

## REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

# Estrategia de organización metodológica para potenciar la adquisición de habilidades cognoscitivas, propias de un raciocinio matemático en el adolescente [sic]

**Autor: Gustavo Vargas Velazco Fontes**

**Tesis presentada para obtener el título de:  
Maestro en Calidad de la Educación Superior**

**Nombre del asesor:  
Martha Patricia Jiménez Martínez**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





**UNIVERSIDAD  
VASCO DE QUIROGA**

**MAESTRÍA EN CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
SUPERIOR**

**ESTRATEGIA DE ORGANIZACIÓN METODOLÓGICA PARA  
POTENCIAR LA ADQUISICIÓN DE HABILIDADES COGNOSCITIVAS,  
PROPIAS DE UN RACIOCINIO MATEMÁTICO EN EL ADOLESCENTE**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAESTRO EN CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

**PRESENTA:**

**GUSTAVO VARGAS VELAZCO**

**ASESORA:**

**M.D.H.O. MARTHA PATRICIA JIMÉNEZ MARTÍNEZ**

**CLAVE: 16PSU0061A**

**ACUERDO: MAES100507**

**MORELIA, MICH.**

**JULIO DE 2012**

## RESUMEN

La investigación que a continuación se presenta contiene sugerencias para establecer una estrategia metodológica para la enseñanza de las matemáticas. Y es, justamente, la suma de experiencias, lo que la confiere.

El estudio de las matemáticas a lo largo de la historia conocida, constituyen una pieza fundamental de la actividad humana y, por tanto, de la cultura, es por ello que en las últimas décadas, nuestro país le ha dado una enorme carga crítica a la enseñanza de esta ciencia, inculcando a nuestros jóvenes la importancia que tiene en el desarrollo de su pueblo.

Sin duda, uno de los orígenes de la gran distancia existente entre la gente y el conocimiento científico radica en la escuela, en la transferencia básica de la cultura científica que en ella tiene lugar. La ciencia en la escuela es académica, plena de conceptos y definiciones, atiborrada de fórmulas incoherentes y que dejan un gran vacío en el aprendizaje cognitivo de los alumnos.

Aún aquellos que aceptan la transmisión experimental, los que entienden que sólo acción está en el germen del conocimiento, son incrédulos ante el juego, el divertimento. En su mayoría, unos y otros, fruncen el ceño cuando se habla de ciencia. Esta distrae, elude el rigor.

La necesidad de mayor información de cómo atraer a cada adolescente a la ciencia a través de las matemáticas, surge de las reiteradas expresiones de los expertos, maestros, padres de familia y alumnos de buscar las mejores alternativas para proyectar una cultura científica como un legado de generaciones venideras.

Sabemos por propia experiencia, que las matemáticas presentan dificultades, tanto de enseñanza cuanto del aprendizaje. De aquí que sea necesario perfeccionar, las técnicas y los métodos para enseñar matemáticas y, consecuentemente reducir cada vez más las dificultades antes dichas.

Mantenerse dentro del ámbito de los intereses y de las posibilidades de los alumnos a nivel secundaria es primordial para el logro de esta investigación, la cual muestra que cada aspecto está preponderado en función de las posibilidades y alcances psicológicos del alumno de tercer grado de secundaria, sin limitarla alguna manera, que pueda aplicarse a diferentes niveles educativos, aunque estos en un determinado momento difieran en enfoque, alcances y métodos.

En una justa proporción, se encamina a la intervención en el razonamiento del alumno, capacitándolo para definir las nociones cuantitativas de la matemática, que a su vez le servirán para relacionar y aprender nuevas nociones, aplicarlas en la resolución de las cuestiones matemáticas que se le planteen.

En otra particularidad, en la forma cualitativa, se busca que llegue a un grado de excelencia que le permita transferir, a su tiempo, los conocimientos adquiridos, relacionándolos con otras ciencias, empoderándose de su propia habilidad cognoscitiva, para que pueda discernir y proyectar nuevas formas del conocimiento adquirido.

No se pretende encontrar la solución a los problemas de la impartición de las matemáticas, mucho menos de cambiar todo un sistema educativo, más sin embargo la presente investigación tiene la posibilidad de liberar la enseñanza de las matemáticas de su ya preponderante tinte de aridez y de alejamiento de la realidad, para convertirla en una actividad interesante, agradable, hasta donde de ello sea posible.

## SUMMARY

The research presented below contains suggestions for establishing a methodological strategy for the teaching of mathematics. And the sum of experiences is precisely what confers.

The study of mathematics throughout known history, constitute a fundamental part of human activity and culture, therefore, is for this reason that in recent decades, our country has given a huge critical load to the teaching of this science, inculcating the importance in the development of its people to our young people.

Without a doubt, one of the origins of the big distance between the people and the scientific knowledge lies in school, in the basic transfer of scientific culture that takes place. Science in school is academic, full of concepts and definitions, loaded of inconsistent formulas and that leave a great void in the cognitive learning of students.

Even those who accept the experimental transmission, those who understand that only action is in the seeds of knowledge, are incredulous before the game, the divertimento. Mostly, some and others, fruncen frown when speaking of science. This diverts, evades the rigour.

The need for more information how to attract teenagers to science through mathematics arises from repeated expressions of experts, teachers, parents and students find the best alternatives to project a scientific culture as a legacy for future generations.

We know for experience, that mathematics have difficulties, both teaching as the learning. Here it is necessary to refine the techniques and methods to teach mathematics and consequently reduce increasingly before such difficulties.

Staying within the field of interests and the possibilities for students to level secondary school is essential for the achievement of this research, which shows that every aspect depending on the possibilities and psychological scope of third grade secondary school student, without limiting it somehow, that would apply to different educational levels, although these at any given time differ in approach, scope and methods.

In perfect proportion, is heading to the intervention in the reasoning of the student training to define quantitative notions of mathematics, which in turn will serve to relate and learn new concepts, apply them in solving mathematics questions that arise.

Another particularity, in a qualitative manner, seeks to reach a level of excellence that allows you to transfer, at its time, the knowledge acquired, relating them with other sciences, empowering its own cognitive ability, to enable it to discern and projecting new forms of acquired knowledge.

We are not tried to find the solution to the problems of the teaching mathematics, much less change en entire educational system, more however, this research has possibility of release the teaching of mathematics of their already preponderant dye of aridity and estrangement from reality, to turn it into an interesting, enjoyable activity until it wherever possible.

## INDICE

### Contenido

INTRODUCCIÓN.....	10
1. ANTECEDENTES .....	13
2. JUSTIFICACIÓN .....	15
3. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.....	16
4. MARCO TEORICO .....	17
4.1 PROBLEMAS GENERALES DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS .	17
4.1.1 ¿Qué son las Matemáticas? .....	23
4.1.2 Evolución del Pensamiento Matemático. ....	27
4.1.3 Algunos Dilemas de la Enseñanza de las Matemáticas. ....	31
4.1.4 Un mundo confuso de Intenciones en la Práctica de las Políticas Educativas.....	36
5. METODOLOGIA. ....	41
5.1 Enfoque metodológico. ....	41
5.2 Tipo de alcance .....	43
5.3 Objetivos de la Investigación. ....	45
5.4 Planteamiento del Problema.....	46
5.5 Preguntas de investigación.....	48
5.6 Supuestos.....	49
5.7 Técnicas de recolección de datos. ....	51
5.8 Participantes.....	53
5.9 Escenario.....	53
5.10- Instrumentos de medición .....	54
5.11 Estrategia de organización metodológica para potenciar la adquisición de habilidades cognoscitivas.....	56

6. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	101
6.1 Planeación de la práctica educativa. ....	101
6.2. Sistematización de información .....	102
6.3 Evaluación de la práctica docente. ....	106
6.3.1 Auto descripción diferida. ....	107
6.3.2 Batería psicopedagógica de evaluación. ....	108
6.3.3 Contrastación de los alcances de la práctica.....	117
CONCLUSIONES.....	121
ANEXOS.....	125
BILIOGRAFÍA.....	136

## INTRODUCCIÓN

Los estudios que presentamos en este documento tienen un tema en común: la potenciación de las habilidades cognitivas del adolescente de tercer año de secundaria a través del fortalecimiento de su raciocinio matemático desde la escolarización de la enseñanza de las matemáticas.

Estos estudios están inspirados por una preocupación constante: todos los adolescentes escolarizados deben acceder a un pensamiento formal científico. Es preciso concebir el acceso a las matemáticas como una forma coloquial y alegre y no únicamente como una transmisión masiva de conocimientos fundamentales.

Dentro del proceso distinguimos seis momentos los cuales, nos llevaran a un acercamiento firme de lo investigado; la enseñanza de las matemáticas y los contextos que actúan de manera contundente en este proceso educativo, determinando prioritariamente las necesidades educativas, las cuales son visualizadas desde una problematización empírica para ver el alcance de nuestra propia visión.

En los primeros tres momentos, se sustenta la investigación con los antecedentes de algunos efectos negativos de la escolarización en los adolescentes que conducen al fracaso, la desvalorización y el desinterés por aprender matemáticas. Estableciendo el por qué es importante su estudio, su comprensión, la proyección y potenciación de un raciocinio formal matemático.

En la cuarta parte se refiere más concretamente a los problemas del aprendizaje de las matemáticas, partiendo desde la concepción que se tiene de ellas y como a lo largo de la evolución humana es concebido el pensamiento matemático, pasando por los dilemas que presenta desde siempre la enseñanza de las matemáticas y como se ve afectada de cierta manera por las diferentes prácticas propuestas por las políticas educativas que en su momento existen.

La quinta parte nos adentramos a la metodología que sustenta esta investigación, hasta aterrizar en la propuesta que visualizamos para que le alumno sea capaz de hacer un uso estratégico de sus habilidades, en relación con dos tareas esenciales: la selección y planificación de las actividades de aprendizaje más eficaces en cada caso, y la evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia.

Los estudios agrupados en la sexta parte de la investigación son de otra índole, se refieren a la observación de los alumnos. Se trata ya de los datos concretos sobre las actitudes modeladas por el ambiente, las técnicas y los recursos didácticos empleados dentro del aula para alcanzar los objetivos esperados a través de la planeación de la práctica educativa, sistematizando la información recabada y evaluando los logros a través de la misma práctica docente.

Por último se establecieron diferentes conclusiones, las cuales muestran la importancia de la investigación en el proceso de enseñanza aprendizaje, sus alcances y sus paradigmas, dando la pauta para comprender mejor la finalidad de la investigación y lo que hemos vivido en el proceso con sus variantes, llegando a establecer el compromiso por la innovación educativa.

## 1. ANTECEDENTES

La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, y no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.

Los esfuerzos recientes y crecientes por proporcionar a los alumnos las habilidades necesarias para realizar nuevas tareas cognoscitivas no siempre han conseguido el éxito esperado: “enseñar a aprender”, lo cual podría pensarse es una labor difícil, que requiere no solo de técnicas nuevas, sino también de cierta reflexión sobre el lugar que estas técnicas deben ocupar en el currículum y una cierta concreción de lo que entendemos por aprender a aprender.

En cuanto al estudio del aprendizaje de este tipo de habilidades de pensamiento, Giarl Corbi (2003, pp 11-12), señala que existen una serie de estrategias empleadas en mayor medida por los buenos estudiantes frente a los peores, como son la planificación y control de variables, generando mayor número de hipótesis correctas y un mejor manejo de datos.

Schoenfeld (1987, 1988, pp 15-18), plantea que las matemáticas deben de ser una herramienta para reconocer y solucionar problemas, además de ayudar a encontrar la solución lo más rápidamente posible. Pero la instrucción tradicional no cubre con ese objetivo, y para conseguirlo es fundamental considerar los procesos del pensamiento del estudiante, el uso de procesos de autorregulación y el trabajo en pequeños grupos.

Wittrock (1998, pp 15-18), hace referencia a la necesidad de los profesores de conocer las preconcepciones de los alumnos, ya que generan significados usando esos modelos, así como también necesitan saber, como implicar a los alumnos en experimentos, demostraciones y discusiones.

Si bien el uso de una estrategia requiere el dominio de las técnicas que la componen, una estrategia educativa no puede reducirse simplemente a una serie de técnicas, requiere además un cierto grado de metaconocimiento o conocimiento sobre el propio funcionamiento psicológico, en este caso del propio aprendizaje.

Este conocimiento es necesario para que el alumno sea capaz de hacer un uso estratégico de sus habilidades, en relación sobre todo con dos tareas esenciales: la selección y planificación de las actividades de aprendizaje más eficaces en cada caso, y la evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia.

Sin embargo y de acuerdo a una investigación realizada con anterioridad (Vargas, 2003, pp. 227- 230) los resultados obtenidos con la implementación de una propuesta metodológica basada principalmente en la construcción del conocimiento y la obtención del mismo en forma significativa, se pudo observar que el alumno tiene una gran capacidad creativa y crítica, además se entrelazo la cercanía de la adaptación en el aula y la necesidad de aprendizaje como parte del éxito, se fomentó la capacidad de pensar creativamente y la capacidad de la flexibilidad de pensamiento, en pocas palabras se logró captar la proyección de un pensamiento nuevo en el alumno o al menos dejar indicios de este.

Es importante señalar que también se encontraron algunos aspectos que nos dan la pauta a seguir y profundizar principalmente en la metodología, más aún que en los tiempos actuales los procesos del pensamiento matemático tienen una nueva tendencia y es ahí donde se tiene la necesidad de buscar nuevas alternativas que nos permitan alcanzar un optima propuesta a lo ya investigado.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El principal objetivo de la educación básica es ofrecer una educación de carácter formativo e integral, en la que el educando reciba una preparación básica general que comprende conocimientos científicos, técnicos y humanísticos, conjuntamente con algunas metodologías de investigación y de dominio del lenguaje. En esta etapa se busca que el estudiante ejercite su capacidad para manejar algunas herramientas de análisis y la resolución de problemas, así como ofrecerle una formación que corresponda a las necesidades de su edad. Asimismo, se promueve que el adolescente reflexione, asimile y participe razonadamente en los cambios de su entorno, su país y el mundo.

En el transcurso de la década se observa un incremento de 37.7 por ciento en la matrícula de educación media superior. Este aumento es resultado del interés creciente de los jóvenes por mejorar sus niveles de preparación y de los esfuerzos realizados por la SEP y los gobiernos estatales por ampliar la oferta de opciones educativas para los egresados de secundaria.

Sin embargo estos aspectos que conforman la educación media superior se ven empañados por el bajo rendimiento académico que presentan los jóvenes que culminan la secundaria y que se incorporan a esa modalidad, de acuerdo a la estadística básica del sistema educativo nacional, en el fin del cursos 2005-2006, el movimiento y aprovechamiento de los alumnos por nivel en el estado de Michoacán está bajo la media nacional (SEP, OEI, 2006).

De igual manera al analizar el aprovechamiento escolar del alumno de tercer grado de secundaria de acuerdo a las estadísticas de la evaluación nacional ENLACE, en la asignatura de matemáticas estamos reprobados (SEP, 2008), lo cual pudiera darnos la pauta del por que tan bajo nivel de aprovechamiento en el nivel medio superior, esto basado al supuesto de que el alumno de secundaria debería de tener ya establecido un pensamiento formal científico, cosa que las últimas estadísticas indican lo contrario.

### 3. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.

Es por ello que en la presente investigación pretendemos abordar la posibilidad de que una estrategia metodológica pueda propiciar y solidificar este raciocinio formal, que le permita al alumno de secundaria tener las herramientas necesarias para ingresar a la siguiente modalidad educativa, y que ya inmerso en ese contexto cumpla con los objetivos que pretende la educación media superior.

Así mismo coadyuvar con una alternativa de transformación en la práctica del docente inmerso en esta modalidad, que le permita facilitar la enseñanza de la matemática.

### 4. MARCO TEORICO

#### 4.1 PROBLEMAS GENERALES DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La adversión que los estudiantes sienten hacia las matemáticas, fruto de las dinámicas de enseñanza que en la escuela secundaria se ha impuesto, nos permite cuestionar ¿qué podríamos hacer para que no sean tan frecuentes los fracasos escolares?

Atendiendo a la pregunta, los maestros deberíamos tener en cuenta la actitud del estudiante frente a las matemáticas, para cambiar nuestra actitud frente a conceptos, que para el docente son sencillos y de fácil comprensión, pero para los estudiantes son difíciles y tediosos.

Es importante hacer que las matemáticas sean agradables, que estén conectadas con los intereses y la vida cotidiana de los estudiantes y principalmente atendidas como otras formas de comunicación humana.

En lugar de circunscribir la educación a la interacción entre enseñanza y aprendizaje, es mejor considerarla de manera más amplia como “un proyecto de estudio” cuyos principales protagonistas son los alumnos, estableciendo la comunicación entre ellos, padres y profesores, haciendo que el dialogo entre la sociedad y la escuela recobre su sentido primordial: La escuela lleva a las jóvenes generaciones a estudiar aquellas obras humanas que mejor le servirán para comprender la sociedad en la que se dispone a entrar (Chevellar, Bosch y Gascón, 2006 ).

La presencia de las matemáticas en la escuela es una consecuencia de una presencia en la sociedad y, por lo tanto, las necesidades matemáticas que surgen en la escuela deberían estar subordinadas a las necesidades matemáticas de la vida en sociedad.

Pero cuando se cree que las únicas necesidades sociales matemáticas son las que se derivan de la escuela estaríamos hablando de la aparición de la “enfermedad didáctica” (Chevellar, Bosch y Gascón, 2006). Este reduccionismo lleva a considerar que las matemáticas están hechas para ser enseñadas y aprendidas, que la enseñanza formal es imprescindible en todo aprendizaje matemático y que la única razón por la que se aprende matemáticas es porque se enseña en la escuela.

Y esto se ve reflejado de muchas maneras en el aula escolar, no es de negarse que el estudiante adolescente no percibe la dimensión de las matemáticas en la sociedad y su utilidad en su vida diaria; cabe señalar y de acuerdo a la experiencia que se tiene en este ámbito, que el estudiante común y corriente, generalmente asume conductas de desgano, apatía, pereza, indolencia, irresponsabilidad, que se asocian con estados de inquietud, indisciplina, falta de respeto, angustia o desorientación.

Tales conductas, podrían suponer un mal interno que, quizás tenga, sino el mayor, por lo menos un peso muy elevado en la gestación de la problemática de que se ocupa esta propuesta y que hay que atender en forma enfática.

Los estudiantes no están inquietos en su raciocinio, ni en su voluntad para buscar el conocimiento matemático. No sienten una verdadera necesidad de saber: el aprendizaje que se pretende de ellos no satisface ni calma ninguna hambre que provenga de ellos mismos, es impuesta desde afuera.

No en vano una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el ninguna en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más bien que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido.

Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a las estrategias mentales (Gil y Guzmán, 1993, p. 67)

Por otra parte, existe la conciencia, cada vez más acusada, de la rapidez con la que, por razones muy diversas, se va haciendo necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación vertiginosa de la civilización en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros jóvenes.

En nuestro mundo científico e intelectual tan rápidamente mutante vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en ideas inertes, ideas que forman un pesado lastre, que no son capaces de combinarse con otras para formar constelaciones dinámicas, capaces de abordar los problemas del presente.

En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias metodológicas adecuadas para la un fácil entendimiento de la matemáticas, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

En este caso debería de hablarse de una enseñanza que favorezca la autonomía de aprendizaje, entendiendo la autonomía como la posibilidad que tiene el estudiante de autorregular su propio proceso de estudio y aprendizaje en función de los objetivos que persigue y de las condiciones del contexto que determinan la consecución de ese objetivo.

Estamos hablando de que el estudiante para fortalecer su raciocinio matemático acuda principalmente al aprendizaje estratégico, el cual empieza a tener una notable tradición en algunos países desarrollados, con proyectos educativos que han tenido un éxito prolongado. Ser autónomo aprendiendo supone, dominar un conjunto amplio de estrategias para aprender o lo que es lo mismo ser capaz de tomar decisiones intencionales, consientes y contextualizadas con el fin de lograr los objetivos de aprendizaje obtenidos (Monereo, 2008, p.15).

La génesis de una conciencia extensiva difícilmente puede explicarse desde el sistema cognitivo individual, requiere la participación de un lenguaje que permita, entre otras cosas, la autorreferencia, y ese lenguaje, en calidad de sistema arbitrario de signos, sólo puede adquirirse en un entorno social donde exista una comunidad de hablantes.

La consideración de las estrategias como sistemas conscientes de decisión mediados por instrumentos simbólicos nos acerca indefectiblemente a la aceptación de su origen social y a la aproximación a los postulados de Vigostky y la escuela soviética que desde los años ochenta viven un esplendoroso renacimiento (Monereo y Pozo, 1999, p. 9)

Conciencia extensiva que no se aparta en la actualidad de los grandes cambios tecnológicos, la aparición de herramientas tan poderosas como la calculadora y la computadora que están comenzando a influir fuertemente en los intentos por orientar nuestra educación matemática en primaria y secundaria adecuadamente, de forma que se aprovechen al máximo tales instrumentos.

Sin embargo a nivel básico, es claro que, por diversas circunstancias tales como coste, inercia, novedad, impreparación de profesores, hostilidad de algunos, aún no se ha logrado encontrar modelos plenamente satisfactorios.

Este es uno de los retos importantes del momento presente. Ya desde ahora se puede presentir que nuestra forma de enseñanza y sus mismos contenidos tienen que experimentar drásticas reformas. El acento habrá que ponerlo, también por esta razón, en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual, ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean.

Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente.

Ahora bien, la incorporación de una tecnología, cualquiera que esta sea, al ámbito de la educación, pueden servir de amplificadores y re-organizadores de la actividad intelectual dándose desde una doble perspectiva (Waldegg y Moreno,2006, p. 246):

- 1- El sujeto cognitivamente a la herramienta.
- 2- El sujeto adapta la herramienta a sí mismo (y la transforma).

Es decir estas herramientas pueden ser auxiliares de la cognición del alumno, consolidando un tren de pensamiento que ya se había puesto en marcha, así mismo estas tecnologías permiten ir más lejos: no solo sirven para liberar la memoria sino que, además pueden realizar ciertas funciones cognitivas.

Por todo lo fundamentado con anterioridad, cabría preguntarnos ¿cómo debería tener lugar el proceso de aprendizaje matemático en el adolescente de educación básica?; en primer lugar, tendríamos que ponernos en contacto con la realidad que ha dado lugar a los conceptos matemáticos que queremos explorar con nuestros alumnos.

En segundo lugar deberemos tratar de estimular al estudiante a su propio descubrimiento paulatino de estructuras matemáticas sencillas, de problemas interesantes relacionados con situaciones que surgen de modo natural.

La teoría, así concebida, resulta llena de sentido, plenamente motivada y mucho más fácilmente asimilable. Su aplicación en la potenciación de un pensamiento lógico matemático, que en un principio aparecía como un objetivo inalcanzable, puede llegar a ser una verdadera fuente de satisfacción y placer intelectual, de asombro ante el poder del pensamiento matemático eficaz y de una fuerte atracción hacia la matemática.

#### 4.1.1 ¿Qué son las Matemáticas?

Existen muchas definiciones de la palabra matemáticas. Una de ellas nos dice que es “La ciencia de la cantidad y de sus propiedades y relaciones”. Los griegos la definían como “la ciencia que se ocupa del estudio de los números y las figuras”, concepto que ha sido identificado desde la más remota antigüedad. Por otra parte, las matemáticas pueden ser consideradas como la forma más antigua del pensamiento científico, tanto dentro de la cultura occidental como en otras civilizaciones alejadas en el espacio ( por ejemplo, la cultura azteca) y en el tiempo (Egipto y China).

Ninguna otra disciplina posee, como las matemáticas, en un grado tan profundo y preciso el factor de la abstracción, entendida esta como una actividad intelectual que consiste en considerar aisladamente un aspecto de la realidad o un fenómeno en sus estrictas dimensiones y cualidades, aislándolo del todo, con la finalidad de poder conocerlo mejor. Tal característica la impulsa a ser una ciencia en sí misma, excepcional como un ejercicio para el desarrollo de la mente y de la capacidad intelectual.

