



UNIVERSIDAD DEL ISTMO

Facultad de Educación

“DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS DE  
QUINTO BACHILLERATO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN  
GUATEMALA. CAUSAS Y SOLUCIONES.”

MÓNICA LEONORA PINEDA EGUIZABAL DE MONROY

Guatemala, 13 de noviembre de 2007



UNIVERSIDAD DEL ISTMO

Facultad de Educación

“DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS DE  
QUINTO BACHILLERATO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN  
GUATEMALA. CAUSAS Y SOLUCIONES.”

TESIS

Presentada al Consejo de la  
Facultad de Educación de la Universidad del Istmo

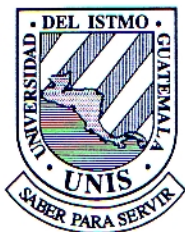
por

MÓNICA PINEDA EGUIZABAL DE MONROY

Al conferírsele el título de

LICENCIADA EN EDUCACIÓN

Guatemala, 25 de septiembre de 2007



UNIVERSIDAD  
DEL ISTMO

FACULTAD DE  
EDUCACION

TLA1.013

Guatemala, 14 de septiembre de 2007.

Señores  
Consejo de Facultad  
Facultad de Educación  
UNIS

Estimados Señores:

Por este medio informo que he asesorado a la estudiante **MÓNICA LEONORA PINEDA EGUIZABAL DE MONROY**, carné **2109-06**, alumna de la Licenciatura en Educación y quien presenta el trabajo de tesis titulado **"DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS DE QUINTO BACHILLERATO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN GUATEMALA, CAUSAS Y SOLUCIONES"**.

Por la presente hago constar que la alumna ha completado el trabajo de tesis y ha seguido los lineamientos técnicos dados, por lo que el trabajo está listo para pasar a la revisión de fondo.

Atentamente,

*SERGEI OUDANE*

Licenciado Sergei Oudane  
Asesor de trabajo de tesis de graduación  
Licenciatura en Educación

CC: exp.



FACULTAD DE EDUCACION



UNIVERSIDAD  
DEL ISTMO

FACULTAD DE  
EDUCACION

TLRE2.013

Guatemala, 08 de noviembre de 2007.

Licenciado  
Serge Ouddane  
Coordinador Trabajo de Graduación  
Facultad de Educación

Estimada Licenciada Lara:

Por este medio informo que he revisado a fondo el trabajo de tesis que presenta la alumna **MÓNICA LEONORA PINEDA EGUIZABAL DE MONROY**, carné **2109-06**, de la carrera de Licenciatura en Educación, el cual se titula "**DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS DE QUINTO BACHILLERATO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN GUATEMALA, CAUSAS Y SOLUCIONES**".

Luego de la revisión, hago constar que la alumna, ha incluido a las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el *dictamen positivo* sobre dicho trabajo y confirmo que la tesis en mención está lista para pasar a la fase de revisión de forma y estilo.

Atentamente,

Licenciada Claudia Lara  
Revisor de fondo



FACULTAD DE EDUCACION

CC: archivo

7a. Avenida 3-67 Zona 13  
PBX (502) 2429-1400  
Directo (502) 2429 - 1431  
Fax (502) 2475 - 2192  
E-mail: fedu@unis.edu.gt  
www.unis.edu.gt  
Guatemala, Centroamérica



UNIVERSIDAD  
DEL ISTMO

FACULTAD DE  
EDUCACION

TLOI4.013

Guatemala, 13 de noviembre de 2007.

Señora  
Mónica Leonora Pineda Eguizabal de Monroy  
Licenciatura en Educación  
Carné 2109-06  
Presente

Estimada Señora de Monroy:

Por este medio se informa que se ha completado el proceso de revisión y aprobación de su trabajo de tesis titulado "**DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS DE QUINTO BACHILLERADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN GUATEMALA, CAUSAS Y SOLUCIONES**", previo a optar el título de Licenciada en Educación.

Atentamente,

Licda. Mirna Rubí Cardona de González  
DECANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN

CC: archivo



FACULTAD DE EDUCACION

## AGRADECIMIENTOS

Al Colegio Capouilliez. Por abrir las puertas para realizar mi investigación y por ser un lugar de trabajo y realización.

A Doña Blanca Pérez de Arathoon. Por brindarme la ayuda económica y el apoyo necesario.

A la Lic. María Arathoon de Solórzano. Por creer en mí y apoyarme en todo momento.

Al Lic. Rogelio Argueta. Por su asesoría y acompañamiento.

A las instituciones educativas que me permitieron realizar esta investigación.

## DEDICATORIA

A Dios: Fuente de amor y bondad a quién todo le debo.

A María Santísima: Mi madre amorosa del cielo.

A mi esposo Erick: Con todo mi amor y agradecimiento por su apoyo incondicional.

A mis hijos: Erick Alejandro y Paolo Andrés, ustedes son mi inspiración.

A mi madre: por estar conmigo siempre.

A mi querida familia, con amor fraternal.

## ÍNDICE

	Página
1. ANTECEDENTES	1
1.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL	5
1.2 CONTEXTO PERSONAL	6
2. PROBLEMA	9
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	11
3. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO	13
3.1 ETAPA PREESCOLAR ( DE LOS 3 A LAS 6 AÑOS )	14
3.1.1 Desarrollo de la noción de número a partir de la noción de conservación y reversibilidad	15
3.1.2. Desarrollo de los conceptos de espacio y tiempo	16
3.1.3 Adquisición de la noción de espacio	17
3.1.4 Adquisición de la noción de tiempo	18
3.1.5 Desarrollo del Lenguaje	19
3.1.6 Desarrollo de la Funciones de Atención y Memoria	20
3.1.7 Métodos y técnicas utilizadas en la etapa Preescolar	22
3.1.8 Competencias y contenidos que pueden desarrollarse en la Etapa Preescolar	22
3.1.9 Evaluación en el Preescolar	23
3.1.10. Material que debe utilizarse en la etapa Preescolar	24
3.1.11 Tiempo para el desarrollo del currículo en la etapa Preescolar	25
3.2 NIVEL PRIMARIO (DE LOS 7 A LOS 12 AÑOS)	25



3.2.1 Métodos de enseñanza utilizados en Matemática en la Primaria	27
3.2.2 Competencias y contenidos que deben desarrollarse en el nivel Primario	28
3.2.3 Evaluación en el nivel Primario	29
3.2.4 Material didáctico que debe utilizarse en el nivel Primario	29
3.2.5 Tiempo para desarrollar las destrezas Matemáticas en Primaria	30
 3.3. NIVEL SECUNDARIO ( DE LOS 13 A LOS 18 AÑOS)	 30
3.3.1 El aprendizaje como construcción activa del conocimiento	35
3.3.2 Nuevas Perspectivas	37
3.3.3 Métodos de enseñanza utilizados en Matemática en la Secundaria y Diversificada	38
3.3.4 Competencias y Contenidos en la Educación Secundaria y Diversificada	40
3.3.5 Evaluación en la Educación Secundaria y Diversificada	41
3.3.6 Material didáctico en la Educación Secundaria	42
3.3.7 Tiempo para desarrollar el currículo en la Secundaria	43
 3.4 ÁREAS DE DIFICULTAD EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	 44
3.4.1 Nociones Básicas de numeración y operaciones	45
3.4.2 Resolución de problemas	47
3.4.3 Otras nociones: Geometría, Sistema Monetario decimal, fracciones	49
3.4.4 Lenguaje Matemático	50
 3.5 INFORME DE ÁREAS DE DIFICULTAD DETECTADAS EN LA INSTITUCIÓN EN ESTUDIO	 51

3.6 CAUSAS DE LAS DIFICULTADES PARA APRENDER MATEMÁTICA	53
3.7 EL DOCENTE	55
3.8 ELEMENTOS REQUERIDOS PARA UN PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EFICAZ	59
3.9 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	65
4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO	70
4.1 HIPÓTESIS	70
4.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	70
4.3 METODOLOGÍA	70
4.4 DESCRIPCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.	71
4.5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	72
4.5.1 Característica de la población encuestada	72
4.5.2 Características de los docentes y coordinadores de Área	73
4.5.3 Opinión de los docentes	75
4.5.4 Causas de las deficiencias según los alumnos	79
4.5.5 Causas de las dificultades según los alumnos	81
4.5.6 Sentimientos, Actitudes de los alumnos ante la Materia	82
4.5.7 Opinión de los alumnos sobre los programas	85

4.5.8 Metodología para un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz según los docentes	86
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	101
GLOSARIO	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
ANEXOS	115







## 1. ANTECEDENTES

En los últimos años se ha escuchado de la necesidad que existe en el mundo actual de que los alumnos que egresan del diversificado muestren competencia en el manejo y aplicación del conocimiento matemático.

