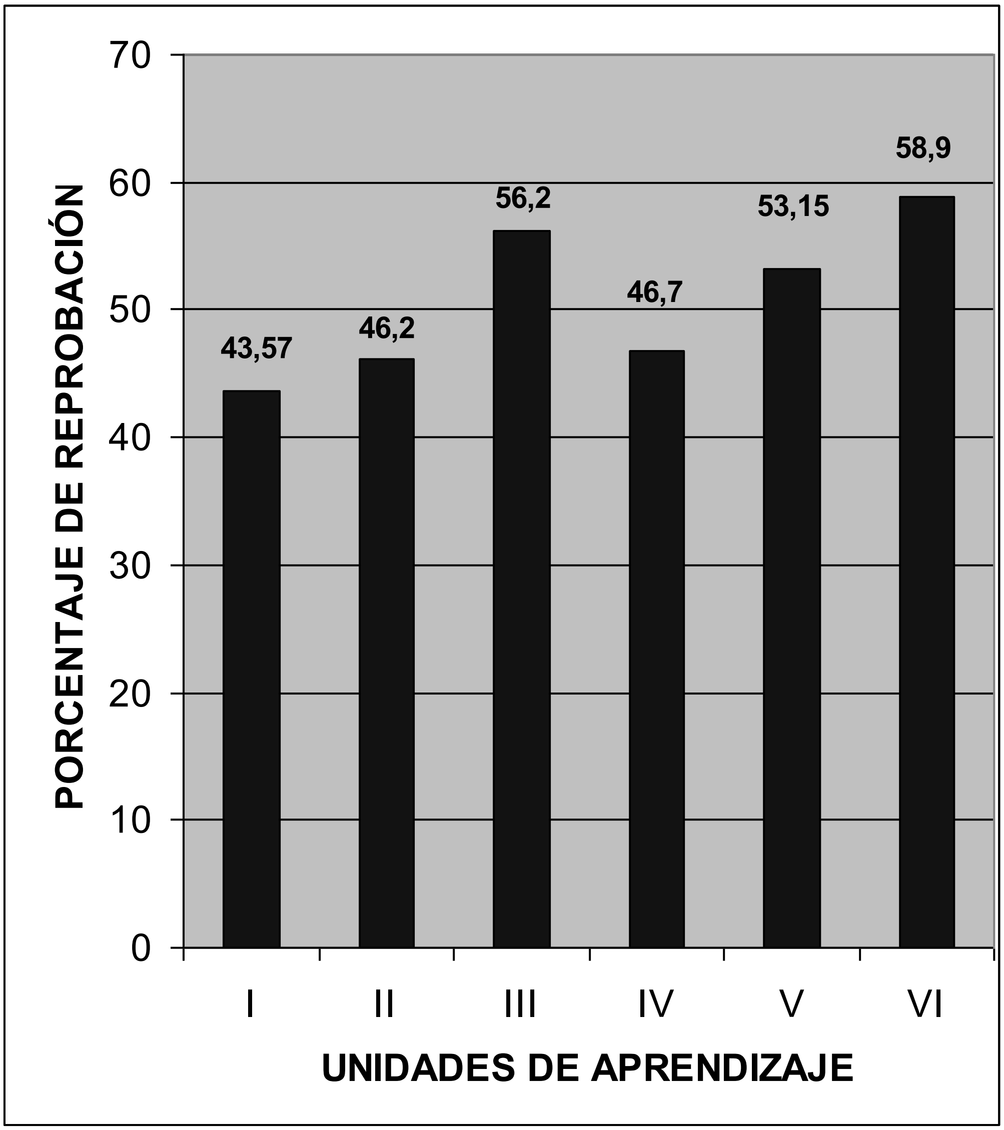
REPORTE DE RENDIMIENTO ESCOLAR
PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE DE 1998

MATERIA : ______________________________ **ESPECIALIDAD :** ____________________
CATEDRÁTICO : ____
DEPTO. ACADÉMICO : __________________________ **FECHA :** ____________________

UNIDAD EVALUADA	No. TOTAL DE ALUMNOS	ÍNDICE DE APROBACIÓN No. Alum.	%	ÍNDICE DE REPROBACIÓN No. Alum.	%	FACTORES DE REPROBACIÓN POR PARTE DEL ALUMNO	POR PARTE DEL MAESTRO	SOLUCIONES PROPUESTAS PARA LA PRÓXIMA UNIDAD