De ahí su importancia en la formación de del intelecto preciso y del acercamiento a la ciencia en las nuevas generaciones. Sin embargo; la evolución, en el presente siglo de la matemática como ciencia, ha acentuado lo obsoleto de los contenidos de la enseñanza; éstos no proveen al alumno de una imagen de la matemática actual, ni en sus niveles elementales, y ni siquiera en su espíritu.

Tema que ha preocupado y preocupa aún a muchos docentes; las preguntas ¿qué es la matemática? y ¿cómo puedo enseñarla? Todavía no tiene respuesta satisfactoria entre ellos.

Para hacer más confuso el panorama, se asumen posturas simultáneas en las diversas instituciones educativas, con diversas metodologías y estrategias, dándose un universo complejo de conceptos de matemática y por ende restándole la importancia que tienen en nuestra sociedad.

Pero sin en realidad quisiéramos captar la esencia de las matemáticas contemporáneas, no podríamos dejar de establecer lo según dice Mina Rees, citada por Schaaf, (1964):

- Las matemáticas son un lenguaje que debe aprenderse y es necesario aprender sus técnicas si queremos usar este lenguaje.
- Las matemáticas son. A la vez, inductivas y deductivas, pero la imaginación es totalmente indispensable para su desarrollo.

- Las matemáticas crecen por acumulación, las nuevas formas se crean por intuición, y a veces por formalismo lógico.
- Las demostraciones y justificaciones dependen de la lógica habitual, pero el matemático es libre de modificar esta lógica si lo necesita.
- Las fuentes de la invención matemática residen a veces en las propias matemáticas y otras veces en las realidades del mundo que nos rodea.
- El proceso de abstracción y de axiomatización ha servido simultáneamente para profundizar en los problemas de fundamentos y para elevar una soberbia superestructura.
- Los resultados obtenidos por las matemáticas puras en el pasado y en el presente han proporcionado a los científicos la base conceptual de la descripción del mundo físico.

Por otra parte Stewart (1996, p.9) plantea que no sólo son lo que la gente supone. Incluso cuando parece como si fueran lo que se supone que son, basta con volver la espalda un momento para que ya hayan cambiado. De cierta manera continua, no se limita a ser un cuerpo de conocimientos inamovible; su desarrollo no se reduce a inventar números nuevos.

Muchas de las nociones básicas del concepto de matemáticas no son inducciones de la realidad, generalizaciones, sino necesidades abstractas, teóricas, producto de acciones abstractas sin contacto directo con el entorno.

Puesto en estos términos, su principal fuente de validación se ha dado históricamente a través de necesidades ajenas a la manipulación del entorno histórico social.

En ese sentido no se puede pretender que las matemáticas sean un reflejo del entorno o que su contextualización social, o empírica, siempre sea lo que mejor conviene a su comprensión. Ruiz (2000) tiene cierta razón al concebirlas de la siguiente manera:

“Las matemáticas deben verse como una ciencia natural pero con características específicas que obligan a reinterpretar lo que son las ciencias.... Entender el concepto de ciencia natural de manera que de cabida a las matemáticas apuntala, de alguna manera, la idea de la diversidad en las ciencias.

Su condición de ciencia natural plantea una relación estrecha de las matemáticas y el mundo material y social. Epistemológicamente: se trata de entender una relación mutuamente condicionante entre el objeto y el sujeto.

Es decir una interacción de influjos recíprocos y cambiantes. De igual manera, se plantea una relación entre las matemáticas y las otras ciencias: una íntima vinculación teórica e histórica del conocimiento científico; lo que las hace un instrumento imprescindible para el progreso de éstas.

Las matemáticas solo pueden ser estudiadas como construcciones sociales colocadas en contextos históricos precisos. Son comunidades humanas, con sus vicios y virtudes, las que generan el conocimiento matemático.

Las matemáticas si bien deben verse con base en su especificidad no por ello deben alejarse de la cultura general. Una actitud adecuada en este terreno permitiría comprender las matemáticas de una manera más amplia y enriquecedora.

Durante años, ha predominado en la educación matemática una visión de que sobrestima los aspectos formales, simbólicos, abstractos de las mismas, y que enfatiza su separación del entorno sociocultural, y subestima su relación simbiótica con el mundo. Este predominio se ha dado no meramente en los libros de texto usados, sino en la práctica educativa, en la clase.

Sin duda, ésta ha sido una condición para obstaculizar el aprendizaje de las matemáticas. No es la única condición, pero si una de las que han ayudado a los bajos niveles de promoción que suele tener esta disciplina en los diferentes niveles de la educación.

#### 4.1.2 Evolución del Pensamiento Matemático.

Desde Aristarco de Samos hasta los astrónomos de 1900, la humanidad ha empleado veintidós siglos en calcular la distancia de la tierra al sol: 149 400 000 kilómetros. Habría bastado con multiplicar por mil millones la altura de la pirámide de Cefeso, construida 2900 años antes de Jesucristo.

Sabemos ahora que los faraones consignaron en las pirámides los resultados de una ciencia en la que ignoramos el origen y los métodos. Se encuentra entre ellos el número  $\pi$ ; el cálculo exacto de la duración del año solar, del radio y del peso de la tierra; la ley del movimiento retrógrado de los puntos equinocciales; el valor del grado de longitud; la dirección real del norte, y a caso muchos otros datos todavía no descifrados. De las grandes civilizaciones ¿De dónde procedían estos informes?, ¿O fueron transmitidos? Y en este caso ¿por quién?

Lo más lógico sería afirmar que el hombre desde que tuvo uso de razón, indujo ciertos cálculos que quedaron grabados en la eternidad, raciocinio que fue y es parte fundamental en el desarrollo de las grandes civilizaciones y que de cierta manera contribuye a despertar grandes descubrimientos para el bien de la humanidad.

Este pensamiento humano da origen de manera muy especial, al raciocinio matemático, en particular en la educación, teniendo su primer desarrollo en la Grecia clásica donde la historia nos revela que para los filósofos griegos la naturaleza estaba escrita en el lenguaje de las matemáticas y, por lo tanto, el estudio de las matemáticas era inseparable de la labor del filósofo.

Grandes legados nos dejaron estos hombres, el teorema de Pitágoras, los fundamentos de la geometría axiomática, el descubrimiento de todos los poliedros regulares y una gran cantidad de estudios de curvas planas.

Pero fue Aristóteles quien tiene una profunda influencia en el desarrollo del pensamiento matemático, hasta que los filósofos de la ilustración francesa en los siglos XVII y XVIII, Galileo, Descartes y Newton cambiaron la estructura del mundo concibiéndolo como matemático, por lo cual la base de las ciencias de la naturaleza debe ser matemática. A partir de entonces las matemáticas han estado en el centro de toda la actividad científica y su papel central en la educación ha ido; en general, en aumento.

Ya en la Francia Napoleónica se impulsó una reforma educativa, respaldada por grandes pensadores y científicos, de los cuales Laplace y Lagrange sobresalían; reforma donde las matemáticas pasaron a ocupar el papel central que antes correspondía al latín.

Las matemáticas como enseñanza desarrollaban el pensamiento abstracto, permitía una rigurosa selección de los mejores estudiantes, los cuales pasarían a formar la élite dirigiendo, por otra parte, potenciaban el desarrollo del pensamiento lógico, tendencia muy importante para la época.

Hacia el siglo XIX entre 1800 y 1870 se caracteriza fundamentalmente por la explotación de los descubrimientos del siglo anterior y su aplicación a las ciencias (mecánica, física, geodesia y astronomía). Surge la generalización de la aritmética y la noción de número, la notación modular y el concepto de congruencia de Gauss (1801) y hacia 1830 los algebristas británicos se percataron de la naturaleza formal y abstracta del álgebra.

Al mismo tiempo que se llevan a cabo estas extensiones del concepto de número se empieza a conformar el primer periodo del desarrollo de las geometrías no euclidianas, caracterizado por el uso de los métodos sintéticos de la geometría elemental. Esta invención representa un hito en el pensamiento matemático, lo cual generó la profundización en los fundamentos de la geometría, en donde los símbolos desempeñarían el papel de diagramas visuales, y la lógica de la intuición y la axiomática el de la verdad absoluta de Euclides.

Así, al final del siglo XIX surgen casi a la par: la creación de las álgebras abstractas y la de las geometrías abstractas, originando un nuevo ángulo, el del método axiomático o de los postulados, y conformando una revolución fundamental del pensamiento humano.

Las matemáticas del siglo XX se caracterizarían por su mayor generalidad, su mayor rigor lógico, preocupándose primordialmente de la morfología y la anatomía comprada de la estructura de las matemáticas.

Schaaf (1994, p.64) con pueden identificarse con la deducción y la estructura axiomática, mientras que los matemáticos Whitehead y Russell (1910-1913) al formular su tratado monumental: Principia Matemática, los principios matemáticos, muestran con toda claridad el espíritu de las matemáticas modernas:

“La matemática pura se ocupa únicamente de conceptos definibles en un pequeño número de conceptos lógicos; todas las proposiciones pueden deducirse a partir de unos pocos principios lógicos; los conceptos fundamentales de las matemáticas son indefendibles y han de ser postulados”.

Ya en pleno siglo XXI la matemática se manifiesta en muchas partes, han transformado el concepto del universo en que vivimos y la tecnología; la cual a su vez modifica nuestra vida cotidiana, llevándonos abrumadoramente a una era de conocimiento inacabable.

Como hemos podido observar, el desarrollo del pensamiento matemático a lo largo de miles de años ha tenido periodos de actividad y de estancamiento, pero en sentido temporal, ha sido continuo. Es decir que nada está escrito, la unión del pasado está vinculado con nuevos métodos o nuevos conceptos, originando un nuevo punto de vista; un nuevo paradigma para las generaciones próximas.

A pesar de todo lo escrito con anterioridad, las matemáticas, no han logrado penetrar en el ámbito de la cultura general de la población a nivel mundial, desgraciadamente las creencias pseudocientíficas y religiosas siguen predominando aún en muchos casos.

Desafortunadamente la ciencia y más aún las matemáticas no forman parte de una cultura, las nuevas generaciones no le dan gran importancia, en las instituciones educativas se ha tratado de impulsar, pero muy poco se ha logrado, probablemente a las innumerables e inalcanzables, en la mayoría de las veces, reformas de enseñanza, las cuales están muy lejos del contexto sociocultural de los individuos, sin permitir un acercamiento y aceptación de las mismas. Por ello cabría preguntar ¿Por qué los estudiantes no se preocupan por una cultura científica?, ¿Por qué se les dificultan las matemáticas?, ¿A qué se debe este dilema?

#### 4.1.3 Algunos Dilemas de la Enseñanza de las Matemáticas.

No es de extrañar que al preguntarle a cualquier estudiante de educación secundaria, ¿cuál es la materia que más se les dificulta? contesta casi de manera automática que las matemáticas, tampoco es de extrañar que al compartir comentarios con diferentes maestros que imparten esta asignatura su desaliento sea grande, debido a los grandes índices de reprobación que tienen en sus grupos.

La mayoría de nosotros recordamos nuestras clases de matemáticas tediosas, inexplicables, desmotivadoras, aburridas y sumamente difíciles; originándonos conflictos académicos importantes, llegando a pensar que en realidad carecíamos del intelecto necesario para aprobar, en otras palabras de cerebro, además siempre culpábamos al maestro en turno de no saber dar sus clases, de restarnos importancia al preguntarle y para colmo de caerle mal; luego en casa veíamos el disgusto de nuestros padres, como si aprobar matemáticas nos hicieran más inteligentes que los hijos de los compañeros de trabajo, que los primos de uno o que los hijos del vecino, quizás hasta más que ellos mismos.

No es difícil documentar los problemas que se tienen al aprender y enseñar matemáticas y mucho menos lo que estas representan para los estudiantes, no solo de nuestro país, sino de otros países del mundo.

En su artículo Gilberto Nevara Niebla, publicado en la revista Nexos, 162, 1991, reporta un examen practicado a nivel nacional entre niños y adolescentes de escuelas primarias y secundarias, donde se aplicó a 3248 niños de sexto grado los cuales obtuvieron una calificación promedio en matemáticas de 4.39, siendo esta la calificación más baja de las materias examinadas.

En secundaria se aplicó a 4753 estudiantes de tercer año y se obtuvo un promedio de 3.47. En el nivel bachillerato, en 1998, la mitad de las materias reprobadas por estudiantes del colegio de ciencias y humanidades de la UNAM fueron materias donde se aplicaban las matemáticas y en los niveles superiores de educación la matrícula de las carreras de matemáticas y de otras carreras científicas se mantienen muy bajas como desastre natural de los niveles previos.

Este problema se ve cada día más perturbador, de acuerdo a la prueba ENLACE; modelo de evaluación del sistema educativo mexicano que permite conocer en qué medida los niños y los jóvenes son capaces de poner en práctica, ante situaciones del mundo real, conocimientos y habilidades básicas (lectora y matemática) adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar, nos da una idea más cercana a la realidad que vive nuestro país.

Los últimos resultados, para ser más exactos del año 2009 arrojan datos sumamente desalentadores, aunque en el discurso se nos haga creer que índice porcentual de reprobación bajo un 3.5, el grosor estadístico nos indica otra cosa. De los 15, 766, 608 alumnos evaluados en educación básica, de los cuales 9, 604, 980 de primaria tuvieron un 69 por ciento de logro insuficiente y elemental, mientras que el 31 por ciento entre lo bueno y lo excelente. Pero esto no se refleja solamente en este nivel, en secundaria se refleja todavía más, un 90.6 tiene conocimientos insuficientes y elementales y solo el 9.4 está en el rango de lo bueno y lo excelente, en verdad preocupante.

En fin, no podemos concluir que estos resultados puedan ser recordados como un fracaso del sistema educativo en México en la enseñanza de las matemáticas, pero si nos pueden dar indicadores de que la enseñanza de las matemáticas no ha causado gran interés en los estudiantes, aun cuando el federalismo se empeñe en hacernos creer lo contrario.

La importancia de las matemáticas en el hacer diario de todo estudiante, representa posiblemente la oportunidad de entrenar un pensamiento ordenado y sistemático. En tintes de realidad, ¿sabe realmente de matemáticas?, lo más lógico sería señalar que si, tomemos el ejemplo de un estudiante que acaba de terminar el bachillerato, ha tenido 12 años de formación académica, durante los cuales ha recibido un sin fin de información, lo cual nos llevaría a pensar que su bagaje de aprendizaje fuese mayor, pero ¿qué porción de toda la información recibida se le ha quedado para formar parte de su cultura general?

Este tipo de cuestionamientos nos llevaría a plantearnos una respuesta muy concreta, nuestra sociedad no tiene en gran medida una cultura hacia el estudio de las ciencias.

El hecho concreto es que en la realidad objetiva que estudiamos, los conocimientos no se encuentran diseminados por allí, sino que se ordenan en un cuerpo que llamamos ciencia.

Los profesores y los estudiantes suelen confundir el estudio de las ciencias como una inagotable realización de abundantes trabajos prácticos que disocia en determinado momento, una enseñanza basada en un mar de libros, aunque esta finalidad no del todo se lleve a cabo, ya que en nuestro país pareciese una falacia por la falta de instalaciones y material adecuado, por el gran número de alumnos, por las políticas mal enfocadas, por las adaptaciones constantes del currículo, etc.

Es preciso prestar atención a esta idea de buscar en la metodología científica que permita dar solución a las dificultades en el aprendizaje de las ciencias y las actitudes negativas que dicho aprendizaje genera.

Esta situación se ve reflejada en las matemáticas cuando se pretende establecer como privilegio para la adquisición y desarrollo de las aptitudes científicas la a la resolución de problemas de lápiz y papel.

Como se ha mostrado repetidamente, los alumnos no aprenden a resolver problemas, sino que, en su gran mayoría, memorizan soluciones explicadas por el profesor como simples ejercicios de aplicación: los alumnos se limitan a reconocer problemas que ya han sido resueltos y por ello pierden el interés por la materia.

Desde estas perspectivas, llegamos a una conclusión de entrada: las ciencias y en particular las matemáticas, despiertan frustración, temor y hasta rechazo, así mismo generan estima, reconocimiento de su valor y de su necesidad intelectual. Es decir son un dilema y a su vez un desafío.

Este contexto se materializa en un mundo cada vez más matematizado, ya que a través de la ciencia matemática recibimos toda la información de los avances tecnológicos que se producen, sea cual sea el área del conocimiento, fluyendo de manera latente en todas las ramas del saber.

Las matemáticas proporcionan el lenguaje necesario y universal y por tanto preciso y conciso que requieren las ciencias para la formulación, la interpretación y la comunicación de los descubrimientos que realizan. La aplicación de los lenguajes y los métodos matemáticos a otros ámbitos de las ciencias y las tecnologías produce innumerables resultados prácticos que auxilian en la selección y el acopio de la información y de su análisis, así como en la elaboración de modelos explicativos de los fenómenos que se estudian.

Ante estas condiciones, el aprendizaje de las matemáticas se ha convertido en uno de los principales objetivos de toda sociedad, lo que permite pensar que es una cuestión social que articula la tarea del docente en el aula y en la institución educativa con un contexto dinámico y construible que otorga significado a los propósitos y quehaceres formativos allí realizados.

Desde este ámbito social la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas exige que la educación recupere las expectativas y necesidades que demanda la sociedad, proporcionando al estudiante las herramientas que le permitan adquirir una noción del mundo físico y social cada vez más profunda y compleja.

Las capacidades de análisis y de crítica que lo conformen como un ciudadano que lee su contexto y descubre posibilidades de transformación y que le genere las competencias necesarias para insertarse en el mundo laboral.

De ahí que surge la necesidad de superar la visión de una matemática cerrada, inamovible, una ciencia elitista, discriminatoria, utilizada como un medio de selección y de formación de brechas en los status sociales, por lo cual es importante que el estudiante vea a la matemática como un saber creado por el hombre para el hombre, como una herramienta que le permita desenvolverse en todos los ámbitos de la vida cotidiana y científico tecnológica

Aun así, surge el desconcierto en un futuro en la educación matemática, ya que en el conocimiento incide y se mezcla lo público con lo privado, y lo académico con los influjos sociales y cotidianos, por ende, no es difícil detectar la impresión de perplejidad que envuelve en la actualidad este ámbito, así como la sensación de desconcierto generalizado entre los actores que participan en él. Parecería que estamos ante el imparable desmoronamiento de la educación clásica, aparentemente sólida hasta ayer, sin que se observe con cierta claridad las pautas de su reconstrucción alternativa.

No puede ser de otra manera, ya que vivimos en la innegable situación de crisis social, económica, política y cultural de nuestro entorno al inicio del presente milenio.

#### 4.1.4 Un mundo confuso de Intenciones en la práctica de las políticas educativas.

Dentro de los rasgos estructurales de las políticas educativas actuales es su justificación por la búsqueda de una mejor calidad. Contradictoriamente, en tiempos de crisis expansiva y de escasez de recursos aparece la apelación a la calidad como consigna de justificación de las reformas y de las políticas educativas.

Acabados los momentos de gran expansión del sistema escolar en los países desarrollados, cubierta en gran medida la demanda de educación, las reformas tienen las funciones de acomodar mejor el sistema escolar actual a las demandas dominantes en el mundo del empleo, pidiendo más rentabilidad a lo que se tiene, lo que lleva a un mayor énfasis en las condiciones de los procesos educativos, para satisfacer las demandas externas.

Por encima de esa discusión, las reformas por la calidad de la enseñanza se enfocan en los más diversos intereses, hasta el punto de fusionar y confundir en esa aspiración propósitos bastante opuestos y contradictorios. La sensibilidad hacia la calidad se pudiera nutrir de dos concepciones muy generales:

La primera de ellas se deriva de la misma crisis de crecimiento de los sistemas escolares universalizados que ya cubren amplias capas de población con una escolarización prolongada.

En segundo término, los puntos de vista dominantes de políticos, economistas y empresarios tienden a interpretar y evaluar la calidad de la enseñanza en términos de valores externos al proceso educativo, porque la educación sirve a intereses y demandas externas. Este enfoque es dominante porque es, a su vez, el que utilizan las agencias internacionales para comparar y evaluar los sistemas educativos. (Page, 1992)

Indicadores que nos hablan de fracasos escolares, de puntos en la clasificación de sistemas por el rendimiento en matemáticas, transición al sistema laboral, pero muy poco de criterios cualitativos pedagógicos y sociales de otra índole.

¿Funcionarán estas políticas?, se podría tener dos consideraciones. Primera, ¿estas políticas pueden ponerse en práctica con éxito? Los que han estudiado las reformas de la educación durante las últimas décadas dicen: “Probablemente no”. Para la mayor parte, las políticas actuales se centran en el control, pero aportan poco a la mejora del funcionamiento interno de la enseñanza.

Ya se ha observado en el pasado que dichas políticas, se alejan de la sustancia esencial de la educación “el aumento de la igualdad y la integridad del ser humano”, obteniéndose solamente cambios superficiales.

Y segunda, a la transformación del mismo ser humano, en humano, autosuficiente y crítico de sus propias elaboraciones y conductas, que a la misma vez sea copartícipe del desarrollo de la sociedad donde se desenvuelve; sociedad que le permita una estabilidad generada por la equidad y el respeto mutuo entre sus semejantes. Pero la realidad sobrepasa a la misma realidad; a pesar de la fe en la educación, ésta no puede sustituir a las políticas económicas inteligentes o compensar las destructivas.

Si se analizará a fondo las propuestas educativas y las reformas que nacen de ellas, ubicaríamos dentro de las mismas, el despertar de una nueva cultura educativa que efectivamente podría sustentar una potencialidad tecnológica y científica, que a su vez, proyectaría una solidez económica del país, sin embargo, dichas propuestas quedan al aire, por diversos factores que en este momento, quizás, para no tocar fondo, no mencionaremos y solamente cabría preguntar: Si las reformas y políticas que rigen la educación en nuestro país son de cierta manera acertadas ¿por qué no se ha dado el siguiente salto de desarrollo?

Pregunta que nuestros gobernantes posiblemente ya se hicieron y que dan respuesta en el Programa Nacional de Educación 2001- 2006 el cual plantea nuevos retos para la educación del siglo XXI en México y el cual no se limita a plantear un crecimiento inercial del Sistema Educativo Nacional, sino que pretende atender los cambios cualitativos de un pensamiento educativo riguroso, referente a un proyecto de nación, cuya construcción pretende impulsar la educación.

A partir del 2001 la educación básica nacional estará dirigida a que se propicie el desarrollo de las competencias fundamentales del conocimiento y el deseo de saber, facultando al educando a continuar aprendiendo por su cuenta, de manera sistemática y autodirigida; donde la búsqueda del conocimiento debe convertirse en una práctica cotidiana, en la forma natural de enfrentar los retos que presenta la vida, en un recurso para continuar desarrollándose siempre.

Entre las competencias cognoscitivas fundamentales que es preciso que adquieran los alumnos en su tránsito por la educación básica destaca el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad (pensamiento matemático), permitiendo que a través de ellos, la movilización de saberes (saber hacer con saber y con conciencia respecto del impacto de ese hacer) que se manifiesta tanto en situaciones comunes de la vida diaria como en situaciones complejas y ayuda a visualizar un problema, determinar los conocimientos pertinentes para resolverlo, reorganizarlos en función de la situación, así como extrapolar o prever lo que falta.

Desde esta perspectiva y adentrándonos a nuestro tema, la formación matemática de cada estudiante de educación básica a nivel secundaria, es necesario partir del enfoque que la nueva Reforma de Educación Secundaria (RES).

El cual plantea que la enseñanza matemática deberá permitir, que los jóvenes, se enfrenten y respondan a determinados problemas de la vida moderna, dependiendo en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la educación básica.