A partir de estas necesidades impuestas por el mundo actual, el Ministerio de Educación de Guatemala ha querido actualizar las mediciones de conocimientos de los egresados del nivel medio, por lo que desde el año 2004 ha empezado a aplicar exámenes a los graduandos con el afán de descubrir el nivel de competencia en áreas como la Lectura y la Matemática. Los resultados mostraron que sólo el 60% de los alumnos aprobaron la prueba de Lectura y el 30% Matemática, haciendo más evidente el problema de la baja calidad educativa del país.

Un caso particular de esta situación es la institución educativa en estudio. Los resultados de promoción y diagnóstico de los alumnos del año 2004 mostraron que poseían conocimientos generales, pero con ciertas deficiencias en áreas específicas de la Lógica, Aritmética, Geometría, Algebra de funciones y Trigonometría. Algunos de estos conocimientos los habían estudiado previamente pero no los recordaban. Pero ¿por qué no los recordaban? ¿Por qué en algunos casos casi habían desaparecido?

La inquietud por encontrar la explicación a este fenómeno es el motivo de esta investigación, que tiene como objetivos: encontrar las causas de las deficiencias en el aprendizaje matemático, profundizar en el conocimiento sobre cómo sucede y buscar soluciones que permitan solventar el problema de forma eficaz.

Encontrar las causas y plantear soluciones a este problema, es un asunto necesario para el colegio y para cualquier institución educativa interesada por el aprendizaje de sus alumnos. Certificar este aprendizaje y su calidad es un deber de todos.

Para encontrar respuestas a las inquietudes planteadas se utilizó dos caminos; la investigación bibliográfica que aportó elementos para entender el complejo proceso del aprendizaje de la Matemática, su desarrollo evolutivo, las teorías que le han dado forma y las dificultades que se presentan en el proceso, y la investigación de campo que

recogió el pensar y sentir de los actores que intervienen en el proceso y que aportó ideas fundamentales como:

Aprender Matemática es un proceso cognitivo (producto de la actividad mental) complicado, debe realizarse al combinar las experiencias y los intereses escolares, buscando vínculos perfectos entre madurez, secuencias lógicas, contenidos y características psicológicas de los alumnos.

El desarrollo del pensamiento lógico matemático, según algunas teorías, se realiza a través de la construcción de niveles de pensamiento. El cimiento del mismo lo constituye la adquisición de las nociones básicas. Éstas se adquieren en los primeros años escolares, si el alumno por diferentes razones no las adquiere, entonces tendrá dificultades muy serias durante las siguientes fases de aprendizaje y tendrá que enfrentar muchas dificultades. En esta investigación el lector podrá observar cómo una pequeña dificultad de aprendizaje en pre- primaria se multiplica en los niveles subsiguientes, que requieren de estas destrezas como base para su construcción y progreso.

Los avances sobre el aprendizaje humano a través de la teoría constructivista y cognitiva aplicada al desarrollo del pensamiento matemático permiten entender por qué es tan importante asegurarse de lograr estos vínculos de acuerdo a las diferentes etapas de desarrollo.

La única forma de asegurarse el logro de estas etapas requiere la implementación de un proceso con indicadores claros que permitan garantizar el aprendizaje permanente del alumno, esto sólo se podrá alcanzar aplicando los criterios de calidad al proceso de enseñanza - aprendizaje, es decir ejecutar de tal forma el proceso, que logre un aprendizaje permanente.

Para poder determinar qué se necesita para lograr este tipo de aprendizaje, se recogió la opinión de los actores del proceso, preguntándoles cuáles fueron las causas que produjeron estas deficiencias, cómo las enfrentaron y de qué manera pueden evitarse o resolverse.



Los resultados indican que para solventar el problema, se requerirá una reestructura en; el currículo, los programas, la función del docente en el aula, el papel del alumno como responsable de su propio aprendizaje, el uso y aplicación de materiales y recursos en el aula y la colaboración de los padres de familia en el aprendizaje de sus hijos.

Todo esto con el único objetivo de hacer del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática algo más concreto, útil, real, más significativo y permanente.

Esta investigación se centrará en dos elementos: el currículo y el perfil docente.

Hace 5 años me hice cargo de la Coordinación del Área Científica, en conjunto con el equipo docente, empecé a poner en marcha una serie de reformas que permitieran: disminuir el porcentaje de alumnos que perdían la materia y que se sentían frustrados al estudiarla. Algunos de ellos experimentaban ambas situaciones, aproximadamente el 10 % de los alumnos reprobados. Para resolver estos problemas realicé una serie de cambios en varios de los ejes del proceso de enseñanza- aprendizaje, algunos ejemplos de este cambio son:

Diseñé un sistema que permitiera al alumno aprender a su ritmo y que le permitiera:

- 1) Acercarse más al docente, la evidencia de esto se puede observar en los períodos asignados a la ejercitación en los planes semanales (ver anexo A).
- 2) Reestructuré los períodos para el refuerzo del aprendizaje, estos son períodos de ejercitación en donde el maestro supervisa de cerca el trabajo del alumno y este a su vez puede consultar y aclarar sus dudas.
- 3) Implementé varios momentos en la clase para el aprendizaje individual y en grupo, antes de esta reforma no estaban estructurados ni sistematizados.
- 4) Capacité a los maestros para hacerles entender que nuestro objetivo principal era, lograr el aprendizaje de los alumnos y no sólo dar clases que mostraran lo mucho que sabemos, esto permitió que los docentes atendieran con mucha dedicación a los alumnos que tenían dificultades y mejoraran los resultados ( ver estadísticas en el anexo B)

- 5) Implementé nuevas metodologías de enseñanza para que los docentes utilizaran el enfoque constructivista y los alumnos se convirtieran en autodidactas y participativos.
- 6) Puse en marcha el programa de Sociedad Científica para que se impulsara a los alumnos que se interesan por la ciencia y tuvieran un espacio para investigar, experimentar y profundizar en el área que más les gusta.
- 7) Reestructuré los programas de nivelación, diseñados para alumnos con dificultades en la materia, hasta que se alcanzara una recuperación del 75% de la población.
- 8) Reestructuré y actualice las guías curriculares para que tuvieran una mejor continuidad y progreso lógico ( ver anexo D).
- 9) Logré con mi equipo de trabajo que los alumnos aprobaran en el sistema de evaluación normal (aproximadamente el 30% de la población reprobaba en cada unidad), erradicando las recuperaciones, que tanto vulneraban la actitud y responsabilidad de los alumnos.

Todas estas reformas lograron que la Matemática fuera aprobada por la mayoría (ver anexo B) convirtiéndose en uno de mis mayores logros.

A pesar de todos estos esfuerzos en el año 2004 cuando el Ministerio de Educación inició las evaluaciones a graduandos los resultados no coincidieron con los resultados obtenidos en Matemática de nuestros alumnos ( ver anexo B y C).

Fue cuando empecé hacer una investigación exhaustiva sobre el tema, contratando un grupo de expertos en el Área, que realizaron un diagnóstico general desde Pre-primaria hasta Diversificado. Al presentar los resultados del estudio y analizarlo pude visualizar la punta de un iceberg que se manifestaba como; lagunas de conocimiento en algunos casos y conocimientos débiles en las diferentes áreas de la Matemática (ver resumen en anexo E).

## 1.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL

El establecimiento en estudio es una institución educativa mixta privada con 83 años de servicio a la comunidad, está situada en la 30 av. 8-48 de la zona 11 capitalina. Posee una población de 2665 alumnos, en su mayoría de clase media.