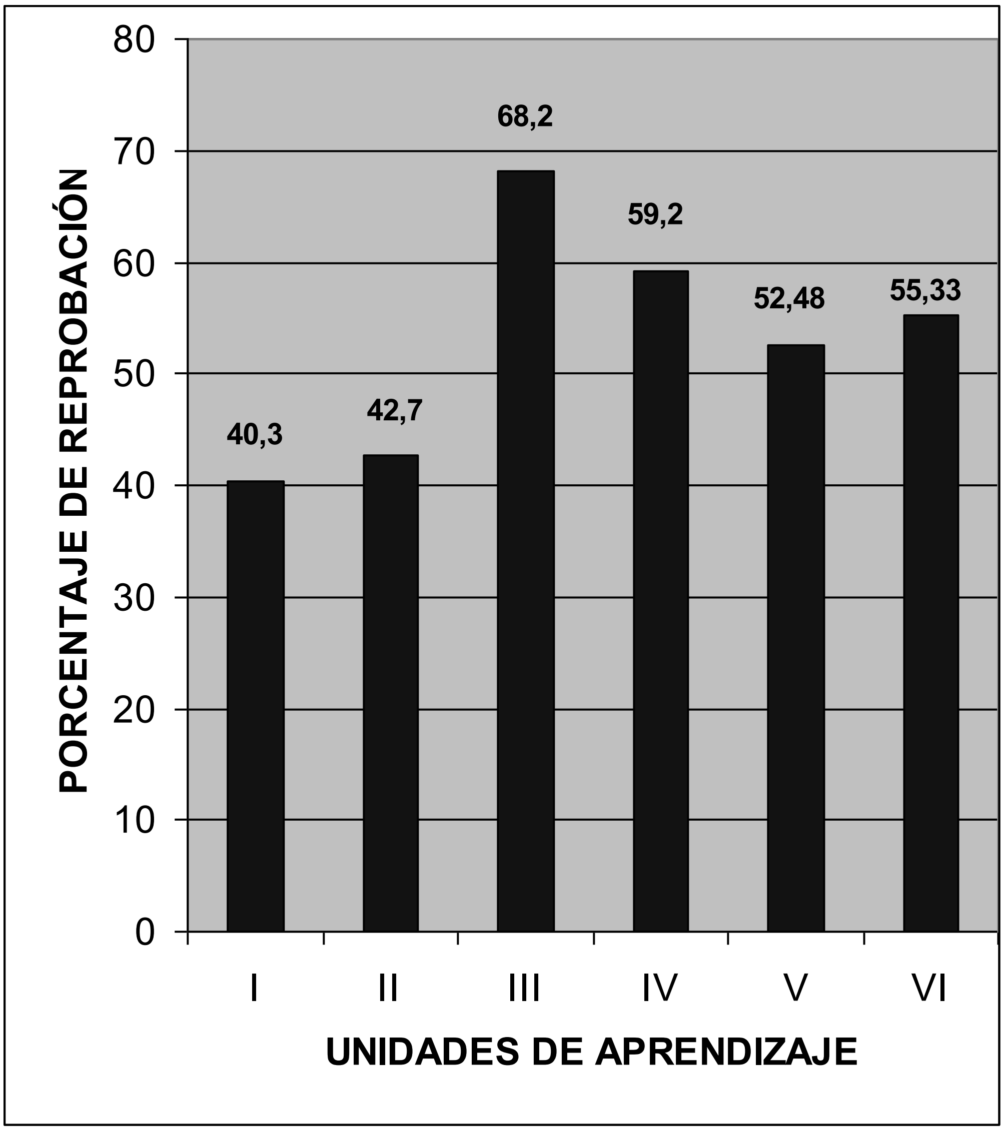
GRÁFICA 5.1

Representación de la reprobación por unidades de aprendizaje de todos los grupos de matemáticas I durante el periodo Agosto-diciembre 1993