La experiencia que vivan los niños y jóvenes al estudiar matemáticas en la escuela, puede traer como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del maestro.

Mediante el estudio de las matemáticas se busca que los estudiantes desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, se busca que asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina, de colaboración y de crítica, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes.

La actitud positiva hacia las matemáticas consiste en despertar y desarrollar en los alumnos la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, la flexibilidad para modificar su propio punto de vista y la autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas, así mismo, consiste en asumir una postura de confianza en su capacidad de aprender.

Por ello el planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que sustentan los planes y programas , en específico para la escuela secundaria; consiste en llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver problemas y a formular argumentos que validen los resultados.

A partir de esta propuesta, tanto los alumnos como los maestros se enfrentan a nuevos retos que reclaman actitudes distintas frente al conocimiento matemático e ideas diferentes sobre lo que significa enseñar y aprender. No se trata de que el maestro busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino que analice y proponga problemas interesantes, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

## 5. METODOLOGIA.

### 5.1 Enfoque metodológico.

Esta investigación tendrá como método principal el inductivo ya que se espera alcanzar conclusiones mediante la observación de un caso concreto (un grupo de tercer año de secundaria), para después llegar a formular generalizaciones.

Así mismo nos auxiliaremos del método de estudio de casos ya que partimos del supuesto de que el caso a estudiar en particular es representativo para muchos otros casos similares que nos permiten hacer posible una generalización y del método comparativo ya que involucraremos la comparación de diferentes grupos de alumnos para analizar y sintetizar sus diferencias así como sus similitudes, partiendo del supuesto de que estas divergencias nos pueden facilitar el logro del conocimiento esperado en el fenómeno a estudiar.

En otra propuesta que pudiera servir para nuestros propósitos sería la sistematización de experiencias la cual busca recuperar y acumular el aprendizaje que deja la experiencia. Basándose en tres aspectos fundamentales:

- Como un proceso de reflexión crítica que tiene el propósito de provocar procesos de aprendizaje.

- Orientado a describir y entender lo que sucedió en una experiencia y explicar por qué se obtuvieron esos resultados para mejorar para el futuro.
- Reflexionar en base a la idea de ordenar lo disperso o desordenado (prácticas, conocimientos, ideas, datos, percepciones, opiniones, etc.)

En este contexto, sistematizar cobra particular pertinencia debido a que los actores involucrados están expuestos a acciones de intervención social planificadas que pretenden o presuponen la existencia de un proceso de cambio o transformación provocado por dicha intervención; además tiene potencial para generar inter-aprendizaje para la mejora de las capacidades del programa, sus integrantes y destinatarios.

El proceso y los avatares cotidianos por los que atraviesan los proyectos, quedan habitualmente “perdidos” en los resultados obtenidos (ya sean exitosos o de fracaso). La sistematización de las experiencias permite saber dónde se llegó, y, al mismo tiempo, cómo se llegó allí. Así mismo permite transformar el aprendizaje de la experiencia en conocimiento, compartirlo y validarlo.

La utilidad principal de la sistematización consiste en reconstruir la historia desde la perspectiva de los actores y en analizar críticamente esta reconstrucción, de manera de generar insumos para el ajuste de las estrategias durante el mismo proceso de implementación de los proyectos. En este sentido, la identificación de lecciones aprendidas que permitan asociar el proceso a los resultados será un insumo fundamental para la mejora de futuras experiencias.

Uno de los principales desafíos consiste, precisamente en producir nuevo conocimiento, de modo que no se trata de transcribir testimonios de una experiencia, ni de relatarla descriptivamente, sino de superar con la interpretación crítica el dilema entre el saber teórico y el fáctico o experiencial.

Sus procedimientos metodológicos básicos son principalmente la formulación de preguntas y/o hipótesis vinculadas a su objeto de estudio, el relevamiento de información, mediante la utilización de instrumentos predefinidos para permitir la obtención de respuestas a las preguntas planteadas; la sistematización de la información relevada, a través de la utilización de categorías preconcebidas o resultantes del propio proceso de relevamiento (empíricas).

El análisis de la información y obtención de conclusiones sobre la experiencia sistematizada, la generación de recomendaciones para futuras etapas de la misma experiencia o para experiencias similares a realizarse en el futuro y la difusión de las estrategias utilizadas y los principales emergentes de la sistematización de la experiencia.

Desde nuestra perspectiva, constituye un aporte crítico al monitoreo y es un insumo importante para las evaluaciones, además de contribuir a la elaboración de estrategias para los proyectos sistematizados y orientar sobre la replicabilidad de experiencias exitosas.

## 5.2 Tipo de alcance.

Partiendo del hecho que nuestro objeto de investigación está estrechamente vinculado con el proceso educativo se establece una investigación educativa, que para su definición situacional se le podría caracterizar como aquella investigación que parte de la práctica y revierte sobre ella, fundamentándose en la ciencia de lo singular y no de lo general y en sus proyectos se encuentran implicados los propios protagonistas, sobre todo al mismo profesor, tanto en el proceso seguido como en la elaboración de resultados, ya que el problema inicial parte de ellos.

De lo anterior podemos decir que nuestra investigación es de carácter cualitativo, ya que radica en tratar de conocer los hechos, procesos, estructuras y personas desde una perspectiva de totalidad.

La naturaleza de sus procedimientos no busca la generalización como objetivo principal sino el conocimiento particular de los fenómenos y la interacción dentro de la cual pueden ser explicados (Saavedra 1980, p. 68), pero a la vez y para fines de esta investigación estaría auxiliada por técnicas cuantitativas, ya que se emplearían instrumentos para la medición de algunos fenómenos, mediante muestras de los universos a estudiar.

Si concebimos que la investigación educativa, esta centrada más en el conocimiento de teorías y prácticas educativas que en el conocimiento universal, de tal manera, que abarca un campo habitual, concreto y limitado, donde la principal preocupación es el desarrollo y la aplicación del conocimiento obtenido en la investigación de dicha práctica, entonces estaríamos hablando que nuestra investigación es aplicada.

Además como buscamos el estudio exhaustivo de un caso concreto, con el propósito de resolver un problema, cuyo interés es menor hacia la generalización, es de carácter micro social y por el hecho de investigar el fenómeno social como un proceso dinámico es diacrónica.

### 5.3 Objetivos de la Investigación.

#### 5.3.1- Objetivo General.

Planificar una estrategia metodológica tendiente a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática dentro del contexto del aula.

### 5.3.2- Objetivos específicos.

- Diagnosticar como alumno identifica y realiza situaciones matemáticas y extra-matemáticas, partiendo de problemas significativos en el proceso del conocimiento, con la finalidad de establecer los principios básicos de un pensamiento formal matemático.
- Diagnosticar en el contexto del aula, las necesidades e intereses de los alumnos, la práctica pedagógica desarrollada por el docente en la ejecución del programa de matemáticas.
- Establecer la metodología para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el aula de clase para potenciar la comprensión de los significados prácticos de las operaciones, los conceptos y procedimientos esenciales de la matemática, que permitan modelar e interpretar la realidad circundante. Además el equilibrio de los componentes cognoscitivos, afectivos y sociales del aprendizaje.
- Evaluar los efectos de las estrategias planificadas y desarrolladas en el aula.
- Proponer una estrategia metodológica que permita mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación secundaria.

### 5.4 Planteamiento del Problema

Las matemáticas siempre han estado presentes en los currículos de enseñanza. En nuestro entorno y en su día, sustituyó al latín como asignatura listón, convirtiéndose en aquella asignatura que sirvió de referencia social para entender si un estudiante ha logrado o no superar convenientemente en estudios.

De tal manera que las matemáticas se han convertido en una disciplina memorística y rutinaria, donde se repiten una serie de “cintinelas monocordes” y procedimientos carentes de significado que únicamente resolvían una serie de ejercicios “tipo”, la mayor de las veces generados por la propia lógica de la disciplina y alejados por completo de la realidad del alumno.

Las necesidades sociales y económicas, y la aparición de nuevas tecnologías han impuesto como requerimiento, que los alumnos de secundaria no sólo estén instruidos en el manejo de algoritmos y en la descripción de conceptos sino que además deben comprenderlos y manejarlos con una mínima soltura más allá de los ámbitos exclusivos de las matemáticas.

De tal forma que las matemáticas deben, además, aportar un alto valor formativo al desarrollar capacidades de razonamiento lógico, simbolización, abstracción, rigor y precisión. Por tal razón este pensamiento formal que conllevan las matemáticas asociado de forma inherente a la lógica y el lenguaje, nos permitirá, de alguna manera, madurar el pensamiento, los modos de aprendizaje y organización de la realidad del alumno.

Por otra parte, a unas matemáticas puramente deductivas, se hace necesario aportar las matemáticas inductivas, aquellas que permitan alcanzar modelos generales como meta, a partir del estudio inicial de casos particulares concretos, que nos permita no solamente el acceso mediante su comprensión, sino que nos guíe a la elaboración de un producto mediante la creatividad y la intuición, estas últimas consideradas habilidades cognoscitivas.

Estas necesidades de tipo cognitivo que aportan las matemáticas, deben ser complementadas con la atención a aspectos afectivos, sociales y culturales. De tal manera que la competencia matemática cobre una especial relevancia y no baste refugiarse en modelos sociales que excusen incalificables niveles de incompetencia matemática.

Al igual que se presupone que la capacidad de expresar ideas mediante un lenguaje natural y de usar correctamente sus reglas gramaticales y ortográficas, nosotros tendremos que presuponer la capacidad de expresar ideas mediante un lenguaje matemático y manejar correctamente sus reglas lógicas que nos permitan entrelazar y buscar una apertura a un lenguaje formal matemático en el alumno de secundaria.

Y luego entonces, ¿Por qué la enseñanza de la matemática es tarea difícil?, De acuerdo a Gil y Guzmán (1993, pp.61-65), la matemática es una actividad vieja y polivalente, es en sí misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. De manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos. Y aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo.

El otro miembro del binomio educación-matemática, no es tampoco nada simple. La educación ha de hacer necesariamente referencia a lo más profundo de la persona, una persona aún por conformar, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer, a las finalidades prioritarias que a esta educación se le quiera asignar, que pueden ser extraordinariamente variadas.

### 5.5 Preguntas de investigación.

Por tal motivo se requieren unos procesos básicos, cuyo desarrollo o progreso hará posible la adquisición de determinados conocimientos necesarios para la aplicación de una estrategia o el uso de ciertas técnicas o habilidades. Con estas finalidades y partiendo de la tarea de diseñar y planear acciones que nos permitan desarrollar en el alumno cognoscente una capacidad de pensamiento matemático, cabría preguntarnos:

¿Se puede planificar una secuencia de estrategias metodológicas que permitan un patrón de desarrollo de este tipo de pensamiento?

¿Qué características debe tener una secuencia de metodológica la enseñanza de las matemáticas?

¿Cómo percibe el aprendizaje de las matemáticas el alumno de educación secundaria?

¿Qué tipo de necesidades e intereses tiene el alumno de educación secundaria para un buen aprendizaje de las matemáticas?

¿Es posible establecer una estrategia metodológica dentro del aula que permita el fácil aprendizaje de las matemáticas?

Es por ello que la presente investigación está enfocada principalmente a la búsqueda de una estrategia de organización metodológica, que equilibre los componentes cognoscitivos, afectivos y sociales del aprendizaje matemático, que proporcionen al adolescente de secundaria conocimientos sólidos y a la misma vez el desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y convicciones. De antemano es necesario aclarar que no podemos generalizar, sin embargo si podemos hacer reflexiones que puedan ser aplicables a casos similares.

## 5.6 Supuestos

Por tal motivo haciendo participe al estudiante en su realidad, la investigación va encaminada no solo a establecer una economía del razonamiento matemático, sino a potenciarlo como una herramienta de pensamiento constructivo, que de origen a la interpretación de hechos en forma matemática.

Reforzando los valores sociales generales, la inculcación de los individuos de creencias informadas y equilibradas sobre el valor social de las matemáticas, la tecnología y el desarrollo de actitudes positivas del adolescente hacia el aprendizaje de esta disciplina.

### 5.6.1 Definición de términos básicos.

Para ello partimos de dos ideas fundamentales: si vemos al pensamiento como un lenguaje analógico, hablaríamos de la concepción de ubicarlo como un pensamiento que va más allá de lo que se observa, dándonos inicio aun raciocinio lógico matemático y por otro lado aquel pensamiento que nos permite observar las cosas o los fenómenos, sin ir más adentro de lo que percibimos, el pensamiento común. Así plantearíamos dos conceptos:

#### 5.6.1.1 Pensamiento lógico formal matemático.

Este tipo de pensamiento operatorio formal es, teóricamente, el pensamiento propio del adulto y que en cierta manera los expertos ubican ya en el adolescente, siendo el que caracteriza el razonamiento científico.

Este uso del pensamiento hipotético deductivo, permite ante una situación que los adolescentes no sólo trabajen sobre las posibilidades que ofrece, formulando diversas hipótesis que expliquen los hechos presentados, sino que además son capaces de comprobar sistemáticamente el valor de cada nueva hipótesis que se les ocurre.

Es indudable que el pensamiento formal no se desarrolla espontáneamente, por un simple proceso de maduración. En concreto, las actividades escolares bien organizadas y estructuradas favorecen al pensamiento formal, pero a condición de que insistan no solo en la transmisión métodos, sino también de marcos conceptuales o contenidos.

### 5.6.1.2 Pensamiento común.

El pensamiento común en el mejor de los casos, se puede dividir en dos tipos: uno espontáneo, útil para solucionar problemas cotidianos y para entender el mundo que le rodea y un segundo pensamiento académico, asimilado superficialmente, ajeno a sus propias ideas y útil exclusivamente para resolver problemas escolares de un modo meramente mecánico y aprobar exámenes.

De tal forma que se trata de hacer funcionar el pensamiento de manera diferente de aquel al que le son presentadas las maquetas, se trata de pasar del estado de vigilia ordinario al estado de vigilia superior, al estado de alerta. No todo ésta en todo, pero velar lo es todo, por tal razón es necesario recurrir a una propuesta didáctica que nos permita llevar a cabo el potenciar este nivel de pensamiento.

Cabría señalar que este supuesto es flexible ya que se persigue la producción del conocimiento científico- cultural del aprendiz, además es interdisciplinaria ya que permite englobar y unificar la actividad educativa elevando la calidad y la transferencia de los aprendizajes, es abierta ya que establece la esencia motivadora de la difusión del conocimiento a través de la comunicación y la enseñanza y sistematizada, ya que parte de la presentación de sistemas de conocimientos, dándoles una continuidad apropiada.

### 5.7 Técnicas de recolección de datos.

Las técnicas son herramientas para resolver un problema metodológico concreto de comprobación o disprobación de una hipótesis, por lo que para fines de esta investigación nos apoyaremos principalmente de la técnica de la observación etnográfica.

Esta última basada en que para llegar a la identificación de una estructura humana (psíquica o social) más o menos generalizable, debemos localizar primero esa estructura en individuos o situaciones particulares mediante el estudio o la captación de lo que es esencial para o universal, es decir dejar que la realidad que vamos a investigar nos hable más por si misma y no por la distorsión de nuestras ideas, juicios, hipótesis y teorías previas. (Martínez, 1998, pp.43-47).

Este enfoque etnográfico se apoya en la convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas del ambiente e que se vive se van internalizando poco apoco y generan regularidades que puedan explicar la conducta individual y de grupo en forma adecuada.

Siendo el objetivo inmediato la de crear una imagen realista y fiel del grupo estudiado, pero su intención y mira más lejana es de contribuir en la comprensión de sectores o grupos poblacionales más amplios que tienen características similares.

Por lo cual nos apoyaremos en la técnica de utodescripción diferida cerrada, la cual consiste en que le mismo profesor hace una descripción de su actuación pedagógica y se ciñe a un aspecto o dimensión monográficamente, por ejemplo, el clima afectivo en el aula, tipos de razonamiento propiciados por el discurso lógico que subyace a la exposición del profesor, nivele icónicos en la codificación de los mensajes didácticos para el alumno, frecuencia de intervenciones creativas procedentes de los alumnos, etcétera..

## 5.8 Participantes

La investigación va dirigida principalmente a 24 estudiantes de tercer año de secundaria, de edades que oscilan entre los 14 y 15 años de edad, en un centro escolar de educación pública, con la finalidad de fortalecer o en su caso establecer habilidades cognitivas que lleven al alumno a un raciocinio matemático y al docente a la aplicación de una alternativa metodológica que facilite la enseñanza de las matemáticas como una posible transformación de su práctica educativa.

## 5.9 Escenario

El área geográfica de la investigación es local, ya que se pretende investigar el aprendizaje de las matemáticas y las prácticas pedagógicas dentro de un contexto aulico.

Se busca realizar la investigación de dos grupos homogéneos de tercer año de secundaria, uno como piloto donde se experimentará la estrategia propuesta y otro donde se observará sin la aplicación de la misma, para luego confrontar resultados.

Es importante hacer hincapié que se ubicará el estudio de esta investigación en un solo grupo, basándonos en el supuesto que se espera alcanzar conclusiones mediante la observación de un caso concreto, para después llegar a formular generalizaciones.

## 5.10 Instrumentos de medición

Apoyaremos esta investigación con los siguientes formatos estandarizados:

- a) Test de matrices progresivas de J.C. Raven que nos permitirá medir desde el punto de vista mental la capacidad de trabajar capacidad intelectual del alumno (material intelectual, método, procedimiento) que nos permitirá calificarlo en estos tipos:
  - Por el material mental (ideas e imágenes), como “razonador” (conceptual) y tipo “figurativo” (sensorial).
  - Por el método que el sujeto sigue en el trabajo intelectual; tipo “apriorístico” (deductivo) y tipo “empírico” (deductivo).
  - Por el procedimiento: tipo “metódico”, tipo “rígido” y tipo “relajado”.

Con ello partiremos en busca de las mejores estrategias metodológicas basadas en el tipo de razonamiento mental del grupo piloto, para acrecentar aquellos rasgos deficientes (ANEXO 1).

- b) Pruebas de contenidos matemáticos y de capacidad de abstracción matemática, que nos permitirá medir el aprendizaje y la habilidad matemática del alumno, incluidas en los periodos de evaluación; al comienzo de la investigación y a lo largo del curso, así como al final de ella para comparar resultados y la evolución de la estrategia,.
- c) Además se aplicará un procedimiento para que los estudiantes reflexionen sobre su aprendizaje y articulen las consecuencias de tal reflexión, a la misma vez nos permitirá acercarnos al pensamiento de ellos, dicho procedimiento es IMPACT (programa de control interactivo para acceder al pensamiento de los adolescentes). (ANEXO 2)
- d) Modelos de observación guiada que nos permitirán ver el desarrollo de la propuesta en cuestión, su logro o sus limitantes. Dentro de estos modelos abordaremos dos:
  - 1- Modelos de estilo de enseñanza: que permita ampliar su percepción de alumnos de la clase y descubrir nuevos métodos de enseñanza.
  - 2- Modelo de reflexión del docente guía: que nos permita llevar un registro diario de la práctica docente y sus alcances en la estrategia propuesta.
- e) Test de hábitos de higiene y estudio los cuales nos darán idea en que aspectos formativos del propio adolescente se debe potenciar o fomentar. (ANEXO 3)

5.11 Estrategia de organización metodológica para potenciar la adquisición de habilidades cognoscitivas, propias de un raciocinio matemático en el adolescente.

Debido a la complejidad de los procesos presentes en toda situación de enseñanza y aprendizaje, una hipótesis básica consiste en que, a pesar de la complejidad, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar (Schoenfield, 1987). El centro de interés es, por lo tanto, explicar qué es lo que produce el pensamiento productivo e identificar las capacidades que permiten resolver problemas significativos.

Para Steiener (1987, págs. 11- 17) la complejidad de los problemas planteados en la didáctica de las matemáticas produce dos reacciones extremas.

En la primera están los que afirman que la didáctica de las matemáticas no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica y, por lo tanto, la enseñanza de la matemática es esencialmente un arte. En la segunda postura encontramos aquellos que piensan que es posible la existencia de la didáctica como ciencia y reducen la complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma.

Steiener considera que la didáctica de las matemáticas debe tender hacia lo que Piaget denominó transdisciplinariedad lo que situaría a las investigaciones e innovaciones en didáctica dentro de las interacciones entre las múltiples disciplinas (psicología, pedagogía, sociología, entre otras sin olvidar a la propia matemática como disciplina científica) que permiten avanzar en el conocimiento de los problemas planteados.

La didáctica como actividad general ha tenido un amplio desarrollo en los últimos tiempos. Sin embargo, no ha acabado la lucha entre el idealista, que se inclina por potenciar la comprensión mediante una visión amplia de la matemática, y el práctico, que clama por el restablecimiento de las técnicas básicas en interés de la eficiencia y economía en el aprendizaje.

Ambas posturas se pueden observar tanto en los grupos de investigadores, innovadores y profesores de matemáticas de los diferentes niveles educativos. Nuestras creencias sobre qué es matemáticas influye en la forma en la que enseñamos. Además, nuestras creencias pueden ser un obstáculo inservible.

Los profesores que ven su tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto tienden a adoptar un estilo expositivo. Su enseñanza está plagada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos. Sólo al final, en contados casos, aparece un problema contextualizado como aplicación de lo que supuestamente se ha aprendido en clase. La resolución de problemas se queda para el taller de matemáticas, en clase hacemos cosas más serias, las auténticas matemáticas.

Filosofía mecanicista donde el individuo es comparado al ordenador en el cual en este momento escribo, cuya actuación al más bajo nivel puede ser programado por medio de la práctica repetitiva, sobre todo en aritmética y en álgebra, incluso en geometría, para resolver problemas distinguibles por medio de patrones reconocibles que son procesados por la continua repetición, psicológicamente hablando ser en esencia conductista.

Si por el contrario, por un momento consideramos que el conocimiento matemático no es algo totalmente acabado, sino en plena creación, que más que conceptos que se aprenden existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida, entonces ya no bastará con la exposición. Habrá que hacer partícipe a los alumnos del propio aprendizaje. Y sólo hay una forma de hacer partícipe a los alumnos: dar significado todo lo que se enseña.

Para desarrollar los hábitos de pensar hay solamente un camino, pensar uno mismo. Permitir que los alumnos participen en la construcción del conocimiento es tan importante a más que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que la matemática es interesante y no un juego para los más aventajados.

Los problemas y al teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevante y llena de significado. Tales creencias son, posiblemente, la causa de que nazca una propuesta, en este caso la formulación de una estrategia.

#### 5.11.1 Estrategia.

La dinámica grupal por lo regular lleva siempre consigo una pequeña guerrilla del juego entre los intereses propios y el saber renunciar a ellos a favor del grupo. Normalmente, si las cosas funcionan bien, todo acabará en ciertos acuerdos que beneficiarán al grupo en su totalidad, aunque a veces un pierda campo propio a favor de mejores ideas y planes del conjunto. Pero además de todo este supuesto “clima bélico”, sale a relucir una estrategia que nos ayuda, en su segunda y tercera acepción, a saber programar la cosas habilmente para conseguir un determinado objetivo.

La palabra estrategia, considerada etimológicamente, tiene un cierto riesgo si se aplica al grupo, pues lleva consigo una connotación militar que, naturalmente, en el aprendizaje no tiene objeto. Pero los diccionarios, ampliando su sentido suelen definirla como una “habilidad para dirigir un asunto o un plan general de acción para conseguir un objetivo que se irá cumpliendo a través de una táctica, aplicada a cada situación concreta”.

La estrategias, por tanto, una habilidad, aunque en algunos casos alguien pueda convertirla en manipulación. La estrategia es sencillamente un plan de acción y, en si misma, es un instrumento muy interesante para ayudar a que el grupo camine.

Son variadas las estrategias que pueden utilizarse en la planificación de cualquier proyecto de trabajo, lo que nos llevaría a pensar, en alguna que pueda ser utilizada como referente en la organización de los contenidos y las programaciones del aula.