Tiene tres edificios que albergan a los diferentes niveles; pre-primario, primario, básico y diversificado, canchas deportivas, gimnasio, salón de actos, 5 laboratorios de computación, aulas adecuadas a la cantidad de alumnos, salón de música, y un laboratorio de Química y Biología.

La Filosofía, visión y misión del colegio de acuerdo al Idiario<sup>1</sup> se resume así:

La Filosofía está centrada en la formación de seres humanos que desarrollen todas sus potencialidades y de esa manera se conviertan en agentes responsables de su superación y bienestar general, proyectándose a la sociedad en la que viven.

El Colegio se visualiza como la entidad guatemalteca líder en la educación integral con trascendencia nacional. Tiene la satisfacción y orgullo de ser una institución familiar de servicios educativos, en constante crecimiento.

Su compromiso consiste en educar al utilizar métodos dinámicos y actualizados para formar personas que valoren la verdad, la bondad y la belleza, promoviendo el desarrollo de habilidades y destrezas que permiten prepararse como organización y buscar la superación tanto en la dimensión académica como humana, física, moral e intelectual.

El Colegio cuenta con procesos de constante retroalimentación y evaluación de resultados, para mantener su liderazgo y la calidad de los servicios, al legar al mundo y a la juventud nuevos sistemas educativos que hacen que cada uno de los educandos aprenda a ser un triunfador (persona que alcanza sus metas), habituándolos a lograr la

---

<sup>1</sup>Cfr. Equipo Multidisciplinario, Ideario Colegio Capouilliez. P.1

excelencia para enfrentar los retos y demandas que generan oportunidad de desenvolverse con éxito en un mundo competitivo.

La formación de valores es uno de los pilares educativos del colegio, pues se considera como la única forma de alcanzar el desarrollo integral de los alumnos, estos valores son: excelencia, identidad, disciplina, familia, responsabilidad, creatividad, comunicación, productividad, liderazgo, ética y respeto.

Su misión , ser la entidad educativa seleccionada por su excelencia para desarrollar y perfeccionar las facultades intelectuales, físicas y morales del educando por medio de preceptos, ejercicios y ejemplos para fomentar la ética y la productividad como herramientas para la construcción del futuro, involucrando a la familia en este proceso de desarrollo armonioso, humano y social.

Los alumnos y alumnas que ingresan al colegio tienen edades entre los 3 y 16 años, la mayor parte de la población pertenece a la clase media, urbana, con la intención de prepararse para ingresar a las aulas universitarias.

Los objetivos que la institución busca alcanzar son:

- Proporcionar al alumno las bases necesarias para una educación integral que lo transforme en un agente responsable de su propio bienestar y superación física, moral emocional e intelectual, permitiéndoles proyectarse positivamente hacia la sociedad.
- Capacitar al maestro para una constante superación académica, didáctica y personal, con el fin de educar integralmente al alumno.
- Orientar sistemáticamente a los padres de familia, los ubica en su verdadero papel para que puedan comprender y complementar la educación de sus hijos desde el núcleo familiar.<sup>2</sup>

## 1.2 CONTEXTO PERSONAL

Me gradué de Maestra de Educación Primaria Urbana en el año 1983. Durante siete años fui maestra de primer grado en el Colegio Mariano y Rafael Castillo Córdova,

---

<sup>2</sup> Equipo multidisciplinario, op. Cit., p.3

al mismo tiempo que realizaba estudios de Ingeniería en la Universidad de San Carlos. Me retiré de la universidad al casarme en el cuarto año de la carrera y del colegio al nacer mi primer hijo, para cuidar de mi familia.

En el año 1991 regresé al campo laboral en el Colegio San José de los Infantes en donde fui maestra de quinto grado de Matemática y Ciencias y luego catedrática de Contabilidad y Psicología Industrial en el Básico y Diversificado. Dos años después me nombraron Coordinadora de Nivel de 3° a 6° primaria, cargo que ejercí durante 4 años para después ocupar el cargo de Coordinadora General. Me retiré en el año 1997 para poder terminar mis estudios de Profesorado de Matemática y Física y atender a mi segundo hijo. De 1998 al 2000 impartí clases en el Colegio Alfredo Nobel de Matemática y Física, desde Primero básico hasta Quinto Bachillerato. En el año 2001 asumí la Coordinación de Matemática de Primaria de la Institución en estudio. En el año 2002 me nombraron Coordinadora del Área Científica en la Secundaria del Colegio.

Desde entonces coordino los programas de Matemática de 1°, 2°, 3° básicos, 4° y 5° de Bachillerato, Física Fundamental de 3° grado básico, Física General de 4° Bachillerato, Química General de 4° Bachillerato, Contabilidad de 3° Básico y Estadística de 4° grado de Bachillerato, dentro de mis funciones está además de la coordinación de los programas y el logro de los objetivos, el monitoreo de los cursos, la selección, capacitación y supervisión del equipo de docentes que trabaja el área, también la creación, diseño y puesta en marcha de los programas de apoyo para los alumnos ( programa de nivelación ) y de orientación –apoyo a los padres de familia, coordino los programas que impulsan a los alumnos a descubrir su interés por la ciencia en la Sociedad Científica y planifico actividades que estimulen la participación del alumnado en el área científica como son las Olimpiadas, Concursos Académicos y Ferias Científicas.

Mi misión dentro del colegio consiste en mejorar el aprendizaje de los alumnos con dificultades, perfeccionar los programas para que se ajusten a la realidad y se conviertan en herramientas para apoyo de nuestros niños. Impulsar a los alumnos que tienen habilidad en el área para que alcancen niveles altos de aprendizaje y a que toda la población logre los objetivos propuestos de acuerdo a su nivel y edad. Garantizar que

los alumnos alcancen los objetivos propuestos, logrando niveles altos de aprendizaje que les faciliten el éxito en la universidad

Además formo parte del equipo multidisciplinario integrado por los coordinadores del colegio (21 en total) en donde se coordinan, planifican y ejecutan los proyectos y actividades anuales que forman parte del proyecto educativo. Allí también realizo investigaciones documentadas que aporten soluciones a las problemáticas que enfrenta la educación actual.

## 2. PROBLEMA

### 2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2004 cuando el Ministerio de Educación inició las evaluaciones a graduandos los resultados no coincidieron con los obtenidos en los resultados de promoción en Matemática de los alumnos del Quinto Bachillerato del colegio Capouilliez. ( ver anexo B y C ).

Se inició una investigación exhaustiva sobre el tema, contratando un grupo de expertos en el Área<sup>3</sup> que permitió empezar a visualizar la realidad de un problema:

Al aplicar el examen diagnóstico ( prueba elaborada por los expertos, con base en el programa de la institución en estudio) a los alumnos graduandos del 2005 se pudo observar que existían conocimientos fundamentales que habían olvidado, esto indicaba que si la base no estaba bien formada lo que se había construido sobre ella se había perdido.

Se realizaron exámenes diagnóstico a los grupos terminales; Cuarto Bachillerato ( que permitiría saber el nivel de conocimiento adquirido en los Básicos), en Primero Básico (para determinar las deficiencias en los conocimientos adquiridos en Primaria) y en Primero Primaria ( para determinar las deficiencia en Pre- Primaria).

La deficiencia en los conocimientos matemáticos adquiridos por los alumnos Quinto Bachillerato se detallan a continuación en el siguiente cuadro<sup>4</sup> ( tomado del informe elaborado por expertos para la Coordinación del área Científica y el Informe del Mineduc 2004).

---

<sup>3</sup> Castillo, Mayra y otros. Informe del Diagnóstico Matemático aplicado al Colegio Capouilliez. Guatemala, 2006. p. 75.

<sup>4</sup> Ibid., p.9.

Cuadro No.1

Áreas de dificultad en alumnos de Quinto Bachillerato

Área de la Matemática	Temas específicos
Aritmética	Proporcionalidad, operaciones y conceptos sobre los números racionales. Jerarquía de operaciones, operaciones con potencias, propiedades de los radicales.
Lógica	Conceptos fundamentales, tautologías, operaciones entre conjuntos.
Algebra	Definición y conceptualización de la variable. factorizar polinomios, operación con potencias, propiedades de las desigualdades, para obtener la fracción generatriz de una expresión decimal.
Geometría	Cálculo de la suma de ángulos internos de polígonos, la fórmula para el cálculo del volumen.
Trigonometría	Aplicación para la resolución de problemas de las funciones trigonométricas.
Funciones	Aplicaciones en los conceptos de funciones.