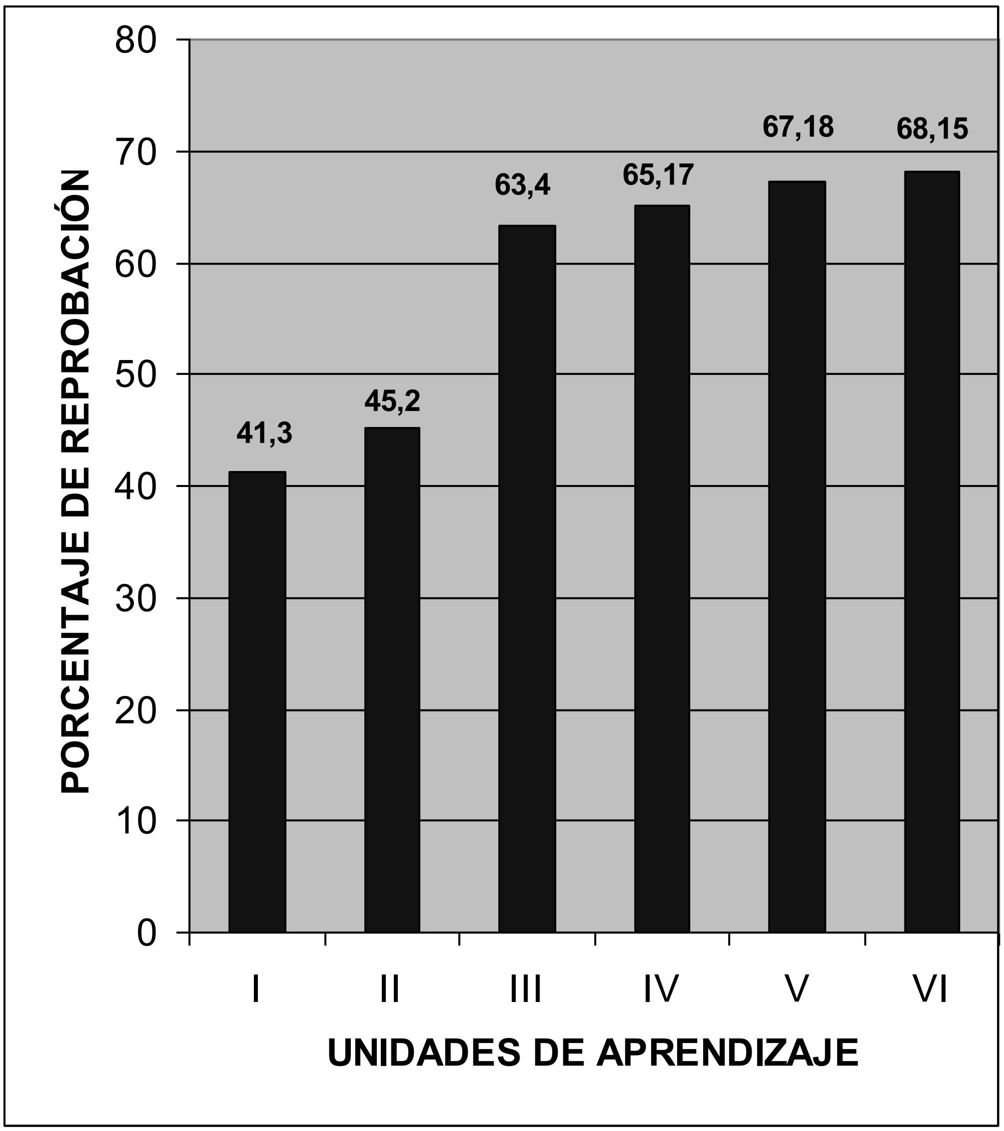
GRÁFICA 5.2

Representación de la reprobación por unidades de aprendizaje de todos los grupos de matemáticas I durante el periodo Agosto-diciembre 1994



GRÁFICA 5.3

Representación de la reprobación por unidades de aprendizaje de todos los grupos de matemáticas I durante el periodo Agosto-diciembre 1995



5.5 RESULTADOS

En el periodo agosto - diciembre de 1996 se empezaron a impartir los talleres propuestos anteriormente y los índices de reprobación de los siguientes periodos fueron los siguientes:

PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE 1996

UNIDADES	% de Reprobación
I	39.20
II	41.10
III	58.39
IV	53.72
V	52.41
VI	48.60

Porcentaje promedio del periodo = 49.40%

PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE 1997

UNIDADES	% de Reprobación
I	38.70
II	45.20
III	51.42
IV	46.90
V	48.79
VI	42.28

Porcentaje promedio del periodo = 43.88%

El ultimo periodo que fue evaluado fue el de agosto - diciembre 1998 donde se tuvo un nuevo ingreso de 320 alumnos hubo 8 grupos de matemáticas I, se intensifico el trabajo en los talleres por la cantidad de gente que asistió. Cada taller fue atendido por 4 docentes y la asistencia promedio fue de 35 alumnos por turno a la semana.