Sin embargo, los esfuerzos recientes y crecientes por proporcionar a los alumnos las habilidades necesarias para realizar nuevas tareas no siempre han conseguido el éxito esperado: “La aprehensión del conocimiento o enseñar a aprender” es sin duda una labor difícil, que requiere no sólo de técnicas nuevas, sino también una cierta reflexión sobre el lugar que esas técnicas deben ocupar en el currículum y una cierta concreción de lo que entendemos por aprender a aprender.

Si bien el uso de una estrategia requiere el dominio de la técnicas que la componen, una estrategia de aprendizaje no puede reducirse simplemente a una serie de técnicas, requiere además un cierto grado de metaconocimiento o conocimiento sobre su propio funcionamiento psicológico, en este caso sobre el propio aprendizaje.

Este metaconocimiento es necesario para que el alumno sea capaz de hacer un uso estratégico de sus habilidades, en relación sobre todo con dos tareas esenciales: la selección y planificación de las actividades de aprendizaje más eficaces en cada caso, y la evaluación del éxito o fracaso obtenido tras la aplicación de la estrategia. Para ello se requieren unos procesos básicos, cuyo desarrollo o progreso hará posible la adquisición de determinados conocimientos necesarios para la aplicación de una estrategia o el uso de ciertas técnicas o habilidades.

Partiendo desde estas perspectivas, pudieramos mencionar el tipo de estrategia que puede ser factible para la adquisición del metaconocimiento, donde los conocimientos estarían implicados en los procesos de aprendizaje cognitivo, que nos lleven a proyectar un pensamiento matemático en el alumno, cabe mencionar que dicha selección puede apoyarse en el uso de otras estrategias.

Para la finalidad que se persigue la conceptualizaríamos como una estrategia de elaboración, la cual consistiría en buscar un sistema de relaciones (normalmente externas al material) que permitiría aprender más fácilmente materiales inicialmente sin significado.

Aquí se incluirán la mayor parte de las mnemotecias ( uso de imágenes, códigos, palabras clave, etc.) por consiguiente seguiría siendo eficaz sobre todo para el aprendizaje memorístico. De tal manera, algunas formas de elaboración, como el uso de analogías conduciría a un aprendizaje más relevante en el estudiante.

### 5.11.2 Estrategia de Organización.

Nos permite buscar una estructura u organización interna en el material de aprendizaje, dotándolo de un significado propio. La clasificación y la gerarquización serían ejemplos claros de estrategias organizativas, pero también las destrezas de pensamiento y solución de problemas podrían incluirse en esta categoría.

Estas no pueden concluir sin unas consideraciones generales sobre el lugar que dichas estrategias deben ocupar en el aprendizaje escolar. Si el dominio de las estartegias de aprendizaje tiene algún sentido es precisamente el de hacer que los alumnos adopten un enfoque profundo con respecto a su aprendizaje, y que sean capaces de optar y de decidir la estrategiaa más conveniente en cada caso y de planificar con acierto su uso.

En toda estrategia es necesario establecer un orden sistemático de los distintos pasos que hay que efectuar. Este orden permite un trabajo más eficiente, a la vez que la obtención de resultados que satisfagan las necesidades establecidas dentro de los límites más exigentes. Es importante que el diseño elaborado sea operativo y fácil de manejar para quien o quiénes lo van allevar adelante.

Este tipo de estrategia se ha desarrollado para la comprensión de textos complejos, de tal manera que apartir de un esquema general es posible diferenciar diversas estrategias de aprendizaje, que se basarían en técnicas y conocimientos diferentes y en cuya adquisición estarían implicados procesos de aprendizaje cognitivo diferentes.

Sin embargo, las actividades y los procesos cognitivos que se adquieren en esta estrategia son diferentes y dependen en el último extremo del tipo de aprendizaje implicado. Las habilidades de pensamiento y aprendizaje no son ajenas a los contenidos de la matemática.

Dicha estrategia debe estar inspirada en ciertos principios de identidad emanados de las disposiciones, manifestándose en cuanto al sistema de coeducación, de lengua vehicular, metodología que se ofrece y de la modalidad de gestión.

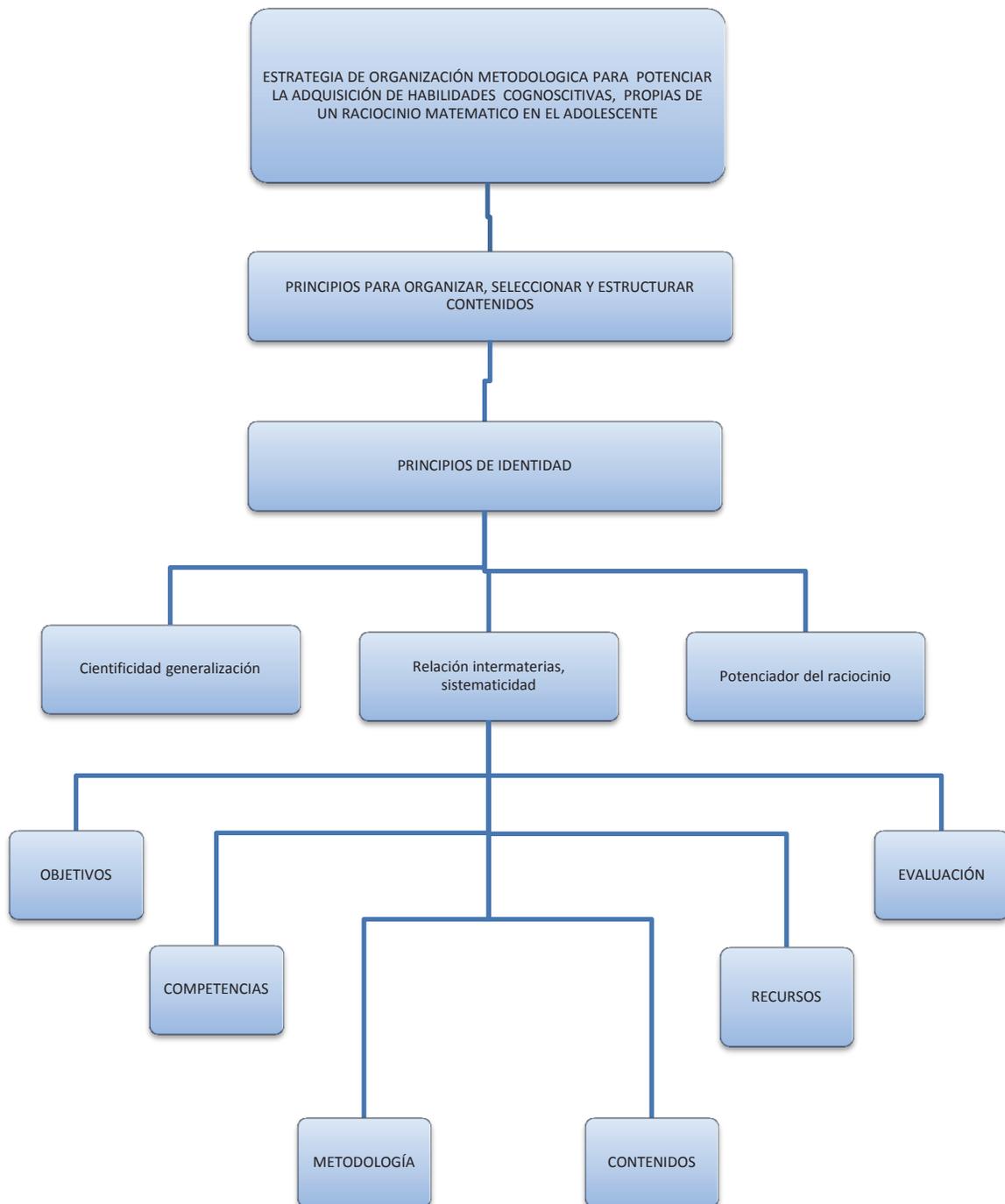
### 6.11.3 Principios de Identidad.

Nos permitirán recoger los rasgos de identidad del contexto, dando respuesta a la cuestión ¿quiénes somos?, refiriéndose al tipo de educación que se ofrece y dar una breve descripción de la modalidad de gestión.

En congruencia se deberán plantear una serie de cuestiones de importancia capital en educación sobre las que no debiera haber interpretaciones diferentes: con las cuales se identifica y en que medida serán asumidas. Sería necesario, entre otras cuestiones: la línea metodológica, el pluralismo y los valores democráticos, la integración, etc.

Caracterizar y definir estos principios posibilitará tener un patrón de referencia cuando se pretenda efectuar cualquier tipo de evaluación de la gestión. Al contrastar las actuaciones cotidianas con los principios, podrá determinarse si son adecuadas, contradictorias o antagónicas.

1 A Esquema representativo de la estrategia de organización metodológica.



Si nuestra visión es la de buscar una alternativa que desarrolle el razonamiento formal matemático en el alumno, me basaré en los siguientes principios de identidad:

- a) Tiene que tener una movilidad creciente de la producción científico cultural del aprendiz, exigiendo que sea flexible y abierta, por el carácter educativo y por ser el adolescente transformador dinámico de su realidad.
- b) Que englobe y unifique la actividad educativa elevando la calidad y transferencia de los aprendizajes, influyendo en los componentes de la estructura cognitiva individual.
- c) Que exista la reciprocidad entre los sujetos, del aprendizaje, desplazando y coordinando variados puntos de vista, a la manera como se construyen los esquemas lógicos o la manera como avanza la ciencia.
- d) Debe tener acceso al lenguaje y al pensamiento lógico formal y de cómo remover los obstáculos para el aprendizaje del contenido científico. Dicho análisis de la ciencia se puede identificar en el contexto de la enseñabilidad.
- e) El proyecto no debe ser cerrado. Para poder ser motivador, se necesita difundir el conocimiento a través de la comunicación y la enseñanza. Originando así una necesidad y el compromiso por parte de los miembros que actúan en dicho proceso para poder obtener una repercusión en el pensamiento cognitivo y a la misma vez se eleve la calidad de formación del individuo.

#### 5.11.4 Principios para organizar, seleccionar y estructurar contenidos.

Estos principios hacen referencia a los contenidos matemáticos que se encuentran en los planes y programas de la escuela secundaria y la estructuración de todos ellos. Para esta selección y estructuración, el sistema de principios que se proponen por estar de acuerdo con las funciones y objetivos de la enseñanza de las matemáticas son:

#### 5.11.4.1 Principios de científicidad.

Cada contenido debe reflejar los elementos esenciales de la asignatura, a fin de ofrecer las mejores potencialidades para el logro de la visión de futuro.

La enseñanza de la matemática, específicamente, como medio de enseñanza, tiene que revelar el objeto de estudio, los métodos y los procedimientos de la enseñanza matemática, desde , tal que puedan ser aplicados en forma objetiva intención clara y pertinente.

Este principio también se pone de manifiesto cuando los contenidos se seleccionan y se estructuran, tal que puedan ser aplicados en forma objetiva en al solución de los problemas de la vida social cotidiana.

Esto es factible por la amplia aplicación de la matemática en otras ciencias y en la práctica. De esta manera, la simulación de los contenidos contribuye a la formación de una concepción científica del mundo de los escolares.

#### 5.11.4.2 Principio potenciador del raciocinio.

La enseñanza de las matemáticas tiene que contribuir al desarrollo integral de los alumnos, lo que hace necesario no perder de vista la asequibilidad y se propongan exigencias cada vez mayores que promuevan el desarrollo del raciocinio intelectual e impulsen el desenvolvimiento cognoscitivo independiente.

#### 5.11.4.3 Principio de generalización.

Consiste en estructurar los contenidos en su forma más general que incluyan los contenidos procedentes en los nuevos y se encaminen hacia su aplicación en la solución de problemas, tratando que dichos contenidos sean los más estables y reflejen el carácter integrador de la matemática.

#### 5.11.4.5 Principio de sistematicidad.

Los contenidos se deben de presentar en sistemas de conocimientos y habilidades, debiendo existir una continuidad entre los conocimientos y habilidades ya apropiados y las nuevas competencias que se prevén desde la visión de futuro.

#### 5.11.4.6 Principio de relación inter-materias.

Partiendo que la matemática tiene una amplia aplicación en las diferentes asignaturas, al estructurar los contenidos es necesario tomar en cuenta su relación con otras materias a fin de que haya una interacción que contribuya al logro de los objetivos propuestos.

Estos principios constituyen un sistema fundamental que puede regir la selección y estructuración de los contenidos, a fin de que en el proceso de enseñanza se aprovechen al máximo sus potencialidades.

#### 5.11.5 Objetivos.

Muchas veces suelen confundirse los contenidos con los objetivos, sabiendo de antemano que los objetivos son muy desiguales entre sí.

Algunos se refieren a conocimientos metas muy abstractas y amplias, por lo que, surge la necesidad de una formulación jerárquica de estos objetivos muy concretos, mientras que otros señalan; comenzando por objetivos generales para llegar a objetivos operativos que nos permitan una educación armónica e integral.

En los diferentes documentos que sustentan y rigen la escuela secundaria y en particular la enseñanza de la matemática: Planes y Programas SEP, 2006, Reforma Educativa para la Secundaria, Acuerdo 384, se exponen algunos aspectos que orientan la formación de una concepción de objetivos.

En estos documentos se expresa el objetivo fundamental de la educación básica, que consiste en que la asistencia a la secundaria represente, para todos los alumnos, la adquisición de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, así como la construcción de valores y actitudes; es decir, la formación en las competencias propuestas por el currículo común, a partir del contexto nacional pluricultural y de la especificidad de cada contexto regional, estatal y comunitario.

Ya sea que continúen con una educación formal o ingresen al mundo laboral, la escuela secundaria asegurará a los adolescentes la adquisición de herramientas para aprender a lo largo de toda su vida. En la actualidad, las necesidades de aprendizaje se relacionan con la capacidad de reflexión y el análisis crítico; el ejercicio de los derechos civiles y democráticos; la producción y el intercambio de conocimientos a través de diversos medios; el cuidado de la salud y del ambiente, así como con la participación en un mundo laboral cada vez más versátil.

En forma particular y par los fines de esta estrategia mencionaremos aquellos que pudieran apoyarnos en la realización de la proyección del individuo hacia un pensamiento científico, desde la representación simbólica de las matemáticas, símbolos que brinden un medio para modelar, investigar y mostrar las relaciones de un mundo real:

- Una potenciación del pensamiento para fines nuevos.
- Una articulación coherente de conceptos, procesos y actitudes.
- El reconocimiento de la ciencia como una forma de lenguaje, recordando que la realidad tiene aspectos que caen fuera de lo científico.
- La diferenciación entre el plano de lo fenomenológico y lo interpretativo de la realidad, como facetas diversas y complementarias en el conocimiento científico.
- Una iniciación en actitudes como la curiosidad, el trabajo en equipo, el respeto, la capacidad crítica, la implicación social, la comunicación, el escepticismo informado, etc.
- Los componentes cognoscitivos, afectivos y sociales del aprendizaje deberán estar equilibrados.
- La comprensión de los significados prácticos de las operaciones, los conceptos y procedimientos esenciales de la matemática, que permitan modelar e interpretar la realidad circundante.
- Identificar y realizar en situaciones matemáticas y extramatemáticas los conceptos matemáticos, partiendo de problemas significativos en el proceso del conocimiento.

#### 5.11.6 Competencias.

Lograr que la educación secundaria contribuya a la formación de alumnos en la adquisición de los saberes socialmente construidos, en la movilización de saberes culturales y la capacidad de aprender permanentemente para hacer frente a la creciente producción de conocimiento y aprovecharlo en la vida cotidiana, implica plantear el desarrollo de competencias como propósito educativo central. Una competencia implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes).

En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado. (ACUERDO 384, 2006)

Las competencias son modificaciones parciales de conducta, que el alumno va a lograr, después de realizar las actividades programadas. Abarcan todos los resultados posibles del aprendizaje, se centran en la persona del educando y no en el contenido programático, exige un cambio en la actitud del maestro y del alumno, respecto al aprendizaje y a la educación. Por lo cual podemos mencionar aquellas que se pretenden potenciar en el alumno:

- Desarrollar una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales.
- Utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas
- La capacidad de asumir una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina de colaboración y crítica, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes.
- La formulación y validación de conjeturas, a través de preguntas y del empleo de procedimientos propios para la adquisición de las herramientas y los conocimientos matemáticos socialmente establecidos, para que estos sean comunicados, analizados e interpretados en base a ideas y procedimientos de resolución.
- Desarrollar la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, la flexibilidad para modificar su propio punto de vista y la autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas

### 5.11.7 Metodología.

Sabiendo que la palabra metodología se deriva de la palabra meta- fin, dos caminos, logos teoría- conocimiento, debemos de pensar que es la teoría acerca del método o del conjunto de métodos y usando la palabra metodología de manera que se pueda utilizar con dos significados con ambos casos en el sentido de la relación del estudio del método y viendo que es una disciplina, que es una rama de la pedagogía que se ocupa de valorar distintos métodos usados en la enseñanza, podemos definirla como la descripción, el análisis y la valoración crítica de los métodos de investigación, que así mismo evalúa los recursos metodológicos, señalando sus limitaciones, explicando sus presupuestos y las consecuencia de su empleo.

### 5.11.8 Método.

El método claro está, está inmiscuido en la metodología y tiende a preocuparse por la relación entre los objetivos educativos y las técnicas, así como los procedimientos y recursos que participan en el aprendizaje, los principios y factores que intervienen en el mismo y la precisión de los contenidos, de las materias.

En ocasiones confundimos la teoría con el método. La teoría pone en juego los problemas con el contenido específico, que ordena y posee un carácter individual.

La teoría define más bien el “que”, ligado al contenido, pero de otra forma, los problemas del método dan una respuesta “como”.

En cambio el método es un conjunto ajustado de operaciones elaboradas para obtener objetivos y un conjunto de normas que permiten seleccionar y combinar las técnicas.

#### 5.11.8.1 Principios del método didáctico.

Ordenación: Ordenación y disposición de asuntos y actividades.

Finalidad: Llevar a objetivos educativos perfectamente definidos o interpretados por el alumno y profesor.

Adecuación: Será eficaz si responde a las características físicas, psíquicas y sociales del educando, el nivel de grado de estudios y ciencia, disciplina o materia de estudio.

Orientación: Fácilmente interpretado para el maestro y el alumno.

Economía: Reducirá tiempo y esfuerzo.

Ahora bien lo esencial para el transcurso del proceso del conocimiento en la enseñanza de las matemáticas, son las peculiaridades de tipo específico de la abstracción matemática, el alto grado de generalización, el carecer de los métodos matemáticos, la multiplicidad y la relación de las teorías y las disciplinas comprendidas dentro del marco de la ciencia matemática, requieren de una atención especial y quizás los métodos que pueden implicar a algunos ya mencionados y que son parte fundamental de la estrategia son:

#### 5.11.8.2 Métodos en cuanto a la forma de razonamiento.

- Método deductivo.

Corresponde a la especificidad de la matemática que debe transmitir conocimientos asegurados por las ciencias. Se parte de determinados conceptos fundamentales y axiomas, se obtiene con ayuda de distintas reglas de inferencia lógica, otros teoremas y conceptos. De proposiciones verdaderas se llega a proposiciones verdadera, se aplica en la representación de disciplinas parciales, asegurando nuevos conocimientos.

- Método inductivo.

La inducción es considerada el procedimiento científico para tratar con la experiencia y a diferencia de la analogía. Debe utilizarse en la enseñanza cuando se quiera adiestrar a los alumnos en el trabajo empírico – inductivo, encaminado a un objetivo para encontrar y formular teoremas matemáticos sencillos. Se parte de proposiciones verdaderas y se llega a nuevas proposiciones cuya verdad no está aún asegurada.

- Método analógico comparativo.

El análisis y la síntesis son métodos de la investigación científica, juegan un gran papel en el proceso de la cognición que tiene lugar en la matemática por lo tanto tienen que reflejarse también en su enseñanza.

El análisis y la síntesis, como método para la búsqueda de ideas de una demostración, de problema, o de ideas para la construcción de un ejercicio, son ampliamente utilizadas en la enseñanza matemática.

- Método problémico.

La heurística moderna, inaugurada por Polya trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones típicamente útiles en este proceso. ¿Qué es un problema? Polya no definió lo que entendía por problema. Sin embargo, se vio obligado a proporcionar una definición.

Pero no para empezar su disertación, y después de una amplia exposición práctica sobre algunos procesos que intervienen en la resolución de problemas define: Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr claramente un objetivo pero no alcanzable de forma inmediata (POYLA, 1965).

Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta el individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio aparente y obvio que conduzca a la misma (KRULIK, 1980).

De ambas definiciones se infiere que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguientes:

Aceptación. el individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.

Bloqueo. Los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.

Exploración. El compromiso personal o del grupo fuerzan la exploración de nuevos métodos.

También ha existido cierta polémica sobre la diferencia que hay entre un ejercicio o un auténtico problema.

Lo que para algunos es un problema, por falta de conocimientos específicos sobre el dominio de método o algoritmos de solución, para los que sí los tienen es un ejercicio. Esta cuestión aunque ha sido planteada en varias ocasiones, no parece un buen camino para profundizar sobre la resolución de problemas.

El proceso de resolución de un problema.

Para George Poyla, la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases bien definidas:

1ª Comprender el problema.

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

2ª Concebir un plan.

¿Se ha encontrado con un problema semejante?

¿Conoce un problema relacionado con este?

¿Podría enunciar el problema de otra forma?

¿Ha empleado todos los datos?

3ª Ejecutar el plan.

¿Son correctos los pasos dados?

4ª Examinar la solución obtenida.

¿Puede verificar el resultado?

¿Puede verificar el razonamiento?

### 5.11.8 Contenidos

A lo largo de los intentos por esclarecer ¿qué son los contenidos escolares?, se han venido manteniendo posturas diversas que podrían agruparse, en tres grandes líneas.

La primera de ellas defiende que la función primordial de la educación es favorecer el desarrollo del alumno, de sus competencias y capacidades generales y para conseguir esto los contenidos concretos que se trabajen resultan hasta cierto punto secundarios.

La segunda perspectiva, relacionada con las teorías asociacionistas y ambientalistas, hace hincapié que la escolarización debe permitir al estudiante asimilar el conjunto de conocimientos que caracterizan un sistema cultural dado, dando importancia a los contenidos específicos, aquellos propios de la cultura concreta y no tanto de las capacidades generales, supeditando el desarrollo al aprendizaje.

La tercera línea, enfrenta las dos interpretaciones anteriores, en las que defiende que la educación es el proceso mediante el cual una persona se desarrolla al realizar aprendizajes sobre los elementos claves de su cultura.

Este enfoque integra, por tanto, los procesos de aprendizaje y desarrollo, por lo que se considera que no se pueden aprender capacidades generales en abstracto, al margen de contenidos específicos.

Aunque dichas perspectivas aludan a destrezas de distinto rango, todas ellas son un conjunto de acciones ordenadas y encaminadas a llegar a un fin, las cuales no pretenden decir al profesor como organizar el proceso de enseñanza aprendizaje, sino que señalan conocimientos que al final del proceso educativo tienen que haber construido los alumnos.

Por otra parte dichas acciones no se tratan de consideraciones acerca de cómo conseguir un clima afectivo y social adecuado en una aula, sino de aquellos valores, normas y actitudes que queremos que acaben presidiendo el comportamiento de nuestros alumnos.

Dentro de los tipos de contenido vemos aquellos contenidos actitudinales, que se refieren a valores éticos y que, como tales, no son específicos en ninguna área, sino que están presentes en todas. Sin embargo, existen otro tipo de contenidos actitudinales que están vinculados a las características de las distintas disciplinas y que son necesarios para generar sus conocimientos, como es el caso de actitudes de rigor y precisión en el uso de algoritmos.

Así los contenidos pueden enfocarse en cada momento, según nuestros objetivos pedagógicos, desde uno de los tres aspectos siguientes: conceptual, procedimental o actitudinal, o desde varios de ellos simultáneamente. Establecer la diferencia entre tipos de contenidos e incorporar los procedimentales y actitudinales, tienen indudables ventajas.