Fuente: informe de Mineduc 2004 y Diagnóstico externo 2005

Todas estas deficiencias se manifestaron en la dificultad de nuestros alumnos para resolver problemas.

Posibles causas del problema

- 1) Currículo fuera de contexto, no retroalimenta contenidos, programa basado en contenidos, horario no adecuado, libros no adecuados, materiales, evaluación, ciclo escolar muy corto.



- 2) Sistema de evaluación que funciona sin tomar en cuenta el cumplimiento de estándares, aislado, no garantiza que los aprendizajes queden para siempre, Incoherente con las evaluaciones.
- 3) Metodología obsoleta que se manifiesta en un sistema tradicional de enseñanza en donde el docente enseña y el alumno escucha.
- 4) Docentes de corte tradicionalista con verdaderas dificultades para enfrentar a las nuevas generaciones.
- 5) Padres de familia que no forman los hábitos necesarios en sus hijos para desarrollar valores como el orden, la templanza, la paciencia y la perseverancia.
- 6) Prejuicios en cuanto a lo difícil que es aprender Matemática.
- 7) Sistema educativo institucional que se aleja de la filosofía de la calidad.
- 8) Ausencia de un currículo nacional base actualizado con estándares establecidos que ordenen y orienten el sistema de enseñanza secundario.

Consecuencias del problema.

- 1) Dificultades de ingreso a la universidad para un porcentaje de la población.
- 2) Desperdicio de tiempo y esfuerzo.
- 3) Docentes frustrados.
- 4) Desconcierto, resistencia, frustración y sensación de fracaso en los alumnos.
- 5) Padres de familia preocupados por el futuro de sus hijos.
- 6) Mala imagen para el colegio.
- 7) Base matemática deficiente que provoca incompetencia en los alumnos en su vida cotidiana y profesional

## **2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

“Los conocimientos Matemáticos que supuestamente habían adquirido los alumnos de Quinto Bachillerato durante su vida escolar eran deficientes, así lo manifestaban las diferentes pruebas que se les aplicaron.”

## **2.3 JUSTIFICACIÓN**

Determinar las causas que producen estas deficiencias y buscar soluciones es una necesidad institucional y nacional, debido a que permitirá mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y de esa manera, mejorar el desempeño del docente en el aula, diseñar un currículo que responda a las exigencias de nuestro tiempo y lograr aprendizajes significativos y permanentes para el alumno.

## **2.4 OBJETIVOS**

Objetivo General

- Identificar las causas de las deficiencias adquiridas en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los alumnos de Quinto Bachillerato de la Institución en estudio.

Objetivos Específicos

- Analizar las causas de las deficiencias adquiridas en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el campo teórico y experimental.
- Investigar los criterios de calidad que pueden aplicarse en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Determinar los elementos que contrarresten las causas de las deficiencias.
- Plantear una propuesta de solución para el proceso enseñanza- aprendizaje que responda a las necesidades detectadas y cumpla con los criterios de calidad.

## **2.5 HIPÓTESIS**

“Si se determinan los elementos que causan las deficiencias en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos en alumnos de Quinto Bachillerato, entonces se podrá elaborar una propuesta eficaz del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática”

## **2.6 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Qué se debe hacer para que al determinar las causas de las deficiencias adquiridas en el aprendizaje de la Matemática se pueda elaborar una propuesta eficaz que mejore el proceso?

### 3. FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Para entender las causas de las deficiencias en los procesos de adquisición de los conocimientos matemáticos trabajados durante los años de escuela de los alumnos del último año del diversificado, examinemos el proceso de aprendizaje matemático desde sus inicios, las dificultades que deben enfrentar los alumnos cuando se someten a este proceso y los elementos que lo determinan.

Aprender Matemática es un proceso cognitivo complicado como se apreciará en el desarrollo de la investigación; sin embargo debe saberse que es maravilloso, pues involucra una serie de elementos que todo profesor debe conocer. Todo docente debe saber que para enseñar Matemática deberá cumplir con ciertos requisitos:

- 1) Hacerla accesible para todos los niveles de pensamiento y convertirla a un lenguaje comprensible.
- 2) Enseñarla para todos.
- 3) Enseñarla con significado y enlazarla a todas las materias de forma permanente.
- 4) Enseñarla para que permanezca y se utilice como herramienta de la vida diaria.

Para entender el complejo proceso de su aprendizaje se ha de conocer cómo se adquieren las nociones básicas y cómo se desarrolla el pensamiento.

Para mostrar cómo se adquieren las nociones básicas en los primeros años de educación veamos lo que dicen al respecto, F. Fernandez A. M., Llopías Paret, C. Pablo Marco (1999) en su libro *Matemáticas Básicas*:

Las Matemáticas siempre han sido una materia de importancia vital en el currículum escolar tanto por su contribución al desarrollo cognitivo del niño y por la funcionalidad que poseen los aprendizajes matemáticos en la vida adulta.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopías Paret, Ana María y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación* p. 11.

Para que los aprendizajes matemáticos cumplan con ser funcionales las metas que se planteen en esa dirección son definitivas. “Los objetivos de la enseñanza de las matemáticas se determinan en función de tres elementos esenciales: la disciplina matemática, las necesidades de la sociedad en la cual se insertará el niño y las posibilidades psicológicas de este”.<sup>6</sup>

Las condiciones para que los aprendizajes respondan a las necesidades de la sociedad se detallan en el siguiente párrafo: “El aprendizaje de los contenidos matemáticos debe realizarse de una manera experimental, vinculada a los intereses de los escolares y buscando la conjunción más perfecta posible entre secuenciación lógica, contenidos y características psicológicas de los alumnos, ya que el objetivo final del aprendizaje matemático, es el desarrollo del pensamiento, de manera que el niño cada vez que se enfrente a un problema sea capaz de poner en juego todas las posibilidades que lleva dentro de sí para intentar resolverlo.”<sup>7</sup>

Conocer los elementos fundamentales del desarrollo lógico matemático implicados en el aprendizaje de la materia y los procesos cognitivos que intervienen para llegar al conocimiento de las nociones básicas podrían mostrarnos algunas de las causas de la deficiencias al final del proceso.

### **3.1 ETAPA PREESCOLAR ( DE LOS 3 A LAS 6 AÑOS )**

El desarrollo del pensamiento ha sido estudiado por varios especialistas entre los que están Piaget y Erikson, quiénes dividieron el desarrollo en etapas, definiendo sus características.

a. Piaget. Fase preconceptual ( 2 a 4 años ) y Fase del pensamiento intuitivo ( 5 a 6 años ). Estas etapas abarcan desde el aprendizaje de las nociones básicas hasta la conciencia rudimentaria de las relaciones entre objetos y personas. El niño se convierte en un constante investigador. El contenido del pensamiento del mundo es preconceptual. El juego ocupa la mayoría de las horas de vigilia del niño. El lenguaje y

---

<sup>6</sup> Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen. *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. ( España:Editorial Santillana, 1999). P.11.

<sup>7</sup> Ibid., p.12.

el juego se convierten en vehículos de desarrollo. Ordena sus conceptos de espacio y de relaciones espaciales a partir de su experiencia propia.<sup>8</sup>

b. Erick Erikson. Sentido de la autonomía y Sentido de la iniciativa, que abarcan de los 6 hasta los 8 años. En esta etapa se reafirma el sentido de la autonomía, sin embargo se acentúa la duda de su capacidad y libertad, manifestada en los impulsos. Paulatinamente aprende a tomar un control consciente de sí. Se le incita a desarrollar una actividad y alcanzar una finalidad. Se adapta a las enseñanzas de la sociedad.<sup>9</sup>

A partir de esta información, es necesario profundizar en la adquisición de las nociones básicas que son el primer paso en la construcción del pensamiento matemático y que se adquieren en las primeras fases o estadios del desarrollo.