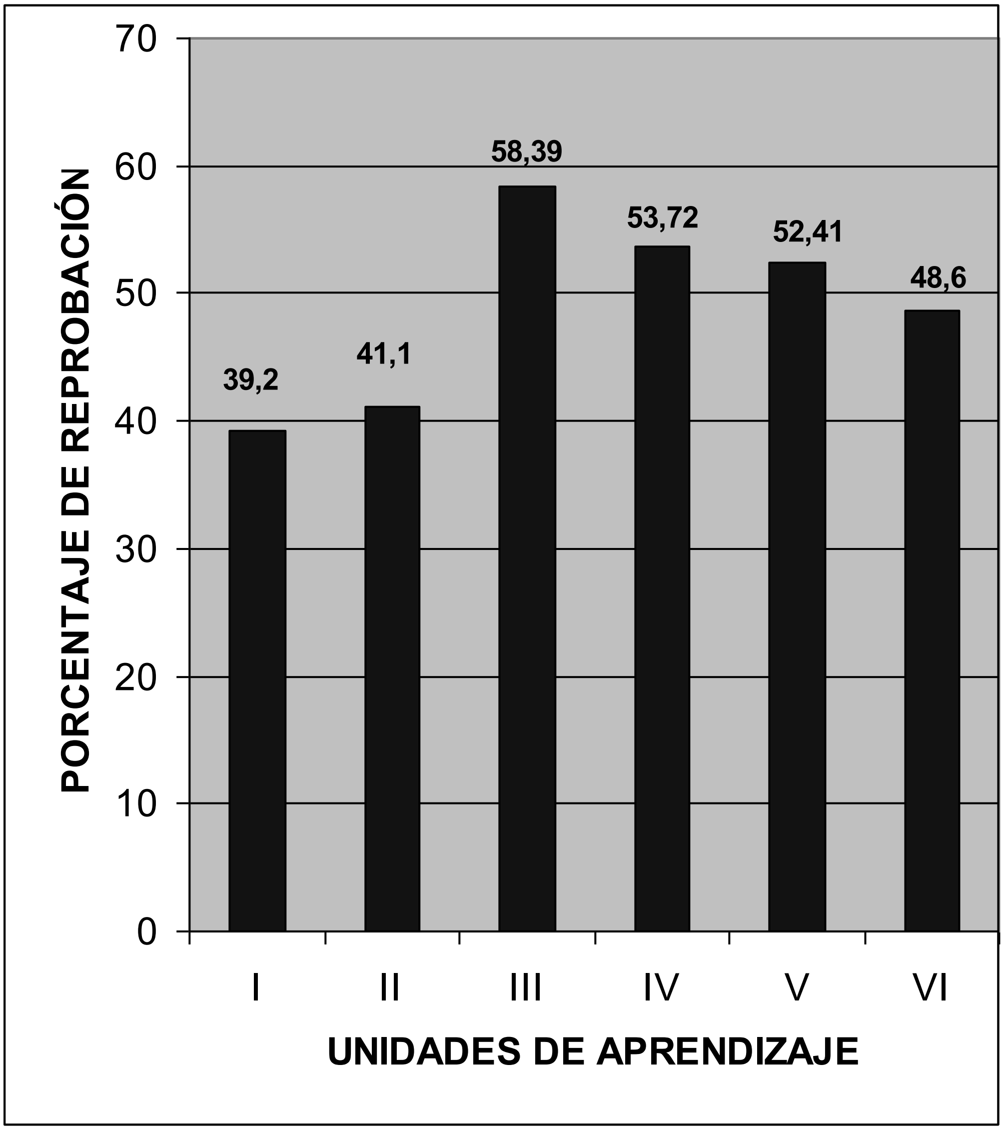
PERIODO AGOSTO - DICIEMBRE 1998

UNIDADES	% de reprobación
I	30.20
II	31.70
III	48.30
IV	39.70
V	36.54
VI	35.70

Porcentaje promedio del periodo = 37.02%