Los contenidos son procedimientos que, se refieren a la manera de hacer algo, el saber hacer, aprender y enseñar procedimientos Implica que el alumno adquiera un conjunto de habilidades, estrategias, reglas o pautas de actuación, rutinas y modos de hacer, tácticas y métodos, algoritmos, etcétera. Los cuales lo convierten en práctico, competente, y quizá experto para afrontar significativamente su entorno.

Hay que tener en cuenta, que la diferencia existente entre los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, es una distinción de tipo pedagógico.

Estructurar el currículum en torno a estos tres tipos de contenido debe ayudar al profesor a la hora de organizar su práctica docente, orientándola al enfoque que en cada momento puede ser más acertado.

La controversia que se mantiene sobre el entendimiento de los contenidos escolares, se debe a que se entiendan cosas distintas, tomemos el ejemplo, algunas creen todavía y consideran que los contenidos escolares son exclusivamente los que se referían hechos y conceptos, plasmados, en propuestas curriculares centradas en contenidos conceptuales.

Es importante constatar que existe una gran desconexión entre los contenidos escolares y la realidad en la que el adolescente se desenvuelve. La desconexión no se da tan sólo con respecto a la vida del adolescente sino que también se manifiesta entre las matemáticas y demás áreas de aprendizaje.

Partiendo de esta reflexión podemos ver entonces la manera en que los contenidos de las matemáticas en la educación secundaria se proponen por parte de las nuevas reformas educativas.

Los contenidos que se estudian en la educación secundaria se han organizado en tres ejes: Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida y Manejo de la información.

Sentido numérico y pensamiento algebraico alude a los fines más relevantes del estudio de la aritmética y del álgebra: por un lado, encontrar el sentido del lenguaje matemático, ya sea oral o escrito; por otro, tender un puente entre la aritmética y el álgebra, en el entendido de que hay contenidos de álgebra en la primaria, que se profundizan y consolidan en la secundaria.

Forma, espacio y medida encierra los tres aspectos esenciales alrededor de los cuales gira el estudio de la geometría y la medición en la educación básica. Es claro que no todo lo que se mide tiene que ver con formas o espacio, pero sí la mayor parte; las formas se trazan o se construyen, se analizan sus propiedades y se miden.

Manejo de la información tiene un significado muy amplio. En estos programas se ha considerado que la información puede provenir de situaciones deterministas, definidas — por ejemplo, por una función lineal—, o aleatorias, en las que se puede identificar una tendencia a partir de su representación gráfica o tabular.

La vinculación entre contenidos del mismo eje, entre ejes distintos o incluso con los de otras asignaturas es un asunto de suma importancia, puesto que la tendencia generalizada en la enseñanza ha sido la fragmentación o la adquisición del conocimiento en pequeñas dosis, lo que deja a los alumnos sin posibilidades de establecer conexiones o de ampliar los alcances de un mismo concepto.

En estos programas, la vinculación se favorece mediante la organización en bloques temáticos que incluyen contenidos de los tres ejes. Algunos vínculos ya se sugieren en las orientaciones didácticas y otros quedan a cargo de los profesores o de los autores de materiales de desarrollo curricular, tales como libros de texto o ficheros de actividades didácticas.

Un elemento más que atiende la vinculación de contenidos es el denominado “aprendizajes esperados”, que se presenta al principio de cada bloque y donde se señalan, de modo sintético, los conocimientos y las habilidades que todos los alumnos deben alcanzar como resultado del estudio del bloque en cuestión.

Aunque la responsabilidad principal de los profesores de matemáticas es que los alumnos aprendan esta disciplina, el aprendizaje será más significativo en la medida en que se vincule con otras áreas. Por ejemplo: el estudio del movimiento rectilíneo uniforme tiene estrecha relación con el estudio de la función lineal y su representación algebraica y gráfica; el primer tema corresponde a la asignatura de física y los siguientes son contenidos matemáticos de los ejes sentido numérico y pensamiento algebraico y de manejo de la información, respectivamente.

Cabe señalar que los conocimientos y habilidades en cada bloque se han organizado de tal manera que los alumnos vayan teniendo acceso gradualmente a contenidos cada vez más complejos y a la vez puedan establecer conexiones entre lo que ya saben y lo que están por aprender. Sin embargo, es probable que haya otros criterios igualmente válidos para establecer la secuenciación y, por lo tanto, no se trata de un orden rígido.

Al profundizar en el estudio de los contenidos de matemáticas que se proponen para la escuela secundaria se pretende que los alumnos logren un conocimiento menos fragmentado, con mayor sentido, de modo que cuenten con más elementos para abordar un problema.

Estos programas parten de los conocimientos y las habilidades que los estudiantes obtuvieron en la primaria, para establecer lo que aprenderán en la secundaria. Los contenidos en este nivel se caracterizan, así, por un mayor nivel de abstracción que les permitirá a los alumnos resolver situaciones problemáticas más complejas.

En esta fase de su educación, por medio del eje sentido numérico y pensamiento algebraico, los alumnos profundizan en el estudio del álgebra con los tres usos de las literales, conceptualmente distintas: como número general, como incógnita y en relación funcional. Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes para ellos en cuanto a la forma de generalizar propiedades aritméticas y geométricas.

La insistencia en ver lo general en lo particular se concreta, por ejemplo, en la obtención de la expresión algebraica para calcular un término de una sucesión regida por un patrón; en la modelación y resolución de problemas por medio de ecuaciones con una o dos incógnitas; en el empleo de expresiones algebraicas que representan la relación entre dos variables, la cual, para este nivel, puede ser lineal (en la que la proporcionalidad es un caso particular), cuadrático exponencial.

En cuanto al eje manejo de la información se resuelven problemas que requieren el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de diversas fuentes, apoyándose fuertemente en nociones matemáticas tales como porcentaje, probabilidad, función y en general en el significado de los números enteros, fraccionarios y decimales.

El eje forma, espacio y medida favorece de modo especial el desarrollo de la competencia de argumentación.

Por ejemplo, para construir, reproducir o copiar una figura, hay que argumentar las razones por las que un trazo en particular es válido o no, tomando como base las propiedades de dicha figura. Lo mismo ocurre si se trata de determinar si dos triángulos son congruentes o semejantes.

Finalmente, la comprensión de los diversos conceptos matemáticos deberá sustentarse en actividades que pongan en juego la intuición, pero a la vez favorezcan el uso de herramientas matemáticas para ampliar, reformular o rechazar las ideas previas. Así, por ejemplo, en el caso de la probabilidad los alumnos anticipan resultados, realizan actividades de simulación y exploración de fenómenos aleatorios y expresan propiedades, como la independencia, la probabilidad, la complementariedad, etc. De este modo se intenta propiciar el desarrollo del pensamiento probabilístico.

#### 5.11.9 Técnicas y actividades.

Como ya hemos mencionado, para el éxito de cualquier estrategia, es necesario determinar, seleccionar y planificar las actividades que nos permitan lograr los objetivos esenciales de la estrategia.

Si consideramos al alumno como el motor de su propio aprendizaje y de su propia educación, debemos considerar varias técnicas que den al aprendizaje un carácter dinámico, tanto en las actividades individuales como en las de equipo, que reflejen la personalidad de cada alumno en función de su propio desarrollo y crecimiento integral.

Así en forma general podemos surgir algunas técnicas y actividades que pudiéramos establecer dentro del proceso, sin antes mencionar, claro esta, que dichas actividades y técnicas quedan sujetas a la planeación curricular, que en su momento se designarán para el tema a ver.

Las técnicas y las actividades son recursos organizados lógicamente y psicológicamente, para dirigir y promover el aprendizaje, las cuales permiten la participación del educando en su propia formación.

Considerando dos tipos de actividades:

a) De trabajo individual.

- Que permitan la información e investigación,
- El fortalecimiento de la ejercitación matemática.
- El autocontrol de las actitudes y aptitudes.
- Y la profundización de los conocimientos adquiridos.

Dentro de estas actividades pudiéramos mencionar aquellas que permitirían en un determinado momento influir en el desarrollo de un pensamiento matemático y aquellas que llevarían al progreso sistemático del pensamiento común formal.

- Pensamiento matemático. Orientan al alumno para la eficiente realización, dirigen las experiencias que el alumno debe realizar para alcanzar el objetivo programado.

- P.M. Remiten al alumno a consultar, libros, revistas, enciclopedias, internet, otros compañeros y al mismo maestro, investigando a la misma vez su medio ambiente, familia, en la sociedad e instituciones, en la biblioteca, en fábricas, museos, empresas, comercios, videos, etc.
- P. M. promueven el pensamiento reflexivo, la observación, investigación, experimentación y demostración (pensamiento formal científico).
- P. M. capacitan para la aplicación, análisis y síntesis de lo conocido y comprendido.
- Pensamiento Común. Permiten reforzar lo que el alumno ha adquirido en las actividades de información e investigación.
- P. C. su característica fundamental es la conquista de una habilidad o destreza que el alumno necesita para alcanzar los objetivos programados.
- P. M. deben llevar una aplicación, un análisis y una síntesis de lo conocido y comprendido, y a la misma vez permitan hacer una recapitulación y promuevan al alumno para presentar sus ejercicios con iniciativa y creatividad.
- P. C Conducen a una evaluación continua, progresiva, permiten tener una apreciación más justa de las posibilidades de cada alumno y de la responsabilidad que debe exigirse a cada uno.
- P. C. Exige planear, revisar y programar de acuerdo con las necesidades del grupo y del alumno que lo requiera.
- P. C. Pretenden convertir en realidad una de las características de la escuela activa, una educación a la medida.
- P. M. Estimulan al educando a profundizar en sus trabajos, rindiendo el máximo de su capacidad, favorecen el desarrollo de aptitudes personales, orienta al alumno para que informe de sus aportaciones valiosas, acerca de las actividades desarrolladas.

b) Dinámicas de grupo.

Que nos permitan afirmar y ampliar los conocimientos adquiridos en el trabajo individual, así mismo promover una constante renovación y revisión crítica de conocimientos, estimulan la iniciativa y creatividad, favoreciendo un ambiente de libertad, para que el alumno aprenda a elegir; decidir y comprometerse, además fomentan las relaciones humanas y favorecen la investigación forma personal y en equipo.

Lo anterior se puede reforzar con programación neurolingüística, partiendo de que es un modelo de cómo las personas estructuran sus experiencias individuales de la vida, de la comunicación y de la organización de la complejidad del pensamiento, entonces a través de ella establecer una actitud de la mente y una forma de ser, que sea práctica; que le permita al alumno incrementar sus habilidades y técnicas para pensar y actuar en forma efectiva el aprendizaje de las matemáticas y a la misma vez mejorar su calidad de vida.

¿Por qué basarnos en este sistema?, porque es un modelo basado en la comunicación, que permitirá al alumno saber cómo construir sus pensamientos, y de ese modo, en forma precisa, pueda aprovechar sus habilidades propias y ajenas, que le permitan generar cambios positivos; remediativos, generativos y evolutivos para llegar a la excelencia. Buscando generar los resultados de los objetivos de nuestra estrategia.

La PNL en el proceso de enseñanza aprendizaje, nos permitirá utilizar las diferentes herramientas en el salón de clase y salir del viejo paradigma en el que el profesor es el que aportaba el conocimiento, para alcanzar el nuevo paradigma, que es la invitación a los alumnos a ir en búsqueda del aprendizaje, pasando de la obligación a la responsabilidad de aprender.

En el aprendizaje de las matemáticas la principal herramienta que se utiliza es el cerebro, el cual, es el único órgano que tiene la capacidad de estudiarse a sí mismo y, para saber cómo aprendemos, debemos saber cómo trabaja, pero tenemos que aprender a aprender, a utilizar este potencial que tenemos dentro de nuestro cerebro.

Tenemos que aprender gozando el aprendizaje, utilizando simultáneamente la mente lógica, el cuerpo y la mente creadora, en otras palabras, el cerebro y el cuerpo integralmente.

Se puede ayudar al cerebro del alumno con el conocimiento ya existente a percibir, procesar, asimilar e integrar nueva información de manera más efectiva. El cerebro se encuentra en el centro del proceso de aprendizaje. El aprendizaje es una actividad que es una propia recompensa natural, por lo que si se conocen las fortalezas y debilidades del cerebro podemos hacer un uso más eficiente de él.

Eficiencia que va ligada al estado emocional del alumno y que de manera muy poderosa influye en su aprendizaje. Los procesos de enseñanza – aprendizaje deben ser compatibles con el cerebro.

Es importante crear un ambiente de bajo estrés y lleno de diversión. La experiencia nos dice que la clase de matemáticas por si sola genera estrés y miedo, mantener alerta el pensamiento matemático no es una práctica muy común, de ahí que se inducen cambios químicos en el cerebro que pueden inhibir su capacidad para percibir, procesar y recordar nueva información o para recordar aprendizajes previos.

Para ello la música facilita el aprendizaje porque crea ligas emocionales y memorables. Puede proporcionar separación acústica para las actividades de grupo y puede influir en el ritmo, el tono, el estado de ánimo y el nivel de energía. El ritmo y la rima aumentan la retención de manera significativa aportando una gran importancia en la facilitación de estados ideales de aprendizaje.

Con ello pretendemos crear un estado mental positivo conservando niveles de energía altos y una atención concentrada, mediante una variedad de abundantes tareas de aprendizaje, música, movimiento y ejercicio y respetando claro está, el límite de tiempo de concentración de cada uno de los alumnos y así ir generando autoconfianza, para ellos mismos tengan expectativas y se formen una actitud nueva con respecto al aprendizaje de las matemáticas, lo que nos determinará el éxito o el fracaso de nuestra visión. Es muy importante crear ambientes de confianza, de seguridad, donde la crítica ante el error se deje fuera y se encuentren los mecanismos necesarios que permitan tener el clima adecuado de aprendizaje.

Respetar las diferencias individuales, así como fomentar las fortalezas de cada uno ayudando o equilibrando las limitaciones personales permitirá una mayor confianza y si a la vez fomentamos la imaginación, la visualización y la sugestión fortaleceremos la ortografía, la memoria, la creatividad, la confianza y el poder pasar del estado presente, tal vez de confusión, de problema o de creencia de capacidad, a estados deseados de fortaleza, de logro, de entusiasmo, etc., ayudando a aquellos alumnos tímidos a socializar, así como a los alumnos más aventajados a compartir sus conocimientos y a los otros a modelar sus estrategias de pensamiento con lo cual se les facilitará el aprendizaje de las matemáticas, apoyándonos en:

- Mapas mentales de acuerdo a la explicación de inteligencias múltiples:
  - Verbal lingüística
  - Lógico matemático, propia del pensamiento matemático.
  - Visual – espacial.
  - Corporal – cenestésica.
  - Intrapersonal.
  - Interpersonal.
  - Musical – rítmica.
  - Naturalista.

- Gimnasia cerebral
- Técnicas de cambio con metáforas y cuentos.

Nuestro objetivo como educadores, profesores, facilitadores, o capacitadores es generar la armonía entre las facultades intelectuales que capacitan a las personas para dar sentido a las realidades externas e internas.

Preparando a las personas para reconocer sus propios sentimientos y puedan expresarlos a los demás sin adoptar una actitud defensiva, llegando a una comunicación con éxito en el espectro de posibles relaciones humanas, incluyendo el mayor desafío de todos, las relaciones amorosas.

#### 5.11.10 Evaluación.

Al hablar de evaluación no podemos dejar de pensar en lo complejas que pueden ser nuestras palabras y en la dificultad de plantear algo existente dentro de nuestra tradición pedagógica, tal pareciera que dichas palabras a lo largo de la historicidad son planteadas rebuscadamente dándole diferentes conceptos y siendo parte de múltiples estudios, lo que actualmente se sigue discutiendo.

En el hoy, el concepto de evaluación se constituye a partir de múltiples objetos de estudio, aprendizaje, medios de instrucción, planes y programas, currículum, sistemas educativos, práctica docente, proceso educativo, análisis institucionales e impacto social. Esta disyuntiva me lleva a una polisemia, que nos acerca a diferentes procesos planeados, definiciones elaboradas, que un determinado momento pueden ser dominantes y pueden afectar en el ámbito de las decisiones y en asesoramiento de la pedagogía.

La evaluación es un proceso que consiste en averiguar las áreas importantes de decisión y a su vez seleccionar información apropiada, recopilar y analizar otra información, para informar datos útiles, a fin de elegir varias alternativas, que nos permitan definir, delinear, diseñar, obtener y proporcionar decisiones, es una obtención de información de uso para formular juicios, que a su vez, se utilizaran para tomar decisiones.

La evaluación nos debe de acercar a establecer criterios y normas, para emitir juicios o valoraciones sobre el sistema educativo, siendo a su vez dichos criterios de utilidad, flexibilidad y de eficiencia.

Tomando en cuenta estas bases, la evaluación se identifica y se basa en el hombre-medio y en la norma estadística que nos lleva a la clasificación de comportamientos dentro de procesos estandarizados, orientándose a funciones de estabilidad normativa, de integración y de un seguimiento de los fines y objetivos o sea modelos de conformidad.

Partiendo de estos aspectos teóricos que representan una parte de la complejidad del universo de la evaluación, nos permitiremos desglosar como la percibimos y como cada uno de estas partes tiene gran importancia en el éxito de nuestra estrategia.

#### 5.11.10.1 Evaluación del aprendizaje.

- De acciones educativas.

Cuando en la práctica se discute sobre la evaluación de acciones educativas y más específicamente sobre evaluación de aprendizaje de los alumnos, es mejor tratar la concepción eficiencia e instrumentalista en la que interesa básicamente estudiar los resultados de un proceso educativo, considerándolo como una realidad de medición y estableciendo tres pasos precisos:

- Señalar y definir la calidad o atributo que se ha de medir.

- Determinar un conjunto de operaciones, en virtud del cual el atributo puede manifestarse y hacerse perceptible.
- Establecer un conjunto de procedimientos o definiciones para traducir las observaciones o enunciados.

La evaluación del aprendizaje y del proceso didáctico debe partir de un marco teórico conceptual y operativo, que nos permita orientar las acciones que tenga que llevarse a cabo, de esta manera podemos asignar algunos rasgos propios de este proceso.

- Totalizador.- con el cual se pretende integrar el proceso de aprendizaje de una concepción de práctica educativa, descomponiendo sus elementos sustantivos para acercarse a su esencia.
- Comprensivo.- que no solamente describa la situación del desarrollo grupal, sino que también aporte elementos de interpretación de la situación de docencia.
- Transformador.- que permita no sólo hacer una lectura correcta de la realidad imperantemente, sino que propicie la producción de conocimientos matemáticos, así como operar con dicha realidad y modificarla, es decir, plantear una revisión dialéctica entre la teoría y la práctica, que derive de una verdadera praxis.

#### 5.11.10.2 Objetivos de la evaluación.

Establecen la posibilidad de medir los resultados de la enseñanza de la matemática, no solamente en el aspecto cognitivo, sino las conductas que se dan de un determinado modo, que cuya estricta reiteración con fines de medición, es poco menos imposible. La misma situación de exámenes genera distorsiones en las conductas y su información es totalmente falsa.

La falta de precisión en la descripción de la conducta que se pretende valorar, conspira contra la validez de los juicios que se emitan. Es sumamente difícil diferenciar el grado en que se ha logrado un determinado rendimiento.

Cualquier rasgo, cualidad o propiedad que se dé en un solo individuo no podría ser medible, desde el momento que no se puede comparar, clasificar u ordenar. De ahí la necesidad de construir escalas de medidas y de patrones o normas que nos permitan clasificar los atributos y que sean:

- Captables por los sentidos.

Es de reconocer que al docente se le dificulta percibir por los sentidos las diversas manifestaciones de conducta, sometida al proceso de cambio, por ello, se tendrán que instrumentar rasgos observables de la conducta que contribuyan a evidencias muy claras de aquéllos atributos no observables en forma directa) tales como la comprensión de principios y generalización, actitudes, juicios, criterios críticos, etc.)

- Definibles con claridad y precisión

Los fenómenos sujetos a medición deberán ser definidos en términos unívocos que no admitan más interpretación que la descripción que lo acompañan. Dichas definiciones elaboradas con fines de medición, implicarán la incorporación de acciones observables mucho más simples, pero integrantes en su totalidad de la conducta mejorable.

- Variables con relación a los fenómenos que las detecte.

Se deben de crear instrumentos para medir los atributos de cualquier diferencia de alguna especie en las diferentes relaciones que las características de los sujetos, diferencias que serán en consecuencia discernibles y consistentes para que puedan ser medidas con facilidad.

- Promotoras de reacciones muy similares entre observadores.

En la práctica es imposible medir una dimensión de la conducta del sujeto, por tal motivo, es preferible abandonar su medición para definir y mejorar los datos sensoriales registrables, definiendo el fenómeno en términos de sus dimensiones y a su vez discriminar las conductas más específicas que las especifiquen.

- Las actividades de evaluación.

En todo proceso de evaluación continua, no se debe convertir a las aulas en un estado de examen, sino al contrario, hacerla de un carácter formativo, teniendo una base de datos adecuada y variando en una rica actividad diaria en el aula, por ello es necesario que :

- Llevar un registro de los diferentes objetivos operativos.
- Dicho registro permite saber en cada momento en que puntos han de centrarse las actividades de recuperación, a la vez que posibilitan su integración en una puntuación global.

Por ello y de acuerdo a la finalidad que perseguimos con la evaluación, podemos establecer que esta conlleva una doble acción:

Por un lado una función formativa, la cual se realizará a lo largo del proceso educativo con el fin de mejorarlo, atendiendo en todo momento el conocimiento preciso de la situación para tomar decisiones de mejora, corrigiendo a tiempo cualquier problema que surja, posibilitando alcanzar los objetivos previsto y así proporcionar las condiciones idóneas constantes de la actividad (organizativa, curricular, etc.)

Y por otro lado la función sumativa, la cual se aplicara al final d cada periodo, a lo largo del curso, para recoger globalmente los resultados.

#### 5.11.10.3 La evaluación del docente.

La labor docente es una profesión donde descansa la responsabilidad de las tareas educativas, donde los docentes juegan un papel definitivo con respecto a los resultados educativos. Evaluar al docente implica complejos y delicados problemas, para realizar la evaluación es necesario un valor sobre el desempeño docente ya sea satisfactorio-insatisfactorio bueno, malo o eficaz-ineficaz.

Para llevar a cabo tal evaluación, resulta imprescindible determinar un criterio de calidad. Aspecto que no ésta bien definido. Ciertos autores dicen que la calidad resulta de las aptitudes sociales, otros dicen que la calidad depende de poseer ciertos comportamientos y habilidades específicas.

La calidad docente implica un conjunto de aptitudes para conducirse de un modo específico en una situación, pero esa calidad es relativa a cada uno de los ambientes educativos. Existe una relatividad docente en relación con el contexto, hay dos factores que toman complejo el problema de la evaluación docente, por un lado situaríamos el criterio de calidad por otro lado el problema de la complejidad educativa.

Los investigadores interesados en la cuestión declaran que la investigación sobre evaluación docente que determina la calidad es prematura, predestinada al fracaso, además la complejidad, la desorganización y la confusión invaden este campo.

Resultan objetivos de muy diversas características ¿acaso se evaluará al profesor con el fin de proporcionarle medios para su perfeccionamiento? ¿Se pretende tan sólo diagnosticar sus cualidades y atributos como buen profesor? ¿Se intenta un análisis de las variables que inciden en el éxito de sus tareas? O en última instancia, ¿Se trata de evaluarlos con el objetivo de proponer programas y métodos más eficientes para mejorar la calidad de las instituciones? O ¿Sólo para clasificar los comportamientos exitosos?

La elección de un criterio es materia de decisión es necesario, antes que nada hacer una conceptualización clara del propio problema para poder definir los criterios más significativos, por otra parte pueden variar de acuerdo con los objetivos que orientan la evaluación de los docente.