3.1.1 Desarrollo de la noción de número a partir de la noción de conservación y reversibilidad. La noción de número la adquiere el niño a través de la actividad mental, cuando ha conocido las características de conservación ( las cosas no cambian aunque cambien de lugar o transcurra el tiempo ) y reversibilidad ( cualquier acción que realice le podrá permitir regresar al punto de partida). Según F. Fernandez A. M., Llopías Paret, C.Pablo Marco ( 1999) en Matemáticas Básicas con respecto a este tema se encuentra:

“Las matemáticas son, ante todo, una actividad mental. La utilización de signos y números sobre papel es sólo una ayuda para realizar las operaciones mentales.

Lo que interesa es la actividad mental: la formación del concepto de cantidad y de número y el desarrollo del pensamiento operatorio.

Tendemos a pensar que los números, los puntos, las líneas, son algo que los niños conocen de forma natural, y nos dedicamos a enseñarle unas reglas que en el mejor de los casos aprenden de memoria sin comprender.

---

<sup>8</sup> Cfr. PIAGET, Jean. <http://www.educspe.com/portrait/les-portraits/portrait--jean-piaget.html>.

<sup>9</sup> Cfr. Eriksson, Erik H. *Symposium on the Healthy Personality*. P 112.

El que el niño repita oralmente series de números o diga los años que tiene no significa que posea la noción del número. Ésta se va alcanzando poco a poco, en función del desarrollo cognitivo y en relación con las nociones de cantidad, constancia y reversibilidad las cuales se adquieren a través de la acción, pasando por una situación subjetiva, en la que el niño está centrado en su propio cuerpo y propia acción, durante los primeros años de vida, a otra objetiva, en la que le es posible, en la adolescencia, desenvolverse en un universo descentrado y lógico.”<sup>10</sup>

Todas las situaciones de aprendizaje y muy particularmente de las matemáticas se basan en el siguiente proceso:

- 1) “Movimiento. Acción ( pasando por una situación subjetiva, centrada en su cuerpo y acción propia ) ----- éxito
- 2) Repetición de movimientos que le han llevado al éxito -----conocimiento.
- 3) Consolidación del conocimiento-----interiorización.”<sup>11</sup>

Este proceso muestra que para que un conocimiento se consolide el niño debe experimentar desde sí mismo una acción y repetirla con éxito para lograr la interiorización.

3.1.2 Desarrollo de los conceptos de espacio y tiempo. Los conceptos de espacio y tiempo son fundamentales en el desarrollo del pensamiento Lógico Matemático, requieren de tiempo y, para construirlos, el niño debe ir estableciendo relaciones entre experiencias y el pensamiento que elabora en torno a ellas. Si las actividades que desarrolla diariamente no se lo permiten, entonces los conceptos no se desarrollarán y provocarán dificultades, en conceptos como la seriación de números y la resolución de problemas.

Es importante hacer notar que sobre la adquisición de estos conceptos se construye el edificio de la Matemática.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, op. Cit., p. 17

<sup>11</sup> Ibid., p. 18

<sup>12</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación.* P31.

### 3.1.3 Adquisición de la noción de espacio.

Los conceptos de espacio y tiempo son básicos para la comprensión de las matemáticas, pero su elaboración es lenta, especialmente la de tiempo. El conocimiento del espacio tiene origen en el conocimiento del propio cuerpo, el cuadro indica un resumen de cómo se desarrolla este concepto

Cuadro No. 1  
Desarrollo de la noción de espacio.<sup>13</sup>

<b>Edad</b>	<b>Aprendizaje matemático fundamental</b>
2 años	Conocimiento fragmentario de su esquema corporal. Identifica y nombra partes destacadas de su cuerpo.
3 o 4 años	No tiene noción de unidad. No tiene concepción de sí mismo como objeto distinto de los demás. A los 3 años los cuadrados y los círculos se representan mediante una simple línea cerrada, sin forma determinada.
4- 6 años	Las primeras relaciones espaciales están en relación consigo mismo y sus exploraciones activas, a través de estas aprende las nociones topológicas de proximidad- lejanía, arriba-abajo, delante- detrás, derecha- izquierda. A los 4 años se consigue dibujar cuadrados. Entre los 4- 5 años aparece la necesidad de utilizar un instrumento para medir. Hasta los 6 años no se completa el proceso de lateralización, aprende los conceptos de derecha –izquierda pero sólo en sí mismo. Se puede dibujar el rombo.
7 años	Se empieza a distinguir con facilidad la línea horizontal de la vertical como ejes de referencia, se reconocen triángulo

<sup>13</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación.*, pp. 21-24

	<p>semejantes.</p> <p>Adquiere la constancia de las formas espaciales y la relatividad de las mismas, independientemente de su posición.</p> <p>El realismo naiff le hace dibujar las cosas como él sabe que son y como las ve.</p> <p>Emplea cintas y listones para medir, para llegar a la noción de unidad de medida, estrechamente ligada a la concepción de número ( un número incluye a los que están seriadamente por debajo de él, y una determinada longitud incluye otra, más pequeña, aplicada repetidamente sobre ella)</p>
9 años	<p>Puede apreciar cómo aparecen los objetos contemplados desde puntos de vista distintos.</p> <p>La perspectiva se deriva de las operaciones que se realizan con ellos.</p>
10 años	<p>Comprende la noción de superficie y la permanencia del área través de cambios de forma, así como a utilizar unidades de medida para calcularla.</p>

Nota: El cuadro anterior es un resumen de Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Pp. 21-24.<sup>14</sup>

El conocimiento del esquema corporal tiene una importancia decisiva para establecer las primeras nociones espaciales que llevarán al niño al conocimiento de la geometría y la numeración. Es probable que se utilice el sistema decimal porque se tienen 10 dedos en las manos.

3.1.4 Adquisición de la noción de tiempo. “El concepto de tiempo es aún más complejo que el de espacio, el niño lo adquiere cuando organiza los distintos momentos de su vida de acuerdo con estas situaciones que se suceden periódicamente. Sobre esta anticipación de situaciones que suelen repetirse todos los días en el mismo orden se va configurando la noción de tiempo. El orden es, pues lo primero que se capta y el tiempo se percibe como una sucesión ordenada de situaciones de acciones y de transformaciones.”<sup>15</sup> El cuadro No. 2 presenta el desarrollo de la noción de tiempo desde los 2 años.

<sup>14</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P21-24

<sup>15</sup> Loc. Cit



Cuadro No. 2.  
Desarrollo de la Noción de tiempo

Edad	Aprendizaje
2 años	Levanta los dedos para indicar los años que tiene pero no sabe el significado de lo que está haciendo.
4 años	Los niños pueden distinguir la mañana de la tarde.
6 años	Comprende lo que significa tener un número determinado de años, aunque no tenga una idea clara de la duración de ese período de tiempo
7-8 años	Aprende los días de la semana y los meses del año, interpreta el reloj aunque no lo comprenda totalmente.
9-10 años	No sabe explicar por qué hay dos manecillas en el reloj y el significado de cada una.

Nota: El cuadro anterior es un resumen tomado de Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P 24,25.<sup>16</sup>

El largo período en que se desarrolla la noción de tiempo indica su complejidad y por lo tanto la importancia de estimular su aprendizaje en los programas del preescolar y la primaria.

3.1.5 Desarrollo del Lenguaje. Para comprender el lenguaje matemático es necesario que se desarrolle previamente el lenguaje propio, de acuerdo a las investigaciones de L.S. Vigotski<sup>17</sup> los procesos cognitivo superiores dependen en gran medida del lenguaje como medio de interacción social.

*El lenguaje Matemático* según F. Fernandez A. M., Llopis Paret, Pablo Marco (1999) *Matemáticas Básicas*, se desarrolla después del lenguaje escrito, debido a que el lenguaje matemático es más abstracto, sus símbolos no corresponden con el lenguaje oral, sino que esquematizan y resumen la realidad.<sup>18</sup> El orden de desarrollo sería el siguiente:

<sup>16</sup> Cfr Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P 24,25

<sup>17</sup> VYGOTSKY, L. S. *Pensamiento y Lenguaje*. [ en línea ] Buenos Aires: La Pléyade ( ed. original Moscú ( 1934 ) ], 1985. Disponible en [http:// edivo.es/ libro web/315cg.htm](http://edivo.es/libro/web/315cg.htm) [Consulta 2007/ VIII/ 30 ]

<sup>18</sup> Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, Op Cit, p. 26

- 1°. Lenguaje oral
- 2°. Lenguaje escrito.
- 3°. Lenguaje matemático.