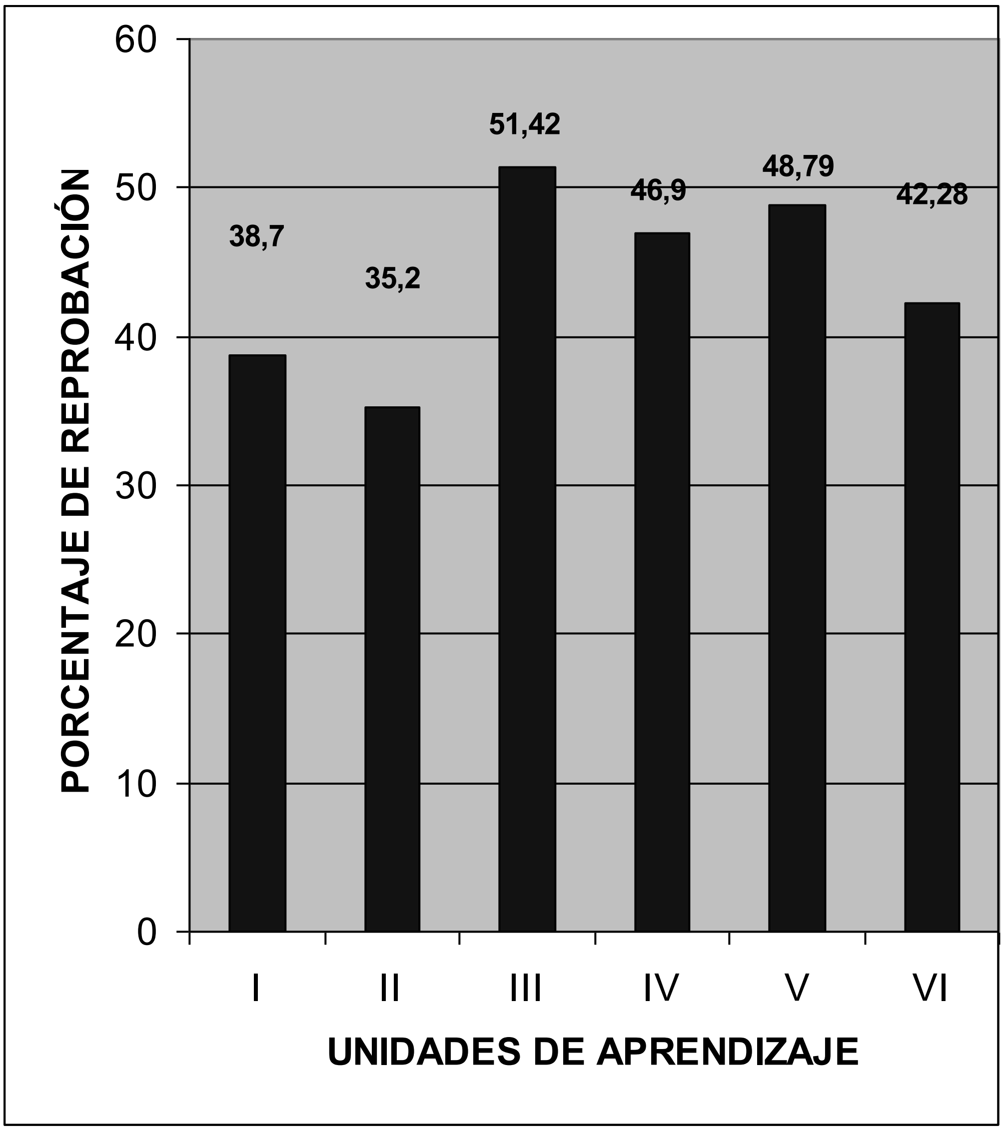
GRÁFICA 5.4

Representación de la reprobación por unidades de aprendizaje de todos los grupos de matemáticas I durante el periodo Agosto-diciembre 1996