Ha dado lugar a un gran número de polémicas ¿Quién debe evaluar a los docentes?, ¿los estudiantes?, ¿los maestros?, ¿los administradores?, ¿un equipo de especialistas?, ¿el propio maestro? A partir de este aspecto se han derivado diversos modelos de evaluación para los docentes.

Naturaleza y número de las variables implicadas en la evaluación docente. Aquí entran en juego un gran número de variables: las del maestro (antecedentes, formación, personalidad, habilidades, actitudes, etc.), la institución escolar (objetivos, condiciones de trabajo, así como las variables del proceso de enseñanza, planes y programas de estudio, estrategias didácticas, recursos de apoyo, etc.).

#### 5.11.10.4 Instrumentos de evaluación.

No existen instrumentos que se puedan considerar como idóneos ya que no demuestran confiabilidad en los resultados. Las posibilidades de realizar una evaluación científica de los docentes son remotas.

#### 5.11.10.5 Paradigmas de la evaluación.

Entre los paradigmas dominantes que se abocan a la búsqueda y explicación de los criterios de la calidad docente, se pueden citar los siguientes:

- Determinación de la calidad docente por el análisis de las interacciones didácticas.
- Determinación de la calidad docente por la medición del rendimiento escolar.
- Determinación de la calidad docente, mediante la opinión de los estudiantes.
- Determinación de la calidad mediante la combinación de juicios.
- Determinación de la calidad docente, mediante la clasificación de comportamientos.
- Determinación de la calidad docente mediante la autoapreciación.

El análisis de las interacciones consiste en una técnica diseñada para registrar en su dimensión cualitativa y cuantitativa el comportamiento verbal del profesor dentro de episodios definidos del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La técnica se centra únicamente en los procesos de comunicación circunstanciados por las propias condiciones de ambiente educativo.

- La eficacia del profesor puede valorarse, midiendo la influencia del comportamiento docente, en el rendimiento de los alumnos.
- El comportamiento verbal del docente es una muestra representativa de su comportamiento global.

#### 5.11.10.6 Evaluación y mejora de la calidad del rendimiento del profesor.

La calidad en la enseñanza de las matemáticas supone proporcionar a cada alumno el currículo óptimo. La prueba de que este objetivo se alcanza ha de buscarse en el trabajo que efectúen los adolescentes y las cualidades, así como las actitudes mentales que manifiesten.

El profesor no es desde luego el único responsable de los logros de los alumnos. En la mayoría de las circunstancias, se reconoce al docente como el factor más influyente en el aprendizaje del alumno. Se entiende por calidad de aprendizaje, los aspectos de la enseñanza en donde cabe hallar datos que podrían mejorar el rendimiento, los problemas y medios por los que en el nivel escolar, es posible ayudar a los profesores a mejorar su práctica y cómo puede desarrollarse el rendimiento institucional en su conjunto.

#### 5.11.10.7 El trabajo del alumno como prueba de la calidad en el aprendizaje

Es muy frecuente ocupar el tiempo de los adolescentes en la escuela con tareas rutinarias y que nada exijan. Una clase donde los chicos se hallen “dedicados” a unas actividades pueden transmitir la impresión engañosa de que se está produciendo un “aprendizaje de calidad”.

Tratando de encontrar una educación de calidad debemos de pensar en algunos criterios. Por lo cual podemos mencionar algunos criterios sólidos sobre la calidad del trabajo en el alumno.

- Se fija el trabajo para promover el desarrollo de conocimientos y destrezas, para estimular la resolución de problemas y la evaluación de modos de reflexión racional, para atender el pensamiento creativo para impulsar el desarrollo de actitudes positivas al operar con otros o en la comunidad local. Un programa de calidad tratará de equilibrar estos diferentes propósitos.

- Cabe determinar la calidad de la preparación, comprobando si la información proporcionada por el profesor es correcta y se ha destacado las ideas y destrezas importantes, más que las trivialidades. La selección que haga un profesor del programa oficial o prescrito puede indicar si domina una exposición razonada del currículo enseñado. El nivel de dificultad en la tarea señalada, y el grado en que sea calificado el trabajo y los niños muestren evidencia del progreso.

Otro factor de la calidad es la medida en que se fije un trabajo especial apropiado para niños con dificultades de aprendizaje.

- La calidad de valoración: la naturaleza de las tareas de evaluación que establezca, la retroinformación que proporcione a los alumnos sobre su trabajo y las anotaciones que conserve. Otro factor es el mantenimiento de aportaciones adecuadas, son valiosos en cuanto sirvan para informar las acciones del profesor, y para proporcionar a los niños y a sus padres una imagen de su progreso y de capacidad.

Un visitante de aula puede obtener una sensación de vitalidad de los trabajos que se exhiban, evaluándolos por su novedad, el tema, su utilidad para el aprendizaje y la enseñanza.

- La calidad de la comprensión del alumno: Consiste en estudiar los razonamientos del alumno. La articulación requiere que el que aprende declare su actual nivel de comprensión. El profesor dispondrá de indicios importantes sobre los equívocos formados y el modo en que son percibidas y atendidas las demandas de la tarea.

- Un docente hábil y sensible advertirá cuales son los tipos de intervenciones que se requieren para ayudar al que aprende. El profesor debe mostrarse dispuesto a escuchar y a continuación poseer las habilidades de diagnóstico precisas para explorar la base de la comprensión actual de la que aprende.

#### 5.11.10.8 La autoevaluación como el medio para mejorar la calidad.

Probablemente se mejore la calidad del trabajo efectuado por los alumnos, si el profesor consigue reconocer que él es, en buena parte responsable, y si se le brinda asistencia para lograr mejores resultados. Implica otorgar mayor atención a la autoevaluación del profesor como primer paso para mejorar la calidad de la enseñanza, dentro de un contexto de apoyo. Los factores que más motivan a los profesores para desarrollar su práctica se incluyen su propio conocimiento y su interés por lo que enseñan, su habilidad como docentes, su sentido de profesionalidad y su deseo de proporcionar a sus alumnos experiencias estimulantes de aprendizaje.

#### 5.12 Relaciones construidas entre la visión de futuro y la estrategia propuesta.

Conociendo la importancia de los componentes de la estrategia que manejo y de la forma en que pueden, en mi pensar hacer cambios, si no completos, quizás relativamente en el pensamiento cognitivo del alumno y en su aprendizaje, partiendo de mi visión de futuro de potenciar el pensamiento científico, se propone esta estrategia.

Considerando entonces que la finalidad principal es hacer un cambio de pensamiento en él, que se oriente a formar una actitud científica en su hacer educacional que su visión vaya más allá de un simple receptor, que indague y se comprometa con su propia persona que se impulse a atreverse a discernir su realidad, a cuestionarla y tratar de dar sus propias aportaciones que lo lleven a mejorar su vida, que fortalezca y solidifique el conocimiento matemático, para que lo pueda utilizar como un método de comunicación y de relación con otras asignaturas.

De tal manera, la estrategia que presento, aun siendo algo complicada, es el punto donde parten los cambios que se pretenden lograr en el sujeto cognoscente. Conocemos perfectamente que la estrategia nos puede orientar a la elección coordinación y aplicación de habilidades en forma cognitiva, donde se pueda rescatar y fortalecer por los demás componentes, la asimilación de nueva información y que a su vez nos aporten nuestros planteamientos.

De hecho los componentes de mi estrategia tienen relaciones estrechas entre sí y más aún estas relaciones no podrían estar separadas unas de otras, por lo que veo la necesidad de establecer una apertura de todos ellos con mi visión de futuro, el cual pretende potenciar en el alumno la capacidad de analizar datos y extraer conclusiones, por que posteriormente pueda aplicarlos a situaciones nuevas, a la misma vez la capacidad de pensar creativamente a partir de conocimientos relevantes, además del fortalecimiento de la capacidad de análisis numérico, a través de la adquisición de un lenguaje científico y su aplicación como método de comunicación.

## **6. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

El desarrollo de la investigación se elaboró bajo un modelo de práctica educativa, ajustándolo lo más posible a la realidad del entorno escolar, tratando de hacerlo más objetivo y flexible, de acuerdo a las necesidades que el grupo presento.

Dicha realidad deberá de partir de lo que sucede cotidianamente, de las experiencias que tienen los sujetos dentro de ella, para que sea necesariamente cuestionada y problematizada.

Así dentro del pensamiento y de la conciencia crítica de cada individuo surgirán los componentes que le permitirán la construcción alternativa de opciones. Lo que implica a la vez, repensar la realidad, es decir, analizarla en una actitud diferente, empleando otras formas de razonamiento, muy distintas a lo que normalmente se emplea, originando una construcción de opciones alternas que signifiquen la edificación del futuro construyéndolo en nuestro propio presente.

### 6.1 Planeación de la práctica educativa.

Planear es determinar y organizar las acciones necesarias para llevar a cabo el diseño de ideas del ambiente de aprendizaje y enseñanza, que queremos propiciar entendiendo por ambiente un conjunto integrado de propósitos, contenidos, estrategias, prácticas, medios y recursos.

Diseñar es concebir, idear la mejor la mejor forma de proceder, es pensar anticipadamente en la práctica, abordando la enseñanza con una intención creativa. Planear es preparar, disponer, organizar, estructurar lo que se propone en el diseño para que este pueda ser realizado.

Implica la enseñanza con una intención operativa que permite una concepción más rica y compleja de estos procesos, mostrando que su valor no recibe en darle carácter científico o racional a la práctica docente, sino en hacer posible la integración del conocimiento, la habilidad, el arte, la experiencia y la creatividad del profesor en torno a un proyecto educativo trascendente para él mismo, al alumno, la institución y la sociedad.

Si bien el concepto de diseño y planeación como fuentes y herramientas de mejoramiento educativo, es una alternativa, debemos también mencionar que no todas las dificultades y carencias de nuestro curso se resuelven a través del diseño.

El primer eje del trabajo de planificación docente del profesor de matemáticas es el diagnóstico, el cual nos permitirá establecer un crecimiento personal de cada alumno en cuanto a sus posibilidades y limitaciones, intelectuales, psicológicas, emotivas, nivel y antecedentes académicos y además indagar en las apreciaciones que se tiene de las matemáticas y de la formación del pensamiento científico matemático.

El segundo eje son los contenidos. La formación del actual profesorado de matemáticas en secundaria es más que sobrada en este aspecto. Su propia experiencia o las referencias tradicionales de los modos y opciones en la enseñanza de las matemáticas han estado girando sobre dicho eje. Además, la mayoría de los profesores de matemáticas comparten una cultura matemática común que hace posible que las discusiones que puedan establecerse en la elaboración de programaciones didácticas o en la elaboración de unidades didácticas sean más fructíferas en el ámbito de la lógica interna de la propia materia.

Las matemáticas se conforman como un potente conjunto de modelos para estudiar la realidad. Esta realidad es enormemente cambiante en este final de siglo. Las ideas o las tecnologías se van sustituyendo con enorme velocidad y las alumnas y alumnos se ven envueltos en dichos cambios. Las matemáticas aportan el trasfondo necesario que permite la comprensión y acceso a muchos de dichos cambios. Además aportan una gran cantidad de herramientas para la necesaria incorporación a esa tendencia.

Las necesidades sociales, económicas y la aparición de nuevas tecnologías han impuesto, como requerimiento, que los alumnos de secundaria no solo estén instruidos en el manejo de algoritmos y en la descripción de conceptos sino que además deben comprenderlos y manejarlos con una mínima soltura más allá de los ámbitos exclusivos de las matemáticas. Por eso, el modelo de organización y estructuración de las matemáticas deben adecuarse a dichas circunstancias.

Las matemáticas es una de las expresiones humanas presentes en cualquier cultura. Permite codificar informaciones, obtener representaciones y afrontar, dando respuesta a muchos problemas que el medio natural y social plantean. Cobra una especial relevancia en los aspectos predictivos que proyectan la actividad humana sobre el futuro.

Además, las matemáticas, aportan un alto valor formativo al desarrollare capacidades de un razonamiento lógico, simbolización, abstracción, rigor y precisión. El pensamiento formal que conlleva las matemáticas, asociado de forma inherente a la lógica y el lenguaje, permiten madurar el pensamiento, los modos de aprendizaje y organización de la realidad del individuo.

A unas matemáticas puramente deductivas, se hace necesario aportar también las matemáticas inductivas, aquellas que permiten alcanzar modelos generales como meta, a partir del estudio inicial de casos particulares concretos. Evidentemente, este cambio hace que no sólo se entiendan las matemáticas como un producto acabado al que tenemos acceso mediante su comprensión, sino que podemos apreciar también las matemáticas como un producto en elaboración a las que podemos acceder mediante la creatividad y la intuición.

La “certeza”, como aportación de las matemáticas, no sólo no se pierde el carácter de “exacta”, que convencionalmente la caracteriza, se completa por conceptos de probabilidad, heurística o aproximación. Estos conceptos que no participaban en el currículo tradicional de la asignatura, van imponiendo su presencia y cobrando mayor relevancia en él, debido al signo de los tiempos.

Estas necesidades de tipo cognitivo que aportan las matemáticas deben ser complementadas con la atención a aspectos afectivos, sociales y culturales.

Señalemos algunos aspectos sobre los contenidos, que habrá que tener en cuenta en la planificación curricular:

- Explorar los distintos puntos de vista que suelen ofrecer los conceptos.
- Decidir los procedimientos que las nuevas tecnologías han convertido en obsoletos.
- Resaltar aquellos valores o actitudes que muestren a los alumnos una visión dinámica y utilitaria de las matemáticas.
- Identificar aquellos contenidos implícitos que puedan ser relevantes.
- Buscar interrelaciones entre los distintos contenidos y con otras áreas.
- Encontrar las contradicciones entre lo que se pretende enseñar y lo que realmente se enseña en el aula.

Partiendo de las ideas establecidas con anterioridad y siendo nuestra visión de fortalecer el pensamiento formal matemático del adolescente respaldaremos la práctica de esta investigación con la planeación propuesta por la actual reforma de educación básica para tercer grado de secundaria.

## 6.2. Sistematización de información

Los datos del diagnóstico asumen un carácter abstracto (normatividad, cuantificación, fines proyectados). La apropiación de lo real objetivo hipostaceada por magnitudes que reflejan un estudio anterior del fenómeno con respecto al fin proyectado o bien por una hipótesis acerca de su comportamiento.

El dato empírico aparece de esta manera no como un dato absoluto, sino como un dato empírico histórico, como dato de transformación, contribuyendo a definir un universo de observación sin pretensión de objetividad absoluta, un universo empírico a observar – actuar dentro de una infinidad de universos posibles empíricos.

Abordaremos los resultados que arrojó el diagnóstico hecho a los alumnos del grupo en estudio. El propósito de la prueba de exploración es percibir los hábitos de estudio y de higiene en el alumnado, así mismo la habilidad numérica y el razonamiento abstracto.

Dentro de la observación que se tuvo en el grupo durante las dos primeras semanas de clase, se pudo establecer el mapeo de los roles que se tenían dentro del aula.

El grupo piloto con treinta y un integrantes, mostro seis alumnos que jugaban un rol integrador, tres de pactos de solidaridad y tres que manifiestan agresividad, cuatro con actitud moderada, diez que aprovechan su estancia y cinco que no; dos ofrecen orientación y siete requieren que los orienten; cuatro dan opinión, tres información y una pide información. (Anexo 4)

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que en general los alumnos presentan un rango entre regular y bien en sus hábitos de estudio e higiene; entre mal y regular su habilidad numérica y mal en su capacidad abstracta (Anexos 5,6 y 7).

Por lo que pretende potenciar los dos aspectos finales del diagnóstico, optando por trabajar al inicio del curso con el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos en el segundo grado.

### 6.3 Evaluación de la práctica docente.

EL análisis de la práctica pedagógica es imprescindible, a fin de estimar resultados, su eficacia, en términos de objetivos logrados, por ello entramos a dos caminos o campos para estimar la calidad de la educación: analizar la práctica escolar vigente o bien analizar los resultados obtenidos después de determinada práctica docente, para ambos casos es evidente que se necesite una descripción rigurosa de la práctica docente, por ende el interés tecnológico de la descripción/evaluación cabría en el segundo planteamiento, que me permitirá saber si a mi práctica escolar le sigue el éxito o el fracaso en el aprendizaje del alumno, por tal motivo se muestran las siguientes técnicas, criterios e instrumentos de evaluación.

### 6.3.1 Auto descripción diferida.

Esta técnica consiste sencillamente en que el mismo profesor hace una descripción de su actuación pedagógica. A parte de innumerables modalidades, el mero hecho de que el profesor tenga que objetivar en diferido, su propia actuación, incluso desde el marco de su propia objetividad descriptiva como filtro inevitable, suele producir ya efectos muy positivos, ente otros:

- La explicitación de lo que se considera importante (pedagógicamente pertinente) en el continuo de la propia práctica profesional.
- La posibilidad de que surja el interrogante sobre el o los criterios para discernir esa permanencia de la impertinencia.
- La toma de conciencia de la multitud de aspectos y sub-aspectos reutilizados acriticamente, en la propia práctica escolar.
- Descubrimiento de alternativas didácticas, sin salir de los propios hábitos pedagógicos, que demandan una justificación racional, por el simple hecho de ser tales alternativas.

Entre las modalidades más frecuentes, que me permiten establecer una adecuación a los fines de mi práctica escolar, cabría destacar.

- La autodescripción diferida cerrada, en la que la descripción se ciñe a un aspecto o dimensión monográficamente, por ejemplo el clima afectivo en el aula, tipos de razonamiento propiciados por el discurso lógico que subyace a la exposición del profesor, niveles icónicos en la codificación de los mensajes didácticos para el alumno, frecuencia de intervenciones creativas procedentes de los alumnos, etcétera.

- Auto-descripción operacionalizada, en la que se llega a una descripción detallada en términos de comportamiento observable de la actuación didáctica del profesor.

Así partiendo de los criterios anteriores podemos mencionar entonces y para los fines que establece mi propuesta didáctica una batería de evaluación, que nos permita obtener resultados en el proceso del aprendizaje del alumno y a la vez visualizar lo que se potenciará en este caso el raciocinio científico.

### 6.3.2 Batería psicopedagógica de evaluación. (Anexo 8)

Campos que se pretenden sondear:

Evaluación formativa.

- Niveles de adaptación: Aquí hablamos de adaptación escolar, específicamente en el aula.
- Potenciación de hábitos de higiene y de estudio.

Evaluación cognoscitiva.

- Capacidades Generales: Bases del razonamiento a través de dos tareas: razonamiento inductivo y razonamiento deductivo.
- Atención concentración.
- Competencia Curricular.

A) Lenguaje.

Eficacia lectora y comprensión lectora.

B) Matemáticas: Cálculo, Numeración y Resolución de problemas.

Documentos de salida.

Hoja de datos.

Aquí es donde se presentan todos los datos de la clase acumulados: alumno por alumno con sus puntuaciones directas y centiles en todos aquellos campos explorados.

Sociométrico presentación de la estructura sociodinámica del grupo: elecciones, rechazos.

Informes Psicopedagógicos:

- a) Individual: Refleja de forma clara y comprensible las puntuaciones del alumno, tanto a nivel gráfico como de texto.
- b) De aula: Aquí vemos los resultados medios del grupo de alumnos y de la misma clase. De gran utilidad en el proyecto curricular del aula.

Por otra parte es fundamental establecer los alcances y las dificultades que se obtuvieron dentro de nuestra práctica, estableciendo la necesidad de nombrar cada uno de los componentes de nuestro objeto de conocimiento.

### 6.3.3 De nuestra visión de futuro.

Al tomar la postura de que el pensamiento no es solamente una economía de razonamiento, un lenguaje abreviado matemáticamente, obteniéndose como resultados: la apertura del pensamiento matemático, como una herramienta de nuevas formas del pensamiento constructivo, cabe señalar que en la mayoría de los alumnos se dio origen al inicio de la repercusión que tienen las matemáticas como una ciencia en la actividad humana y por tanto en la cultura.

Además, la inculcación a los alumnos de creencias informadas y equilibradas sobre el valor social de las matemáticas, como fuente positiva de la gente joven y hacia el aprendizaje de esta disciplina y en aportación a las diferentes ciencias, esto queda respaldado por.

#### 6.3.3.1 De los principios de identidad.

De acuerdo a la estrategia planteada y a la concepción de nuestro objeto de conocimiento, se pudo establecer inicialmente en nuestra práctica los principios de identidad que se plantearon, los cuales permitieron que la estrategia fuera flexible y abierta en la producción de conocimiento matemático del aprendizaje, además permitieron englobar y unificar la actividad educativa elevando la calidad y la transferencia de los aprendizajes influyendo en los componentes de la estructura cognitiva individual, propiciando con esto la reciprocidad de conocimiento, coordinando variados puntos de vista a la manera como se construyen los esquemas lógicos de aprendizaje dando origen el acceso al lenguaje y al pensamiento lógico formal científico desde la problemática de la matemática.

Además la estrategia nunca fue cerrada, sino abierta, lo cual estableció la esencia motivadora de la difusión del conocimiento a través de la comunicación y la enseñanza, todos estos puntos se denotaron a lo largo de los cinco periodos del ciclo escolar.

### 6.3.3.2 De los principios de organización, estructuración y selección de contenidos.

Siendo que estos principios hacen referencia a los contenidos algebraicos, se completó con satisfacción los elementos esenciales de la asignatura, revelando el objeto de estudio, los métodos y los procedimientos de la enseñanza matemática, estructurando y seleccionando aquellas que nos permitieron aplicarlos en forma objetiva en la solución de problemas de la vida social cotidiana, ampliando con ello la aplicación de la matemática en otras ciencias. El desarrollo integral de los alumnos se mantuvo en una concepción media, salvo algunos casos en que los alumnos no cumplieron con el acometido esperado, pero esto fue mínimo, particularmente en los contenidos de trigonometría, factorización, ecuaciones de segundo grado y algunos fundamentos del estudio de triángulos, pero si existió completamente una continuidad entre los conocimientos y habilidades ya apropiados y las nuevas competencias.

### 6.3.3.3 De los objetivos.

De acuerdo y siguiendo las normas de los planes y programas de enseñanza matemática a nivel secundaria, se expusieron aspectos que orientarán la formación de una concepción de objetivos, aspectos como la proporción a los alumnos de conocimientos sólidos, la formación y desarrollo de hábitos, habilidades y convicciones, de lo cual y para fines de nuestra visualización se pudieron lograr los siguientes:

- El reconocimiento de las matemáticas como lenguaje.
- El inicio de la potencialidad del pensamiento común, hacia una científico.
- La iniciación a actitudes como la curiosidad, el respeto, la capacidad crítica, la implicación social, la culminación.
- Identificación y la realización de situaciones matemáticas, desde problemas significativos.

- La comprensión de significados prácticos de las operaciones, los conceptos y procedimientos esenciales de las matemáticas.

Pero se dificultó establecer la diferenciación entre el plano fenomenológico y lo interpretativo de la realidad y las posibilidades de liberación de la elaboración de la ciencia, con lo cual el individuo, noto ciertos problemas al relacionar los conceptos matemáticos con otras ciencias.

#### 6.3.3.4 De las competencias.

Tomando en cuenta que las competencias son modificaciones parciales de conducta, podemos decir que se obtuvieron los siguientes resultados: la capacidad de potenciar la y analizar datos y extraer conclusiones, durante el primer periodo el grupo tuvo una secuencia de adaptación que tuvo tendencia hacia lo bien y conforme se fue aplicando la estrategia en los siguientes periodos se incrementó en el rango de lo bien y muy bien, la activación de la capacidad de pensar creativamente fue excelente, la adquisición de conocimientos relativos fue buena, el origen de una aceptación del lenguaje matemático para su empleo como método de comunicación se mantuvo en el rango de lo aceptable y bien, se solidificó la capacidad del análisis numérico, con lo que pudo establecer un rango de lo bien y lo excelente, así como, la capacidad crítica del alumno en la toma de decisiones y la concientización de la ciencia.