Por eso cuestionan tanto los sistemas educativos que quieren saltar estos procesos.

“Las Matemáticas y el Lenguaje son las piedras en las que tropiezan por igual los alumnos con dificultades. Los dos aprendizajes demandan los mismos componentes cognitivos y necesitan la misma capacidad de abstracción y simbolización. Son las puertas por las que el niño accede al mundo de la ciencia.”

“Para acceder a los conocimientos matemáticos es necesario que el desarrollo de la inteligencia capacite para comprender una serie de conceptos y también expresarlos. Las Matemáticas requieren un lenguaje propio, un medio de expresar la realidad y las transformaciones que se ejercen sobre ella.”<sup>19</sup>

3.1.6 Desarrollo de las Funciones de Atención y Memoria. Pareciera que los aspectos que mayor dificultad presenta a los alumnos en los tiempos actuales es que: su atención es corta debido a la multiplicidad de funciones a que los medios tecnológicos (juegos electrónicos, ipod, computadoras) les han acostumbrado, concentrarse en una sola cosa se torna difícil.

La memoria es otro de los aspectos que el ambiente ha desdeñado, y las primeras dificultades empiezan cuando tienen que memorizar las tablas de multiplicar. Después de la comprensión del concepto de la operación, es necesario que el niño utilice la memoria. Algunos niños no pueden lograrlo sobre todo si se pretende que lo hagan en el 1° o 2° año del nivel elemental y se llevan un problema con ellos a los grados superiores.

Según la Revista Digital Buen Vivir ( 2006 ), la memoria cambia a medida que se desarrolla la mente de los niños. En los años preescolares se desarrolla la memoria eidética, es decir la capacidad de retener una imagen visual, en la escuela primaria ya

---

<sup>19</sup> Loc. Cit

puede organizar modelos y recordar grupos de cosas. En la adolescencia la memoria se convierte en un mecanismo del pensamiento abstracto.

La atención según: F. Fernandez A. M., Llopías Paret, Pablo Marco ( 1999) Matemáticas Básicas, Dificultades de aprendizaje y recuperación, requiere seleccionar la información, cuando ya se ha incorporado a la conciencia. El niño, a diferencia del adulto, tiene dificultad para dirigir la atención a las situaciones que no van de acuerdo a sus gustos y aficiones (este comportamiento se puede observar también en los adolescentes). Su atención cambia de dirección con frecuencia.

La memoria es un proceso de redes y asociaciones jerárquicas, es selectiva, depende del interés y de la atención. Además, para memorizar algo, el contenido que hay que recordar debe ser previamente comprendido y asimilado. Todos estos procesos ponen de relieve la importancia de los procesos mnésicos en el aprendizaje.<sup>20</sup>

Se intenta que los niños aprendan por ejemplo las tablas de las operaciones se debe mover el interés de los niños a su aprendizaje, al pasar por los procesos de comprensión y asimilación.

Para diseñar una situación de aprendizaje en Matemática, deben presentarse sus contenidos de manera incitante, agradable, atractiva pero sobre todo lúdica, en conexión con los conocimientos previos. Habrá que enseñar a los niños a ser observadores, a prestar atención a pequeños detalles que pueden ser importantes, a retener datos ( número de teléfono, matrículas de los automóviles ) se les va entrenando para mecanizaciones de cálculo mental y resolución de problemas.<sup>21</sup>

Lo anterior expuesto muestra que el proceso de desarrollo de la atención y la memoria conlleva maduración, entrenamiento y estímulo.

---

<sup>20</sup> Cfr. FERNANDEZ , Fernanda; LLOPIS, Ana Maria y PABLO Carmen. Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación. P. 28

<sup>21</sup> Ibid, p.30

3.1.7 Métodos y Técnicas utilizados en Matemática en la Etapa Preescolar. El método es el camino que debe recorrerse para alcanzar un fin y la técnica, el procedimiento necesario para recorrer ese camino y cumplir con lo que se propone.

En la etapa Preescolar los métodos y técnicas más utilizados son:

- a) Método Intuitivo. Utiliza la motivación por medio de objetos y materiales que están en contacto con el niño.
- b) Método Activo. El alumno participa en el desarrollo de la clase y el profesor es el coordinador de la actividad, pero es el niño el que la ejecuta.
- c) Técnicas activas que proporcionan al niño experiencias de desarrollo participativo, cognoscitivo y psicomotriz.
- d) Técnicas Intuitivas que desarrollan los sentidos para perfeccionar la inteligencia, atendiendo la educación motora, sensorial y del lenguaje.<sup>22</sup>
- e) Actividades como la exploración, observación, indagación, resolución de problemas, el descubrimiento gradual a través del juego, individual, en parejas y grupal son las herramientas metodológicas ideales para esta etapa.<sup>23</sup>

3.1.8 Competencias y Contenidos que pueden desarrollarse en la Etapa Preescolar.

Las competencias de etapa o destrezas de aprendizaje que el alumno debe desarrollar en la etapa Preescolar y que están relacionadas con el aprendizaje de la Matemática, según el Currículum Nacional base propuesto por el Mineduc Guatemala ( 2007) se describen en el siguiente cuadro.

---

<sup>22</sup> Cfr. NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, Ma. Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas. P. 5*

<sup>23</sup> MINEDUC. Currículo Nacional Base Preprimaria. ( Guatemala: Edición electrónica, 2004) p disponible en [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_preprimaria\\_guatemala.pdf](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_preprimaria_guatemala.pdf) [ Consulta 2007/VIII/30]

### Cuadro No. 3

#### Competencias de etapa en la Educación Pre- primaria

Edad	Competencias
Cuatro años	<p>Establece diferencias entre sensaciones visuales, auditivas, gustativas, y olfativas que le permiten el conocimiento de la realidad y el medio social y natural.</p> <p>Realiza con su cuerpo diversas posiciones y desplazamientos en diversas situaciones.</p> <p>Realiza diferentes acciones que lo orientan con seguridad en el espacio inmediato.</p> <p>Realiza movimientos de manos y dedos demostrando control en la ejecución de sus actividades para el desarrollo de su eficiencia motriz.</p> <p>Interpreta juicios lógicos y los relaciona de acuerdo con diferentes situaciones.</p>
Cinco años	<p>Identifica la posición de los objetos en relación con su cuerpo, que le facilita su orientación en el espacio.</p> <p>Utiliza su esquema corporal en diversas posiciones y desplazamientos.</p> <p>Utiliza manos y dedos en actividades manuales y digitales.</p> <p>Comunica sus pensamientos e ideas en forma verbal y simbólica, tomando en cuenta las relaciones con su entorno.</p> <p>Establece relación entre significante (característico) y significado (conocido) de elementos que observa en su entorno.</p>
Seis años	<p>Clasifica rasgos distintivos y sutiles de fonemas y grafemas y diversos estímulos visuales.</p> <p>Ejecuta movimientos simultáneos y controlados con diferentes partes del cuerpo.</p> <p>Establece relaciones espaciales interdependientes para formar un todo.</p> <p>Coordina manos y dedos al realizar movimiento específicos de escritura.</p> <p>Infiere juicios lógicos y los expresa en forma gráfica y verbal.</p> <p>Interpreta imágenes y símbolos que aplica en diferentes situaciones.</p>

Nota: Este cuadro es un resumen tomado de, MINEDUC. *Curriculum Preprimaria Guatemala* [ en línea ] [ Guatemala] 2007. Disponible en: < [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_preprimaria\\_guatemala](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_preprimaria_guatemala)>.[Consulta: 2007/ 30/8]

El cuadro 3-1 situado en el anexo E contiene un resumen de los contenidos propuestos por Andrés Nortes Checa y Ma. Rosa Martínez Artero (1978) en su Obra *Psicopedagogía de las Matemáticas, la Institución en estudio* ( 2004 ) y la propuesta curricular del Mineduc ( 2007 ) en Guatemala.