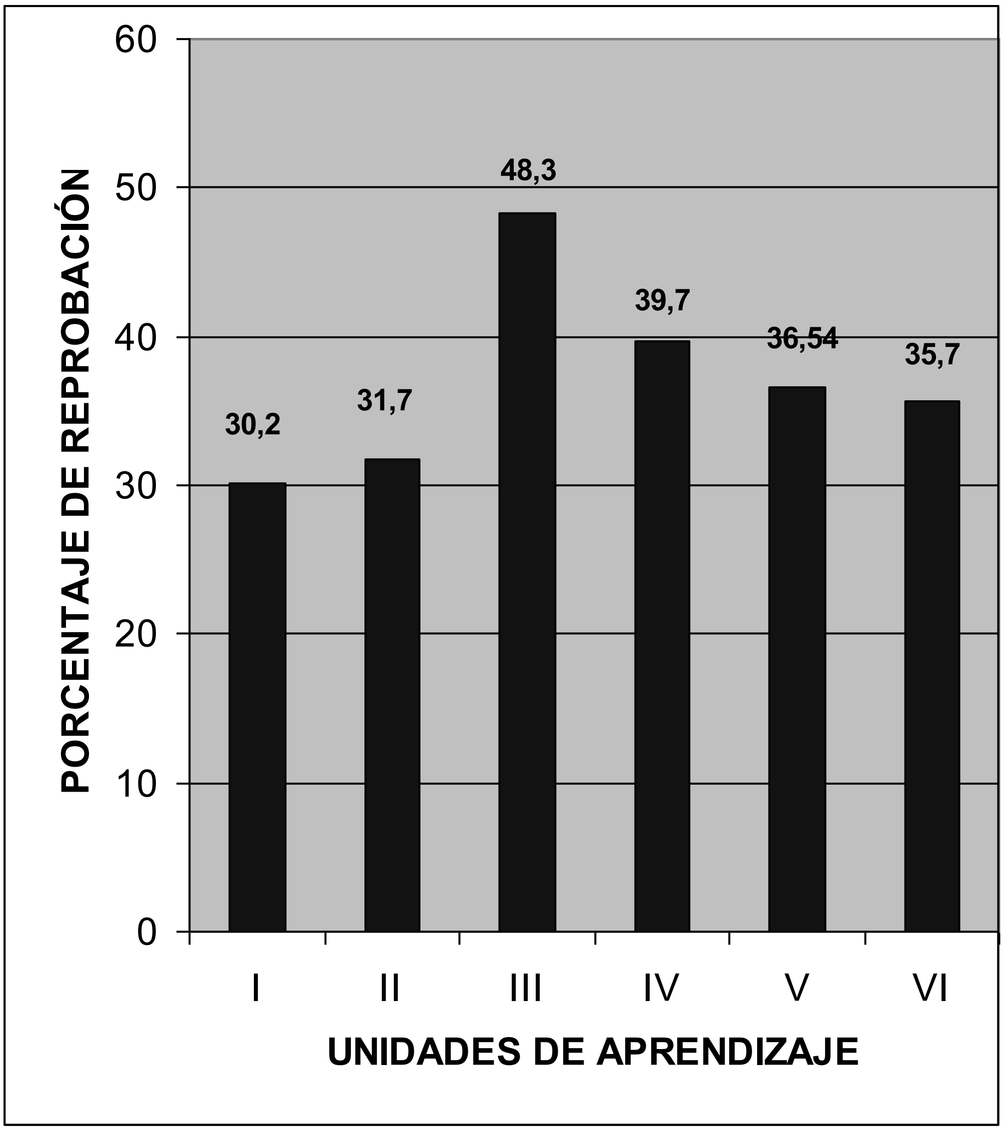
GRÁFICA 5.5

Representación de la reprobación por unidades de aprendizaje de todos los grupos de matemáticas I durante el periodo Agosto-diciembre 1997



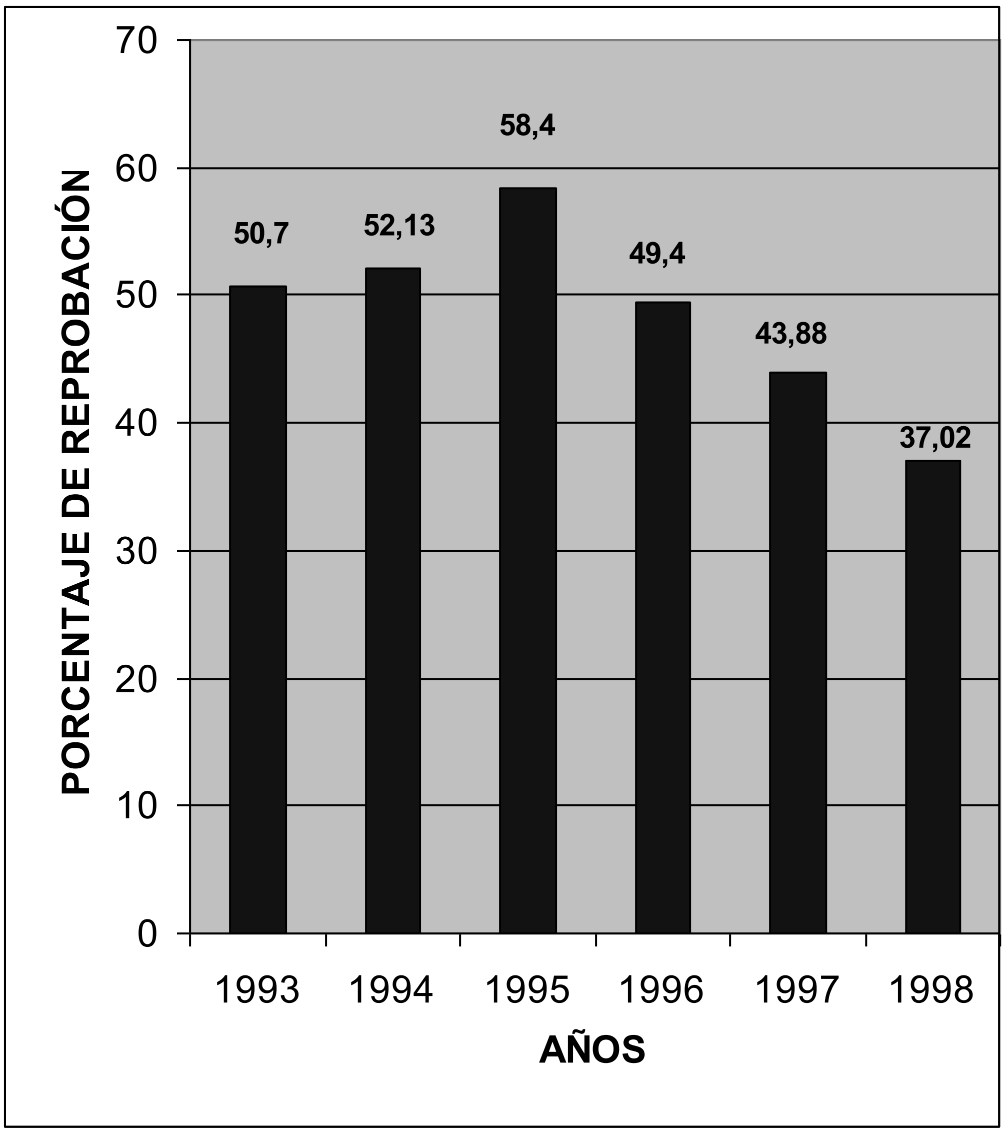
GRÁFICA 5.6

Representación de la reprobación por unidades de aprendizaje de todos los grupos de matemáticas I durante el periodo Agosto-diciembre 1998