Es importante señalar que la comprensión de los conceptos matemáticos no pudieron ser empleados en situaciones científicas, no así en situaciones familiares originando aún con ello ciencia.

### 6.3.3.5 De la metodología.

Siendo que la metodología es parte fundamental de la práctica y en consecuencia ella nos permite describir, analizar y valorar los métodos de investigación, evaluando los recursos metodológicos empleados que nos originan a la misma vez las limitaciones y las consecuencias de los objetivos y competencias.

Podemos constatar, que efectivamente se aplicó el método deductivo el cual tuvo una secuencia de lo bien y muy bien durante el transcurso del ciclo escolar, al igual que el método inductivo. El problemático tuvo mayor aceptación por parte del alumno a partir del tercer periodo fue bueno, se mostró dificultad para establecer relaciones de conocimientos matemáticos con conocimientos de otras ciencias, mientras que el método de análisis comparativo se mantuvo entre lo bien y lo excelente.

El alumno tuvo cierta dificultad para comprender los postulados de algunos axiomas propios de la geometría, por ello podemos decir que en este método axiomático estuvieron bien.

Las metodologías de motivación y de la programación neurolingüística nos permitió establecer el raciocinio del alumno y su cuerpo.

### 6.3.3.6 De los contenidos.

La finalidad de los contenidos fue siempre la de obtener un conjunto de acciones ordenadas y encaminadas a llegar a un fin, en este caso a la de propiciar en el alumno el raciocinio científico, por tal motivo se recurrió a los contenidos conceptuales que plantean los planes y programas, con lo cual se organizaron y se establecieron relaciones que potenciaran los valores, éticos, las actitudes del rigor y de precisión en el uso de algoritmos, llevando con satisfacción el completo desarrollo de los mismos podríamos decir entre lo bien y lo excelente.

Además teniendo en cuenta que los contenidos son procedimientos, se propició la enseñanza de los mismos implicando, que el alumno fuera adquiriendo un conjunto de habilidades, estrategias, reglas o pautas de actuación, rutinas y modos de hacer, tácticas, métodos, algoritmos, etc., lo cual se pudo constatar que durante el ciclo escolar hubo estabilidad.

Cabe señalar que existieron algunos contenidos que se les dificultaron a los alumnos, principalmente las ecuaciones de segundo grado, la trigonometría, factorización y las propiedades fundamentales de los triángulos, pero ello no impidió el buen desempeño del grupo.

#### 3.3.3.7 De los recursos.

Dentro de la selección y la planificación de las actividades técnicas y didácticas, que permitieran lograr los objetivos esenciales de nuestra estrategia, se pudo comprobar que la utilización de texto guiados, mapas mentales, conceptuales y de juegos didácticos, propició la reflexividad del pensamiento del alumno y la independencia de los postulados tradicionales de la educación, originando un interés por la captación de nuevas formas de presentación de conocimientos originando una secuencia estable entre lo bien y lo muy bien.

Dentro de las actividades se logró solidificar aquellas donde se promovió un pensamiento reflexivo, la aplicación, análisis y síntesis de lo conocido y comprendido, la estimulación del educando a profundizar sus trabajos dando origen al desarrollo de aptitudes y de su creatividad, fortaleciéndolas a través de la tecnología, lo que no se pudo lograr fue aquellas actividades que permitieran al alumno investigara desde su medio ambiente, familia, sociedad, instituciones, museos o empresas.

#### 6.3.3.8 De la evaluación.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la batería psicopedagógica de evaluación que ya hemos mostrado, pudimos constatar que en los cinco periodos evaluados, tres mantuvieron el rango de aprovechamiento bueno y dos muy bueno , con lo cual podemos ver que el instrumento aplicado de evaluación género las expectativas previstas por parte de mi visión y abrió las pautas a nuevas experiencias pedagógicas, también vale la pena mencionar que dicho instrumento permitió una evaluación sumativa y secuencial de cada sesión vista.

Respecto a la evaluación de mi práctica como docente es necesario reconocer que fue hecha por medio de una auto-descripción diferida y que posiblemente algunos aspectos puedan escaparse, lo que si podemos afirmar es que el dominio de los contenidos y temas estuvo bien sustentado y el rendimiento escolar fue aprovechado al máximo, originando el descubrimiento de nuevas interrogantes y de alternativas didácticas, sin salir de los propios hábitos pedagógicos.

#### 6.3.3.9 Estadística de resultados de la práctica.

A continuación se muestran los datos obtenidos en la aplicación de la práctica, siguiendo como eje la batería de evaluación ya presentada anteriormente, tomando las evaluaciones finales de cada periodo y ubicando el número de alumnos que en el proceso de aprendizaje intervinieron, mostrando el número de alumnos aprobados y reprobados con sus respectivos porcentajes, además del aprovechamiento de cada periodo y el promedio final, haciendo una comparación del aprovechamiento. (Anexo 8)

	PERIODOS				
	I	II	III	IV	V
Alumnos aprobados	26	26	27	26	29
Alumnos reprobados	5	5	2	3	0
% de aprobados	33.8	33.8	93.2	89.6	100
% reprobados	16.2	16.2	6.8	10.4	0
Existencia	31	31	29	29	29
Suma de calificaciones	239	248	245	242	252
Promedio general de aprovechamiento	7.7	8.0	8.4	8.3	8.6

#### 6.3.4 Contrastación de los alcances de la práctica.

Partiendo de la visualización de cómo propiciar en el alumno un pensamiento matemático, se trató de proyectar la flexibilidad de pensamiento, el pensamiento analógico, el razonamiento deductivo e inductivo, la organización perceptiva de los nuevos datos de aprendizaje, su análisis y su transformación a significados prácticos de operaciones y conceptos que permitieron al alumno establecer criterios propios en la búsqueda de conceptos científicos y, a la vez se generen en el individuo la capacidad de analizar datos y extraer conclusiones, la habilidad de seleccionarlos de acuerdo a su relevancia y aplicarlos a situaciones nuevas, lo cual a grandes rasgos se obtuvo una muy buena respuesta del proceso, lo que nos permitiría pensar que quizás si se logró captar la proyección de un pensamiento nuevo en el alumno o al menos dejar indicios de este.

Fomentar también la capacidad de pensar creativamente, el análisis numérico, la adquisición de un lenguaje científico matemático adecuado y el empleo de este como un método de comunicación, el potenciar la capacidad crítica y la toma de conciencia de las interrelaciones entre las diferentes disciplinas de la ciencia, para que el mismo alumno pueda emplear algunos conceptos básicos de la ciencia en situaciones familiares.

Referente a lo planeado se pudo constatar que el alumno tiene a gran escala una gran creatividad y gran capacidad crítica, por lo que es imprescindible explorar más este aspecto del alumno, mientras que el acercamiento a un lenguaje matemático científico se pudo decir que quedo establecido a su relación con otras ciencias es de mayor utilidad, cabe señalar que se dieron los principios, más aun no todo está completado.

Para tales fines se plantearon actividades que permitieran el acercamiento al dominio de habilidades matemáticas y la reflexión por parte del alumno en el aprendizaje mostrado, por esta razón se combinó el uso de ejercicios, cuestionamientos y juegos, que de cierta manera orillarán a comprometer el raciocinio del alumno en forma más científica y a establecer la necesidad de vislumbrar la ciencia como parte de nuestra cultura y sociedad.

Además se entrelazo la cercanía de la adaptación en el aula y la necesidad del aprendizaje, como parte del éxito, empleando principalmente textos guiados donde la participación del profesor fuera solamente como orientador.

Así el docente participa como guía en el proceso, impulsando al individuo a la búsqueda de nuevas ideas, teniendo ante todo el compromiso con la profesión que de cierta manera debe de anteponerse a los obstáculos educativos, por tal motivo siempre se fue constante, con gran responsabilidad social frente al alumno y los padres de familia, promoviendo el cambio de ideas obsoletas en algunos casos, llegando a asumir rebeldía, para así abrir las puertas a conocimientos nuevos, siempre cuidando los grandes deseos de escuchar al individuo a cargo, todo esto ligado al dominio del tema, el rendimiento escolar y la auto-apreciación que se tiene como individuo impulsor de conocimientos.

Ahora bien todo este proceso tiene que culminar con la evaluación que permita ver el éxito o el fracaso de nuestra visión, por tal motivo se consideraron como rasgos fundamentales, la reflexividad del pensamiento, el pensamiento analógico, la adaptación escolar, la motivación, el cálculo numeración entre otros, lo cual nos permitió ver el desarrollo de pensamiento intelectual común en el alumno.

Desafortunadamente, se notó en algunos alumnos, la falta de conocimientos anteriores, se observó dificultad de entrelazar los contenidos vistos con otras asignaturas, pero a la misma vez surge la duda y las preguntas sobre sus aplicaciones.

El acercamiento a la ciencia se puede originar desde el aula o el centro escolar, por tal motivo creo que este proceso de práctica fue en primer paso en la transformación del pensamiento del alumno y el cambio de ideas sobre las aplicaciones de la ciencia en nuestra sociedad, además de la percepción más comprometida de los recursos didácticos y la metodología del mismo profesor, para establecer por ende el principio de nuestra visión.

Dentro de la visión de futuro que desde un principio se planteó, la de propiciar en el alumno un pensamiento científico que le permitiera acercarse más a la ciencia y sus aplicaciones en su vida cotidiana, se propuso una estrategia la cual sufrió cambios relativos y que los principios, los objetivos, las competencias, los contenidos se mantienen estables.

Es importante ver que después de la práctica nos encontramos con algunos aspectos que al principio no habíamos pensado y que de alguna manera pudieran ayudar a concretizar y fortalecer aún más la estrategia para alcanzar los fines perseguidos desde un principio.

En la metodología es donde seguimos teniendo la necesidad de potenciar más el método deductivo y quizás la implementación de los métodos axiomático e investigativo, donde el primero podría desarrollar más completamente el desarrollo de conceptos matemáticos y de teorías matemáticas por medio de axiomas, representando todo un sistema de conceptos y teorema.

El segundo como fuerte respaldo al método problémico donde se les presente a los alumnos problemas para que ellos los investiguen independientemente, de esos problemas se podría conocer el resultado de cómo se llegó a la solución y los rasgos de la actividad creadora por parte de los alumnos.

Otro de los aspectos que posiblemente puedan modificar nuestra investigación es el empleo de recursos como la inserción de videos que permitan el interés del alumno a los conceptos planteados y la utilización de la red educativa de EDUSAT, como alternativa para el fortalecimiento de los conocimientos y la apertura de nuevas estrategias de trabajo.

## CONCLUSIONES.

Las relaciones pertinentes de mi investigación y los componentes de la estrategia, me permiten rescatar varios puntos de mis prospectivas, siendo principalmente el potenciar el raciocinio matemático del alumno, para ello he querido determinar muy concretamente algunos, que a mi parecer ayudaron a la realización de este proyecto.

Considerando que la finalidad principal es hacer un cambio de pensamiento del individuo, en este caso del alumno, se orientó la formación de una actitud científica en su hacer educacional, una visión que vaya más allá de un simple receptor que indague y que se comprometa con su propia persona, que se impulse a atreverse a definir su realidad, a cuestionarla y tratar de dar sus propias aportaciones que lo lleven a mejorar su vida, tratando de predisponerlo a una necesidad de logro que lo lleve a obtener éxito en todo lo que emprende.

Fomentando una formación de investigador activo, que esté interesado genuinamente en el conocimiento científico, donde la búsqueda y la reflexión de nuevas ideas permitan establecer la deducción de sus propias conclusiones, determinaciones, desarrollando la integración del lenguaje matemático y el uso de este en la sociedad que lo rodea, con patriotismo, civismo, cariño

Para esto me referiré a varios pasos, que en algún momento he mencionado y que a lo largo de este proceso se fueron fortaleciendo:

- a) Se dio razón a los estudiantes para que desearán desarrollar su motivación del éxito y explicarles con el ejemplo cuan probable es la mejora de toda actuación individual y colectiva.

- b) Se habló a los alumnos de cómo las matemáticas, la ciencia y la motivación del éxito juega un papel muy importante y tiene una función realista en nuestra cultura social, educativa e industrial.
  
- c) Se buscó alentar al individuo a resolver o realizar cometidos que desarrollen el acercamiento al lenguaje de las matemáticas y de sus grandes alcances en la ciencia vista como método de comunicación.
  
- d) Se orientó a los estudiantes para que proyectarán metas específicas y efectúen un registro de los progresos que experimente en la consecución de tareas.
  
- e) Manteniendo un ambiente estimulante entre los estudiantes, al desarrollar la motivación del éxito, apoyado en la fundamentación de valores que permitan acrecentar su individualidad reforzándola desde las tentativas de alcanzar las metas que se hayan propuesto.
  
- f) Alentando a los iguales o compañeros a trabajar en forma colaborativa en el desarrollo de estas prospectivas.
  
- g) Se fomento en el alumno una formación de investigador activo para que se interese por el conocimiento científico.
  
- h) La búsqueda y la reflexión de ideas nuevas, hasta que pueda deducir sus propias conclusiones, determinaciones, y por consiguiente las suyas propias.

- i) El mismo alumno se dio cuenta que su pensamiento intelectual pudo ser mayor, dado por el constante uso de su agilidad mental, propiciada por el acercamiento a conocimientos matemáticos.
  
- j) Adquirió y fortaleció sus actitudes y valores como individuo, su honestidad, su sentido de la responsabilidad, su valor civil, su búsqueda de la verdad, el sentido de la justicia. Su búsqueda de la superación personal, a través de la excelencia, aceptando las limitaciones, sus capacidades y sus errores las cuales le permitieron saborear el triunfo de sus logros.
  
- k) Pretendimos dar al valor numérico de una calificación un sentido de requerimiento burocrático, y que por el contrario hacer la noción de que el conocimiento no se mide por un simple número.

La Intencionalidad general que siempre se tuvo en mente es la de promover intensamente, la aceptación de las matemáticas como ciencia y como parte fundamental en el proceso de desarrollo de cualquier individuo y nación, la adquisición d un lenguaje científico matemático que tenga aplicaciones posteriores en el entorno del alumno, la motivación educativa del estudiante, el apoyo de los padres de familia y de los demás profesores.

Ofreciendo la atención de manera preferencial a la del estudiante y colateralmente a los padres de familia y profesores de del plantel, logrando su apoyo efectivo en las acciones del programa, el cual se aplicó de manera intensiva.

En esta breve búsqueda me di cuenta que la misma concepción de la práctica docente es abrir nuevas lógicas confrontación y construcción de la realidad y de los procesos sociales educativos. El docente debe cumplir con las exigencias y características que debe poseer dentro de su profesionalización, con lo cual veo como prospectivas cinco características que alentarían aún mejor desarrollo educativo dentro del universo escolar:

- a) Que se comprometa y sea experto en la materia de matemáticas y este actualizado en los últimos avances de su disciplina.
- b) Que busque la manera más óptima de enseñar matemáticas, transmitirla y presentar la información adecuadamente, así como mostrarla y explicarla de tal forma que sus alumnos la entiendan.
- c) Propiciar en sus alumnos el interés por las matemáticas a través del conocimiento de las habilidades que cada uno presenta.
- d) Considerar que cada docente es un investigador de su práctica, que aprenda lo que investiga y que le de aplicación a ello.
- e) El docente de matemáticas no solo debe de impartir su materia, sino que debe tener claridad, en cuanto al proyecto académico y que de él, se quiere potenciar en los alumnos.

Muchas de las respuestas novedosas a las cuestiones enumeradas anteriormente producen la necesidad de adoptar estrategias y organizaciones del aula diferentes a las habituales. Algún profesor ironizaba con que colocar a los alumnos en pequeños grupos en un afán de renovar las viejas hileras de alumnos lo único que produciría sería alumnos con tortícolis. Esto puede llegar a ser un hecho, cambiar la disposición de las mesas de los alumnos en pequeños grupos para seguir desarrollando clases magistrales, sin variar el trabajo que realizamos con los alumnos, carece de valor práctico para el aprendizaje.

Cabría preguntarse ¿para qué estoy enseñando esto?, como podrá aprenderlo Pepito o Juanita? De esta manera podríamos orientar el rumbo de nuestra labor docente hacia una enseñanza de las matemáticas con objetivos cada vez más claros y pensada para alumnos con rostros determinados.

Toda investigación de nuevas formas de organización del aula requiere estudiar la menos dos aspectos fundamentales:

1. Las vías de comunicación entre alumnos y profesores.
2. Las posibilidades de trabajo cooperativo e interacción entre los alumnos.

De esta manera, podremos estudiar variables que en la actualidad empiezan a cobrar importancia entre los estudiosos e investigadores, y que hasta el momento parecían alejados del interés didáctico de las matemáticas como influencias de: género, nivel social, niveles intelectuales, la cooperación o la competencia dentro del aula, de atención a la diversidad, etc.

## ANEXOS.

### ANEXO I

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_  
 Fecha de Nacimiento \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_  
 Fecha de la Prueba \_\_\_\_\_ Forma \_\_\_\_\_

#### PRUEBA DE RAVEN

A			B			C			D			E		
1			1			1			1			1		
2			2			2			2			2		
3			3			3			3			3		
4			4			4			4			4		
5			5			5			5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
Puntaje:			Puntaje:			Puntaje:			Puntaje:			Puntaje:		

OBSERVACIONES:

EDAD CRON.  
 T/MINUT.  
 DISCREP.  
 PUNTAJE  
 PERCENTIL  
 RANGO

## ANEXO 2

### IMPAC

(Programa de control interactivo para acceder al pensamiento de los niños)

Nombre:

Grupo:

Fecha:

- Escribe las dos cosas más importantes de matemáticas que hayas aprendido durante el mes pasado.
- Escribe un problema particular que te haya parecido difícil.
- ¿En qué te gustaría tener más ayuda?

En este momento, ¿Cómo te sientes en tu clase de matemáticas (señala las palabras que se apliquen).

- a) Interesado.
  - b) Relajado.
  - c) Preocupado.
  - d) Exitoso
  - e) Confundido
  - f) Inteligente.
  - g) Feliz.
  - h) Aburrido.
  - i) Apremiado.
  - j) 3Escribe tu propio estado de ánimo: \_\_\_\_\_-
- En este momento, ¿Cuál es la mayor preocupación que afecta tu trabajo en matemáticas?
  - ¿Cómo podríamos mejorar las clases de matemáticas?

## ANEXO 3

### Cuestionario de hábitos de estudio

Instrucciones. Este cuestionario te ayudará a valorar tu estudio. Consta de cuarenta preguntas; tiene una hoja de respuestas y una cuadrículada, para que elabores prácticamente tus resultados.

Contesta con la verdad. Lee cuidadosamente cada pregunta, medita en su contenido y anota los números 3, 2 y 1, de acuerdo a lo siguiente.

3 Cuando lo que se pregunta lo haces siempre;

2 Cuando lo que se pregunta lo haces algunas veces, y

1 Cuando lo que se pregunta nunca lo haces.

¿Listo? Puedes empezar.

1. ¿Duermes diariamente durante la noche por lo menos ocho horas?

2. ¿Tienes algún lugar fijo para estudiar?

3. ¿Sigues un horario para controlar tu estudio y demás actividades?

4. ¿Lees rápidamente cualquier tema y lo entiendes de inmediato?

5. ¿Haces ejercicio físico todos los días, aunque sea poco?

6. ¿Dispones de una mesa, escritorio o sus equivalentes, para estudiar?

7. ¿Empiezas a estudiar todos los días a una hora fija?

8. Cuando estudias ¿puedes concentrarte evitando divagaciones?

9. ¿Alternas tus horas de estudio con breves descansos?

10. ¿En tu casa colaboran contigo, no interrumpiéndote mientras estudias?

11. ¿Estudias de una a dos horas diariamente?

12. ¿Consultas a tus maestros cuando no entiendes algo en clase?

13. ¿Desayunas todos los días antes de ir a la escuela?

14. Para estudiar, ¿cuentas con un cuarto de estudio?

15. En tiempo de exámenes, ¿estudias más tiempo que en días normales?

16. Cuando quieres aprender de memoria, ¿necesitas pocos repasos?

17. ¿Tomas los alimentos a la misma hora todos los días?

18. ¿Cuentas con todos los materiales y libros para estudiar?

19. ¿Estudias diariamente las asignaturas del día siguiente?

20. Al llegar a clase, ¿sabes que estarás preparado en todas las materias?

21. ¿Descansas domingos y días festivos?

22. ¿El cuarto o lugar de estudio tiene buena ventilación y luz?

23. ¿Lees primero el contenido general del tema a estudiar?

24. Cuando estudias, ¿lo haces para aprender y recordar?

25. ¿En exámenes duermes igual que otros días?

26. ¿Prefieres estudiar de día que de noche?

27. ¿Consultas el diccionario en palabras que no entiendes?

29. Después de estudiar, ¿haces un resumen de lo leído?

30. ¿Los padres te ayudan, proporcionándote lo que necesitas?

31. ¿Escuchas con atención a los compañeros en clase?

32. ¿Al estudiar aprendes lo más importante?

33. ¿Procuras no comer, mientras estudias?

34. Donde estudias ¿esta lejos el ruido?

35. ¿Tienes notas y ejercicios al corriente y en orden?

36. ¿No interrumpes tu estudio para hacer otras cosas?  
 37. Cuando tienes exámenes, ¿te alimentas mejor?  
 38. Cuando vas a estudiar, ¿tienes de antemano dispuestos todos los materiales?  
 39. En tiempo de exámenes, ¿dedicas mas tiempo a ciertas materias?  
 40. Cuando no entiendes la clase, ¿preguntas?