3.1.9 Evaluación en el Preescolar. El MINEDUC en el Currículo Nacional Base de Pre-Primaria, Guatemala ( 2007 ) sugiere que la evaluación en este ciclo debe tener los

siguientes elementos: estar de acuerdo con las competencias de la etapa, indicadores de logro y estrategias de aprendizaje como lo son; el número de elementos identificados, tiempo utilizado en las actividades, grado de logro de la competencia, aplicabilidad en nuevas situaciones, disposición y satisfacción al realizar la actividad, consultar la historia de la vida del niño, su comportamiento y respuestas ante diferentes situaciones. Observar sistemáticamente el desarrollo del proceso de aprendizaje, y registrándolas en hojas de seguimiento e interpretándolas.<sup>24</sup>

La institución en estudio propone como evaluación: la observación, la participación individual, grupal, ejercicios escritos, hojas de trabajo, así como evaluaciones sumativas, semanales, mensuales y bimensuales.<sup>25</sup>

La evaluación en esta etapa debe ser continua, orientada a la acción, buscando a través de la observación, indicadores de aprendizaje que muestren el progreso del niño.

3.1.10. Material que debe utilizarse en la etapa Preescolar. El material es un recurso didáctico para enseñar matemática especialmente el concreto, que para esta etapa es indispensable. Andres Nortes Checa y María Rosa Martínez en su Libro Psicopedagogía de las Matemáticas ( 1978 ) sugieren: bloques lógicos, números en color o regletas, material didáctico , juego educativo perfeccionado, los potes, ensartado de bolas, tornillo, dominó, rompecabezas, construcciones, números de lija, juegos de conjuntos, ábaco, el reloj, aros de plástico, cuerdas y bolas de colores, geoplanos, poliedros, mecanos.<sup>26</sup>

También pueden utilizarse diversidad de materiales audiovisuales como las transparencias, diapositivas, cámaras de video y digitales, dvd, cd, música , el cine y la televisión , que son recursos que además de ser atractivos pertenece al medio en el que se desenvuelve el niño.

---

<sup>24</sup> MINEDUC. *Currículo Nacional Base Preprimaria. Guatemala* . P. 37 disponible en [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_preprimaria\\_guatemala.pdf](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_preprimaria_guatemala.pdf) [ Consulta 2007/VIII/30]

<sup>25</sup> Cfr. Departamento de Matemática Pre- Primaria. *Guía Curricular 2004*. P. 1

<sup>26</sup> NORTES Checa, Andrés y Martínez Artero, Ma. Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas*. ( Burgos, España: Editorial Santiago Rodríguez, 1978) p. 122.

La tecnología en el aula es un recurso que debe utilizarse en la enseñanza de la Matemática, ya que existen una variedad de software educativos que pueden facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El cuerpo del niño es el recurso didáctico más valioso para estimular el aprendizaje en esta etapa en donde el conocimiento se construye únicamente si hay interiorización de la experiencia.

3.1.11 Tiempo para el desarrollo del currículo en la etapa Preescolar. Según el planteamiento del Mineduc en el Currículo Nacional Base de Pre primaria, la distribución del tiempo para el desarrollo de las competencias en el área de Matemática debe ser de 5 horas integradas por semana como mínimo.<sup>27</sup> Esto contrasta con los 5 períodos de 40 minutos ( 3.33 horas ) que se utiliza en la institución en estudio y que da como resultado un déficit en tiempo de 1.7 horas, esta diferencia de tiempo impacta directamente en el desarrollo de los programas, no es suficiente.

## **3.2 NIVEL PRIMARIO (DE LOS 7 A LOS 12 AÑOS)**

Las fases de desarrollo del pensamiento pueden sobreponerse, no son límites fijos, varían de acuerdo a las diferencias individuales y a los procesos de maduración.

Según las diferentes teorías del desarrollo del pensamiento, en esta etapa las fases poseen las siguientes características y nombres:

1. Fase del Pensamiento Intuitivo (de los 5 ½ a los 7 años) hasta el Pensamiento Operacional (de los 7 a los 11 años) de acuerdo a la clasificación propuesta por Piaget.<sup>28</sup> En la primera etapa, el pensamiento intuitivo el niño utiliza palabras para expresar su pensamiento, piensa una sola idea a la vez.

A los 7 años alcanza el pensamiento operacional, la capacidad de ordenar y relacionar la experiencia como un todo organizado. La experimentación mental

---

<sup>27</sup> Cfr. MINEDUC. Currículo Nacional Base Preprimaria. Guatemala . P. 2.

<sup>28</sup> Cfr. Piaget, Jean. “ Les stades developpement intellectuel de l’ enfant et de adolescent”1956, P.37

<depende todavía de la percepción. El niño no puede ejecutar operaciones mentales a menos que consiga percibir concretamente su lógica interna.<sup>29</sup>

El niño de la escuela primaria puede realizar aplicaciones simples o deducciones de generalizaciones que ya ha inducido, no puede iniciar una generalización verbal y luego deducir conclusiones de ella.

El desarrollo del pensamiento operacional se extiende hasta los once o doce años. En esta etapa el niño puede agrupar, ordenar, internalizar, concretar, descentralizar el pensamiento, coordinar diferentes aspectos, aplicar la reversibilidad, utilizar el pensamiento inductivo.<sup>30</sup>

2- La Teoría de Erikson divide esta etapa en dos: Sentido de la iniciativa (de los 5 a los 8 años) y Sentido de la Industria (de los 9 a los 12 años), en la primera etapas el niño ingresa a un círculo social más amplio, asume responsabilidades nuevas, es capaz de aprender a usar herramientas y supera con facilidad la frustración.<sup>31</sup>

En la segunda etapa comprende que necesita hallar un lugar entre los de su misma edad, dirigiendo sus energías a resolver los problemas sociales que le rodean.<sup>32</sup>

Según se observa en esta etapa el niño empieza a interrelacionarse con otras personas, ampliando su círculo de socialización, su pensamiento se desarrolla a partir de experiencias concretas de aprendizaje que van desarrollando sus funciones de pensamiento.

En los cuadros 1 y 2 se puede observar elementos del desarrollo del Pensamiento Lógico – Matemático en esta etapa.

---

<sup>29</sup> Cfr. MAIER, *Tres Teorías sobre el desarrollo del niño: Erickson, Piaget y Sears*, pp. 134- 145.

<sup>30</sup> Cfr. GORMAN, Richard M. *Introducción a Piaget una Guía para Maestros*. P. 34

<sup>31</sup> Cfr. ERIKSON, Erik. Identity and the Life Cycle. <http://www.pep-web.org/document.php?id=paq.029.0105a>.

<sup>32</sup> Cfr. MAIER, *Tres Teorías sobre el desarrollo del niño: Erickson, Piaget y Sears*, P. 61



3.2. 1. Métodos de enseñanza utilizados en Matemática en la Primaria. La utilización de métodos y técnicas adecuadas permite el alcance de los objetivos, las más importante son:

Método Lógico: se enfoca más en la materia, utiliza cuatro vías utilizadas desde los niveles primarios: inducción, deducción, análisis y síntesis.

Método Simbólico: utiliza la palabra oral y su representación simbólica en la pizarra o papel.

Método Activo: definido en la etapa preescolar, conviene mantenerlo hasta la enseñanza superior, ya que busca una formación matemática completa.

Método Heurístico: busca que el alumno aprenda a través del proceso de descubrimiento, contempla 4 fases; entender el problema, imaginar el plan, realizar el plan, examinar la solución obtenida.

Método Analítico: parte de la generalización para estudiar los casos particulares.

Método Sintético: se utiliza cuando se quiere pasar de un concepto simple a otro más complejo.

Técnicas Individualizadas y las Socializadas.

Técnicas Activas: que promuevan la participación del alumno.

Técnica del estudio Dirigido. Encauza al alumno para que utilice bibliografía distinta al libro de texto.<sup>33</sup>

También pueden utilizarse, la exploración, la resolución de problemas, el descubrimiento gradual, juegos individuales y en parejas.<sup>34</sup>

No debe olvidarse que en esta etapa la experiencia, el juego y la manipulación son determinantes en el aprendizaje.