GRÁFICA 5.7

Representación global de los porcentajes de reprobación en todos los grupos de matemáticas I que se impartieron de los años 1994 a 1998



5.5 CONCLUSIONES

En este trabajo se ha tratado de analizar cuales podrían ser la causas del elevado índice de reprobación en matemáticas de inicio en la educación superior, considerando desde los principios de la educación, posibles causas que unidas a lo largo de todo el proceso educativo se pueda presentar.

Como un punto importante en este análisis creo que es la didáctica utilizada en la enseñanza de esta materia, pienso que no existe ningún algoritmo de trabajo que garantice el aprendizaje de los alumnos, pero si se conoce el proceso de aprendizaje se puede hacer pasar a los estudiantes por etapas, tomándose en cuenta características individuales y de grupo se cumplan objetivos y tareas fundamentales para que la enseñanza se pueda ver con resultados cualitativos y cuantitativos.

Otro de los puntos como propuesta de solución fueron los talleres remédiales que me hacen concluir lo siguiente:

En los primeros tres períodos analizados, 1993, 1994, 1995, se observo la tendencia ascendente en la reprobación. Aplicados los talleres se noto un significativo cambio en la disminución de este índice, esto se logro en el período agosto - diciembre 1996.

Se noto que la unidad III es la más crítica y la que más aumenta el porcentaje de reprobación.

Se trato de reforzar más esa unidad, así como la unidad V que tiene una tendencia alta.

Como se pudo apreciar en la recopilación de la información los valores disminuyen en el período agosto - diciembre 1997. En este período ya se puso énfasis en los problemas detectados y los talleres ya estaban más fortalecidos. Se ha notado claramente un aumento en la asistencia en los talleres de un período a otro.

En el último período que se aplico taller fue el período agosto - diciembre 1998 el cual arrojó los mejores resultados.

Se ha disminuido el índice de reprobación promedio de 50.70% a 37.02%, son resultados muy satisfactorios, pero todavía se espera que siga reduciéndose en el próximo período de nuevo ingreso agosto - diciembre 1999.

Como resultado complementario al ya anteriormente mencionado, esta el hecho de que los docentes que imparten la materia, tuvieron que uniformar su material para clase, realizaron cuadernillos de problemas para poder tener todos los mismos materiales.

También se pudo apreciar que los docentes se preocupaban por que su avance de materia fuera a la par con los demás grupos, porque de lo contrario sus alumnos no podrían asistir a un taller a reforzar un tema que todavía no ven en su salón de clases.

Por lo que se concluye que los talleres están funcionando en mejoras para bajar el índice de reprobación y a su vez para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

RECOMENDACIONES

Según se vieron los resultados en la parte de calculo diferencial su soporte esencial esta en los conceptos de función y de limite ya que son dos conceptos difíciles de llegar a madurar y son los mas importantes para ser utilizados posteriormente en todas las demás unidades de aprendizaje por lo cual recomiendo trabajarlos y reforzar con más tiempo, ya que estos a su vez nutren: conjunto, dominio, relación, vecindad, desigualdades, etc.

Recomiendo que los cuadernillos utilizados sean actualizados con problemas de situaciones vivenciales muy familiares a los alumnos y que ellos contribuyan y aporten problemas ya sean documentados o creados por ellos. En cuanto al material para los talleres sugiero que para preparar los temas a reforzar es necesario determinar cuando se termina con la esencia de los contenidos, sus características y su estructura. Así los estudiantes podían pasar a un verdadero reforzamiento.

En la realización de los talleres recomiendo poner énfasis en lo siguiente:

- Pedir informes sobre las cosas no claras
- Escuchar cuidadosamente dudas
- Utilizar metáforas e imágenes como ayuda para que problemas extraños perezcan familiares
- Resaltar mensajes o datos importantes
- Emplear cualquier intervención de ellos como una participación en el taller
- Avanzar pausadamente poco a poco pero con crecimiento en el aprendizaje
- Usar problemas donde ellos pongan su creatividad
- Promover la participación
- Utilizar siempre una buena dosis de humor
- Siempre ser claro, preciso y directo
- Utilizar contacto directo con cada persona utilizando su nombre

Para concluir creo que el aprendizaje grupal ubica al docente y al estudiante como seres sociales en busca de la transformación del conocimiento desde una perspectiva de grupos, valora la importancia de aprender e interaccionar en grupo y vincularse con los otros.