Hoja de respuestas

1. _____	2. _____	3. _____	4. _____
5. _____	6. _____	7. _____	8. _____
9. _____	10. _____	11. _____	12. _____
13. _____	14. _____	15. _____	16. _____
17. _____	18. _____	19. _____	20. _____
21. _____	22. _____	23. _____	24. _____
25. _____	26. _____	27. _____	28. _____
29. _____	30. _____	31. _____	32. _____
33. _____	34. _____	35. _____	36. _____
37. _____	38. _____	39. _____	40. _____

Resultados

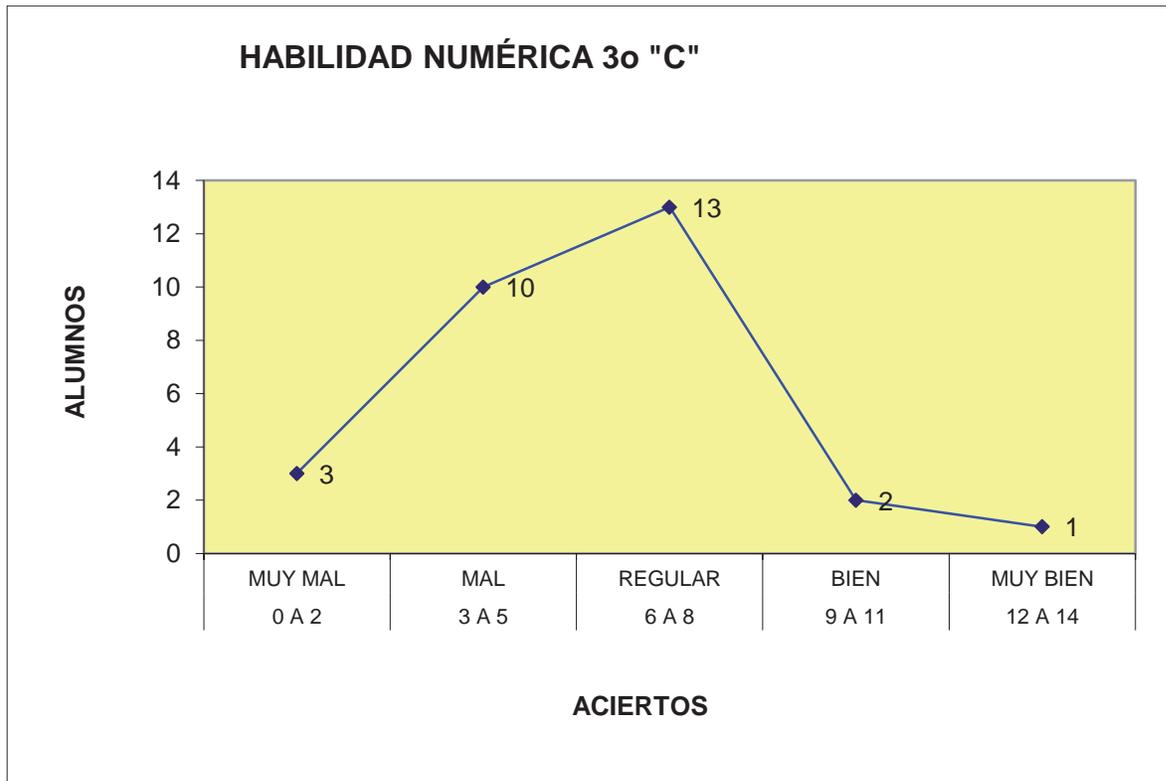
CLAVE    HH: Hábitos higiénicos    \_\_\_\_\_  
           CM: Condiciones materiales    \_\_\_\_\_  
           HE: Hábitos de estudio    \_\_\_\_\_  
           CE: Capacidad de estudio    \_\_\_\_\_

NIVELES	10 al 15:	Malo
	16 al 20	Regular
	21 al 25	Bueno
	26 al 30	Muy bueno

ANEXO 4

INTEGRACIÓN		TENSIÓN		DESICIÓN		CONTROL		EVALUACIÓN		INFORMACIÓN	
De pactos de solidaridad	Manifiesta agresividad	Se muestra moderado	Manifiesta temor	Aprovecha	Desprecio	Ofrece orientación	Pide orientación	Da opinión	Pide opinión	Da información	Pide información
ALONDRA	HUGO -	ESMERALDA		ALONDRA	NEPTALI	ALONDRA	ESMERALDA	ALONDRA		SANDRA G.	
NOE +-	GUERRE RO +-	JOSÉ LUIS		IVÁN	GAYTAN ZAVALA	AMBRIZ	JOCELYN	LUZ		YURITZI	JOCELYN
TAFOYA +-	SANDRA NOEMI	EDITH		NANCY	MENDOZA		JOSÉ LUIS	NACY		JAQUELIN	
		ISABEL		NINIVE	NICOLAS		CORTES S.				
		PERLA		GUADALUPE	JUSTO		EDELMI	ANAYELI			
				AMBRIZ							
				ISABEL							
				LUZ							
				SANDRA							
				EVA MARÍA							

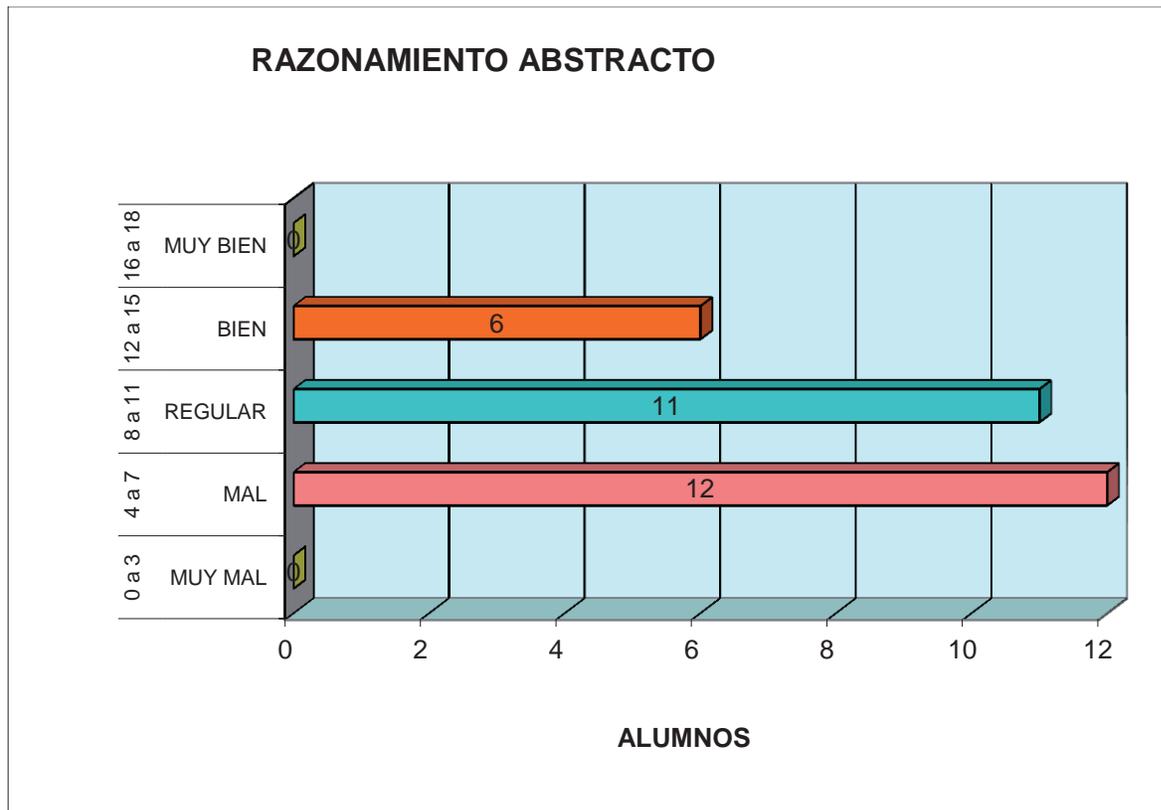
ANEXO 5



RANGO	ESCALA	FRECUENCIA
0 A 2	MUY MAL	3
3 A 5	MAL	10
6 A 8	REGULAR	13
9 A 11	BIEN	2
12 A 14	MUY BIEN	1

No. ALUMNOS	29
PROMEDIO	5.8
MODA	NE
MEDIANA	3

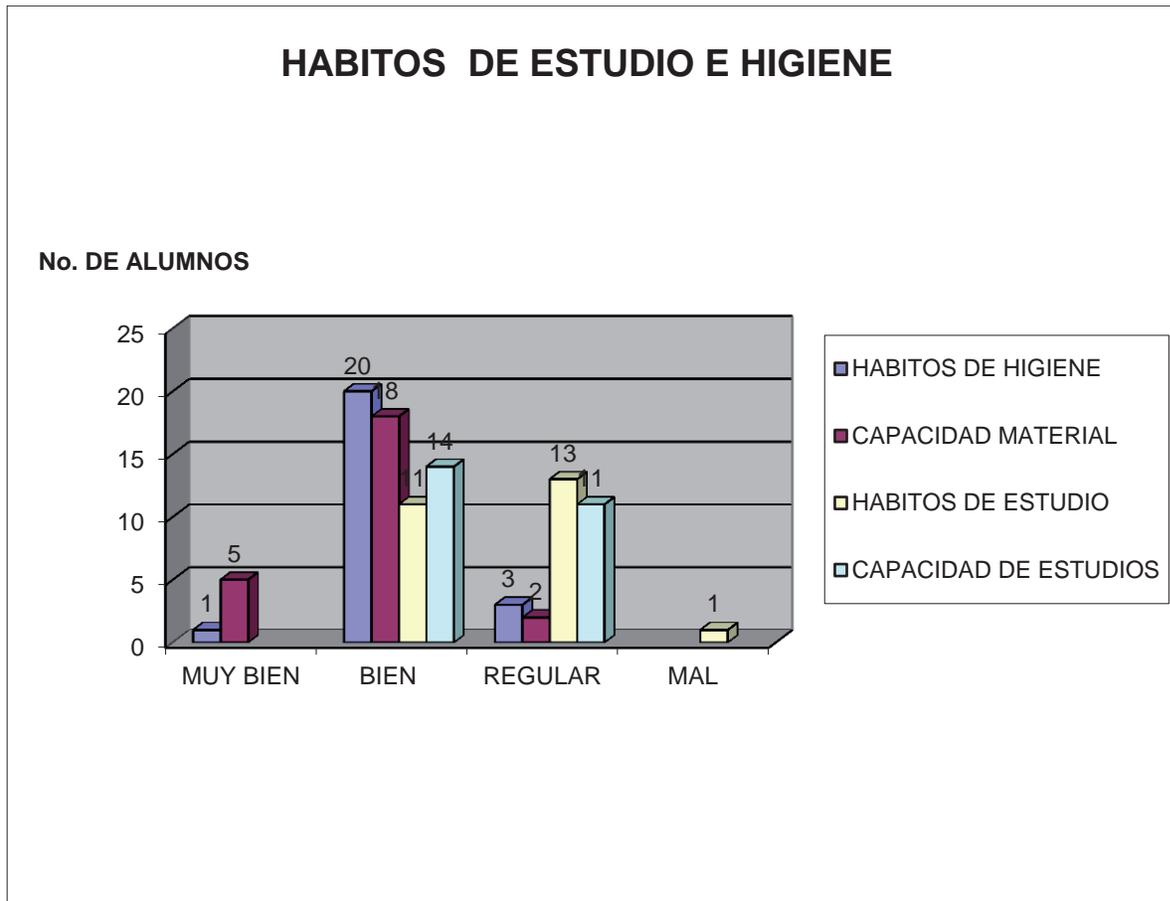
ANEXO 6



RANGO	ESCALA	FRECUENCIA
0 a 3	MUY MAL	0
4 a 7	MAL	12
8 a 11	REGULAR	11
12 a 15	BIEN	6
16 a 18	MUY BIEN	0

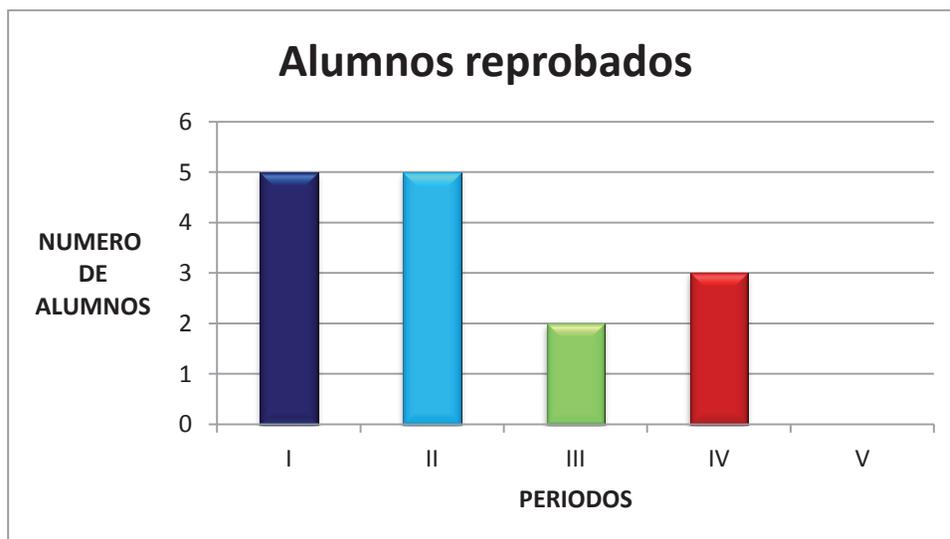
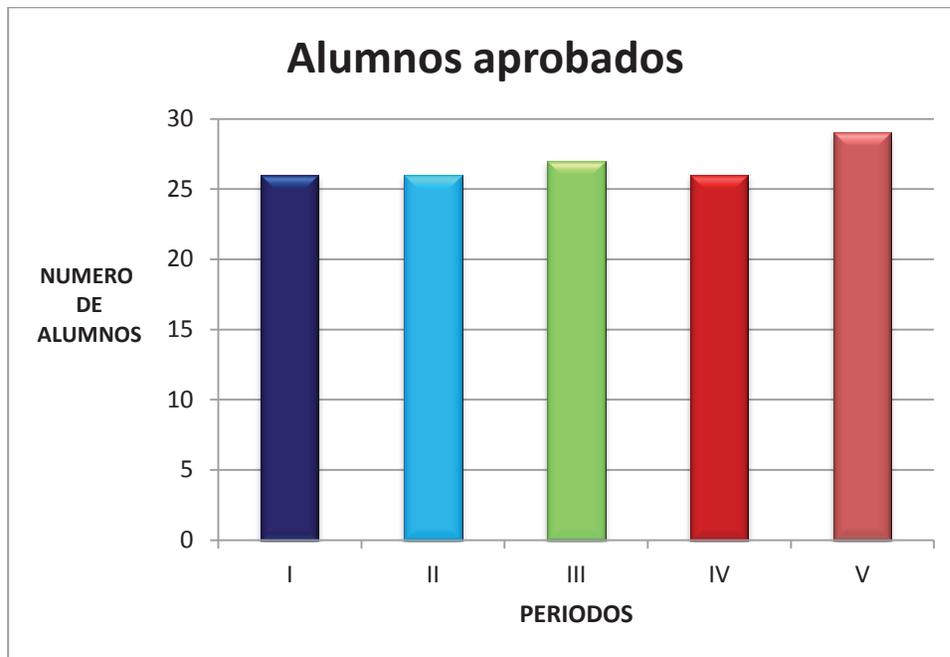
No. ALUMNOS	29
PROMEDIO	5.8
MODA	0
MEDIANA	6

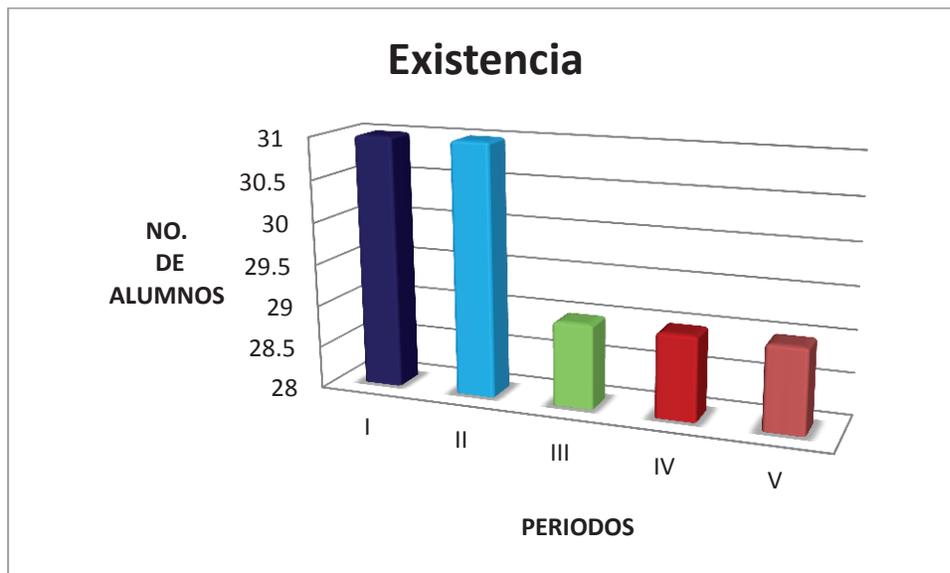
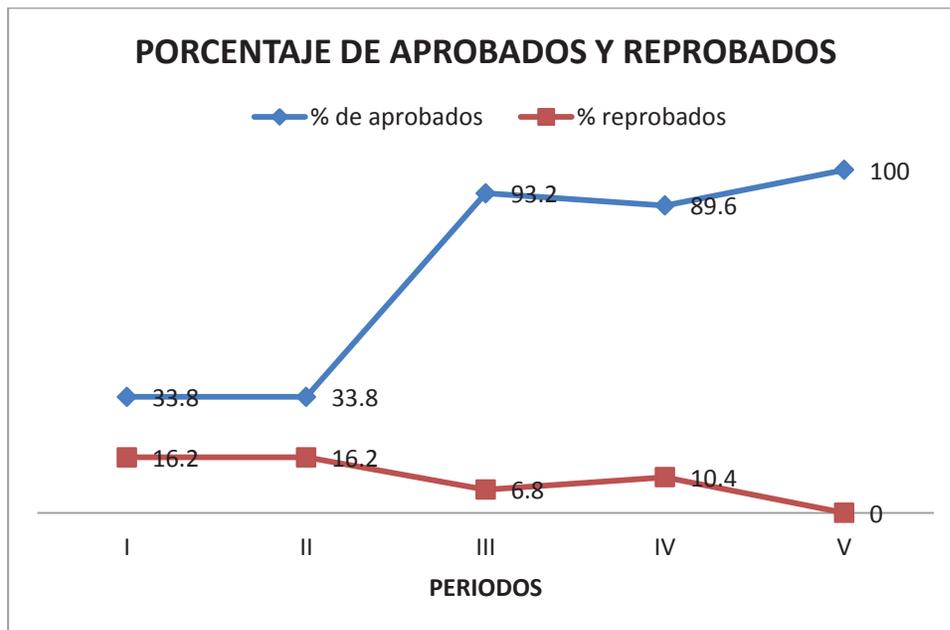
ANEXO 7



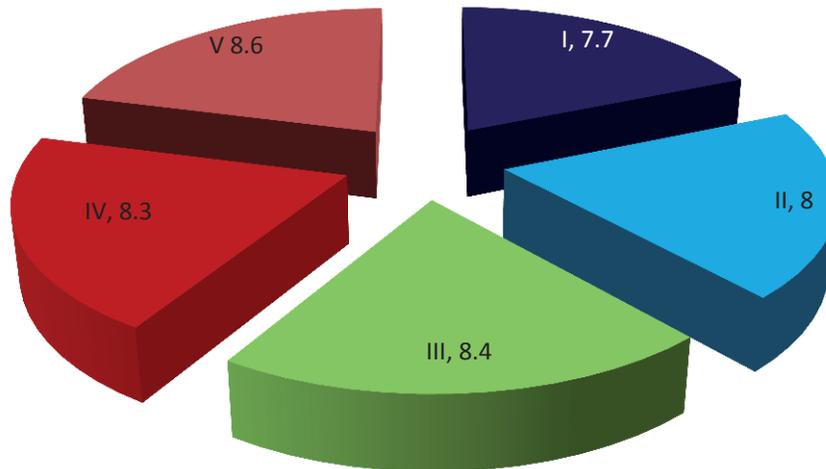
	HABITOS DE HIGIENE	CAPACIDAD MATERIAL	HABITOS DE ESTUDIO	CAPACIDAD DE ESTUDIOS
MUY BIEN	1	5		
BIEN	20	18	11	14
REGULAR	3	2	13	11
MAL			1	

ANEXO 8





### Promedio general de aprovechamiento



## BIBLIOGRAFÍA.

*Acuerdo 384. Reforma Educativa para Secundaria . (2006). México: SEP.*

ANDRES, M. P. (2005). *Lectura sobre Pedagogía y Propuestas Educativas*. España: Universidad Sergio Arboleda, Escuela de Filosofía y Humanidades .

ANGEL, R. (1998). *El Desafío de las Matemáticas .* Heredia, Costarrica: EUNA 2000.

ANGEL, R. (2009). *Asuntos del Método en la Educación Matemática .* Heredia, Costarrica: EUNA 2000.

CEVELLAR Yves, BOSCH Mariana, GASCÓN Joseph (2006). *Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, en: Antología del primer taller de actualización docente sobre los programas de estudio 2006. México. (p. 13)

1 Idem (p. 31)

EMILIO, F. (1995). *Formación Docente, Modernización Educativa y Globalización, en: Simposio Internacional*. México: SEP.

GIL Pérez Daniel, GUZMAN Osamir Miguel (1993). *Enseñanza de las ciencias y las matemáticas, tendencias e innovaciones*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular.

GIL Pérez Daniel, GUZMAN Osamir Miguel (1993). *Enseñanza de las ciencias y las matemáticas, tendencias e innovaciones*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular, (pp. 61-65)

2 Idem (p. 67)

GARDNER, H. (1994). *Estructuras de la mente*. México: Fondo de Cultura Económica.

JUAN, D. (1984). *Crecer y Pensar. La Construcción del Conocimiento en la Escuela .* Barcelona, España: LAIA.

- KREMENCHUTZKY, Silvia. *Sistematización de experiencias: Su importancia y pertinencia*. Documento de trabajo consultado en: [http://www.incluirong.org.ar/Sistematizaci%F3ndeExperienciasPRODERNEA\\_NOA.doc](http://www.incluirong.org.ar/Sistematizaci%F3ndeExperienciasPRODERNEA_NOA.doc)
- KRULIK, S. Y. (1980). *Solución de problemas*. México: Allin y Bacon Inc.
- L.S., L. (1994). El Docente y las Inteligencias Múltiples . *Revista Iberoamericana de Educación*.
- MARIA, I. G. (2000). *Aprende Mejor con Gimnasia Cerebral*. México: Garnik.
- MARTINEZ M., Miguel (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico*. Venezuela: Trillas.
- MARRA PELLIETER, Carol. *Formación de docentes practicantes*. Manual de técnicas y estrategias. España 2000.
- MIRANDA Arroyo Juan Carlos. *El aprendizaje escolar y la metáfora de la Construcción* en: *Revista Iberoamericana de Educación*. [http://www.rieoei.org/psi\\_edu6.htm](http://www.rieoei.org/psi_edu6.htm).
- MONEREO Carle(2008). *La enseñanza estratégica: enseñar para la autonomía*, en: "El aprendizaje estratégico, fundamento del trabajo por competencias".Curso taller internacional. Escuela Normal Superior F.E.P. México.
- MONEREO Carle, POZO Juan I.(1999) *Aprender a aprender: una demanda del siglo XXI: Adaptación del capítulo introductorio de "Aprendizaje estratégico"* Santillana, Madrid
- POYLA, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Programa Nacional de Educación 2001 - 2006*. (2001). México: SEP.
- R., G. C. (2003). *Adquisición de habilidades Cognitivas, Factores en el Desarrollo Inicial de la Competencia Experta*. España: Tesis Doctoral.
- RAQUEL, M. M. (2005). *Artículo Reseñador: El Cerebro de él, El cerebro de ella*. LawrenceCahill.
- ROBERT, S. (2004). *Muero por Dentro*. Trad. de Carlos Rodriguez. México: Enlace Editoriaial, SEP.
- SAAVEDRA Manuel S. (1980). *Técnicas de investigación social para la elaboración de un documento recepcional*. México: Siglo Nuevo Editores.

3 Cita, idem. (pp 15- 18)

4 Cita, idem (pp 15-18)

S.E.P.(2007) *Estadística básica del Sistema.Educativo Nacional, fin de cursos 2005-2006*, México.

SEP. (Diciembre de 2006). *OEI*. Obtenido de [http://www.oei.es/quipu/mexico/fin\\_curso2004-2005](http://www.oei.es/quipu/mexico/fin_curso2004-2005)

SEP. (2008). Obtenido de [http://enlacebasica.sep.gob.mx/cons\\_bd.html](http://enlacebasica.sep.gob.mx/cons_bd.html)

S., V. L. (1996). *Pensamiento y Lenguaje*. México: Quinto Sol .

Schoenfield, A. (1987). *Ciencia Cognitiva y Educación Matemática*. Lawrence Erlbaum Associated.

STEIENER, H. (1987). *Teorías de Educación Matemática: una introducción*. Para lecturas matemáticas.

SUSANA, G. R. (1998). *Aprender como Aprender*. México: Trillas.

VARGAS Velazco Gustavo (2003). *Estrategia de organización metodológica para propiciar en el alumno un pensamiento científico desde la problemática del algebra*. Tesis de licenciatura, México.

VIDALES Delgado Ismael (1992). *Nuevas prácticas de orientación vocacional: tercer grado, educación secundaria*. Trillas. México.

VIGOTSKY, Liv. S. (1996). *Pensamiento y lenguaje*. Ediciones Quinto Sol. México

WALDEGG Guillermina, MORENO Armella (2006). *Tecnología y cognición, en: Enseñanza de la física y las matemáticas con tecnología: Modelos de transformación de las prácticas y la interacción social en el aula*. S.E.P. México.