Acepta que el aprender es elaborar el conocimiento ya que este no esta dado ni acabado implica que la interacción y el grupo son medio y fuente de experiencia para el sujeto que posibilita el aprendizaje.

GLOSARIO

Análisis.- Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos.

Didáctica.- Procedimiento propio y adecuado para enseñar e instruir.

Actividad.- Se dice de la propiedad que se puede o debe añadir.

Dinámicos.- Perteneciente y relativo a la fuerza cuando se produce movimiento.

Normativo.- Que sirve como guía o regla que se debe seguir o ajustar.

Incitativo.- Acción o medio que sirve para mover o estimular.

Aproximativo.- Medio o acción de estar cerca, u obtener una cosa.

Factores.- Cada uno de los elementos o circunstancias que causan un efecto.

Visualización.- Acción de representar procedimientos mediante imágenes ópticas.

Incógnitas.- Magnitud desconocida que es preciso averiguar.

Relativo.- Que hace referencia o relación a una persona o cosa.

Metodología.- Análisis sistemático de los métodos o procedimientos.

Proceso.- Es acción de ir hacia adelante.

Planeación.- Es la acción y efectos de trazar el medio de realizar algo.

Evaluación.- Valorización de las aptitudes y méritos de los conocimientos de un alumno.

Realización.- Hacer real, ejecutar o efectiva las acciones.

BIBLIOGRAFÍA

Balbuena, H. (1988).
Análisis de una secuencia didáctica para la enseñanza de la suma de fracciones en la escuela primaria. Tesis de Maestría Sección de Matemática Educativa.
CINVESTAV-IPN, México.

Bishop, A. (1988).
Mathematical en culturation. A cultural perspective on mathematics education.
Clumer Academia Publisher, Netherlands.

Block, D. (1987).
Estudio didáctico sobre la enseñanza-aprendizaje de la noción de fracción en la escuela primaria. Tesis de Maestría. Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAN-IPN, México.

Brousseau, G. (1981).
"Problemes de didactique décimaux", en Recherches en didactique des mathematiques. La Pensé Sauvage, Vol. 21, France.

Dávila. M. (1991).
Situaciones de reparto: una introducción a las fracciones. Tesis de Licenciatura, SEP, Universidad Pedagógica Nacional, México.

Freudenthal, H. (1983).
Didactical phenomenology of mathematical structures. Reidel, The Netherlands.

Fuelabrada, I., Saíz, I. (1981).
Sistemas de numeración, suma y resta. Un estudio experimental. Tesis de Maestría. Sección de Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN, México.

Gálvez, G. (1985).
El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano. Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria. Tesis de Doctorado Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAV-IPN, México.

Garza Olvera B. (1995).
Didáctica de las Matemáticas
Impresora y Editorial Valdez y Estrada, Tamaulipas

Gravemeijer, K., et a;. (1990)
Contexts Free Productions Tests and Geometry in Research Group for Mathematical Education And Educational Computer Center State University of Utrecht, The Netherlands.

Vergnaud, G. (1991).
El niño, la matemática y la realidad.
Ed. Trillas, México.

LISTADO DE GRÁFICAS

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Ing. Etel Margarita Hernández Alemán

Presento esta tesis titulada **"Análisis y Abatimiento del Índice de Reprobación en las Matemáticas al inicio de la Educación Superior"** para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

Nací en Cuencamé Durango el día 22 de julio de 1963, hija del Sr. Samuel Hernández de Santiago y la Sra. Margarita Alemán Santos.

Realicé estudios de Bachillerato y Profesional en el Instituto Tecnológico de la Laguna en la ciudad de Torreón Coahuila, generación 1981-1985 obtuve el título como Ingeniero Industrial en Electrónica el 11 de Junio de 1993.

Mi trayectoria profesional empezó en Torreón Coahuila en la empresa SIGRAMA (Sistemas para Programación de Circuitos Electrónicos). Después laboré en Saltillo, Coahuila en la empresa Cablevisión, y al mismo tiempo prestaba servicio en Conalep Saltillo Unidad II como Catedrático en el área de Matemáticas.

Actualmente tengo 15 años trabajando en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera.

Dentro de esta institución, primero como Catedrático de asignatura, después como Docente de tiempo completo, posteriormente, Jefa del Departamento de Ciencias Básicas, subdirectora Académica y actualmente como Subdirectora de Estudios Profesionales.