Una clase ideal en el nivel primario debe partir de acciones concretas como la manipulación, pasando luego por la operacionalización, mecanización y aplicación a situaciones nuevas. Todo a través del juego, la construcción propia, y la socialización de la experiencia.

---

<sup>33</sup> Cfr. NORTES Checa, Andrés y Martínez Artero, Ma. Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas*. P. 98

<sup>34</sup> Cfr. MINEDUC. *Currículo Nacional Base Primaria. Guatemala* . P.36

3.2.2 Competencias y contenidos que deben desarrollarse en el nivel Primario. Según la propuesta curricular del Mineduc, Guatemala, las competencias de Matemática a desarrollar en esta etapa son:

Cuadro 4  
Competencias del Área de Matemática en el nivel Primario

Nivel Primario	Competencias propuestas en el Curriculum Nacional Base, Guatemala ( 2007)
De Primero a Sexto grado. 7,8,9,10,11,12 años	<p>Construye patrones y relaciones y los utiliza en el enunciado de proposiciones geométricas, espaciales y estadísticas.</p> <p>Utiliza conocimientos matemáticos para el mejoramiento y transformación del medio natural, social y cultural.</p> <p>Emite juicios sobre la generación y comprobación de hipótesis de la vida cotidiana basado en modelos estadísticos.</p> <p>Sistematiza la información que obtiene de las formas geométricas.</p> <p>Construye nuevos conocimientos a partir de modelos alternativos de la ciencia y la cultura.</p> <p>Expresa ideas y pensamientos con libertad y coherencia utilizando signos símbolos, gráficos y algoritmos.</p> <p>7. Establece relaciones entre los conocimientos tecnológicos propios y los de otras culturas</p>

NOTA. El cuadro anterior es un resumen de MINEDUC. *Curriculum Nacional Base Primaria Guatemala* [ en línea ] [ Guatemala] 2007. Disponible en: < [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_primaria\\_guatemala](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_primaria_guatemala)>.[Consulta: 2007/30/8] y MINEDUC. *Curriculum Nacional Base Primaria Ciclo II. Guatemala.pdf*. [ cd room ] [ Guatemala] 2007. P67

Los cuadros 4-1 y 4-2 situados en el anexo E contienen los contenidos que deben desarrollarse de acuerdo a 3 propuestas: Andrés Nortés Checa y Ma. Rosa Martínez Artero (1978) en su Obra *Psicopedagogía de las Matemáticas*, la Guía Curricular de la Institución en estudio ( 2004 ) y la propuesta curricular del Mineduc,( 2007 ) en Guatemala.

3.2.3 Evaluación en el nivel Primario. Según el MINEDUC en la propuesta curricular para Primaria la evaluación debe tener las siguientes características: continua, integral, sistemática, flexible, interpretativa, participativa, formativa.

Puede realizarse a través de técnicas como las listas de cotejo, registros individuales, escalas de valoración, representaciones escritas o gráficas, resolución de problemas, experimentos y proyectos, esquemas, diagramas y otros.<sup>35</sup>

Según el Manual de Didáctica de la Matemática ( 1972) la evaluación debe englobar al docente y al alumno. No debe ocuparse sólo de medir conocimientos, debe incluir aspectos que tengan que ver con la significación de la Matemática en la vida humana, su relación con situaciones concretas, apreciar su valor en la actividad humana y admitir sus limitaciones.

3.2.4 Material didáctico que debe utilizarse en el nivel Primario. El material didáctico en esta etapa es un recurso indispensable debido a que el niño en esta etapa requiere de experiencias concretas de aprendizajes para construir su conocimiento, de ahí la importancia de utilizarlo.

En la primaria debe utilizarse material concreto llamativo y diverso como el sugerido para el nivel preescolar, además de cajas de valores ( son cajas que tienen divisiones para unidades, decenas y centenas, para facilitar el entendimiento del valor relativo de un número, mineduque ( son tablas que estimulan el pensamiento del niño a través de analogías y relaciones lógicas), tangram, ejercicios del desarrollo de la inteligencia del proyecto Harvard, acertijos, sudoku, el ajedrez, juegos de lógica, el calendario Matemático ( calendario que posee problemas para resolver cada día de la semana, con diferentes niveles de dificultad y para los niveles de primaria y secundaria), paletas, canicas de colores, reglas graduadas, rectas numéricas, calendario, reloj, tapitas, material para el estudio de la geometría , laboratorios, recursos tecnológicos y otros.

---

<sup>35</sup> Cfr. MINEDUC. *Currículo Nacional Base Primaria. Guatemala* . P. 38

En el congreso T<sup>3</sup> ( 2007 ) sugirieron que se debe introducir lo antes posible la tecnología en el aula de Matemática a través de los software especializados, las calculadoras, el internet y el uso del pizarrón virtual, aparatos de medición de temperatura, movimiento, humedad, electricidad, debido al interés que despiertan en los alumnos y a la facilidad con que responden a estos estímulos. Teniendo cuidado de combinar su uso con el material concreto.

3.2.5 Tiempo para desarrollar las destrezas Matemáticas en Primaria. Según lo ha definido el Mineduc en el *Currículo Nacional Base Primaria. Guatemala. ( 2007 )* el tiempo necesario para desarrollar el área de Matemática debe contemplar 5 horas semanales como mínimo.<sup>36</sup>

La institución en estudio propone para este nivel 6 períodos semanales de 40 minutos cada uno.

Aprender Matemática requiere atención y concentración por lo que es conveniente impartirla en las primeras horas de la mañana cuando el niño está aún dispuesto.

### **3.3 NIVEL SECUNDARIO ( DE LOS 13 A LOS 18 AÑOS)**

Diversos estudios se han realizado para establecer los fundamentos del desarrollo del pensamiento en esta etapa, entre ellos están:

1) Piaget llamó a esta etapa de las operaciones formales, de los 11 a los 19 años. En esta fase el pensamiento del adolescente ya no va de lo real a lo teórico, comienzan a admitir suposiciones, lo que permite construir hipótesis (razonamiento hipotético-deductivo) y procede a verificarlas, reflexionando sobre su propio pensamiento para dar argumentos.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Cfr. MINEDUC. *Currículo Nacional Base Primaria. Guatemala* . P. 35

<sup>37</sup> Cfr. PIAGET, JEAN. *Logic and psychology*. P 19

Por lo que la acción en el aula debe conducir al alumno a construir ideas nuevas, que generen reflexión, promuevan la discusión de manera que estimule el desarrollo del pensamiento.

En esta etapa los adolescentes llegan a ser capaces de coordinar dos tipos de transformaciones generales para compensar las modificaciones de una determinada situación.<sup>38</sup>

Estas transformaciones son resumidas en el siguiente esquema:

Inversión	Anula la modificación considerada. Esta transformación se puede ilustrar al aplicar el concepto de operación contraria por ejemplo en una suma, la modificación considerada se anula, al aplicar la resta. El adolescente comprende el proceso.
Reciprocidad	La compensa sin anularla. Las ecuaciones ilustran las transformaciones de reciprocidad, las operaciones que se realizan en ambos lados mantiene la igualdad no la anulan

Para Luis A. Santaló (1994) y otros en el libro *la Enseñanza de la Matemática en la educación intermedia*, haciendo referencia a Piaget, escribe: “La importancia del trabajo de Piaget en la enseñanza consiste en:

- El carácter constructivo del aprendizaje apoyado en las acciones (tanto físicas como mentales) del niño como parte esencial en el proceso de dotar significado a las nociones.
- La importancia de la interacción social (expresión verbal) entre los propios alumnos en el proceso anterior”.<sup>39</sup>

Para que el adolescente pueda dotar de significado lo que aprende deberá tener experiencias, en donde pueda relacionarse con sus compañeros, exprese verbalmente lo

<sup>38</sup> Cfr. Luis A. Santaló y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 202

<sup>39</sup> *Ibid.*, p. 203

que piensa, compare, evalúe sus ideas, de manera que a través de estas acciones, paulatinamente adquiriera un pensamiento crítico. Por lo que la actividad en el aula es de suma importancia.

Las clases magistrales, no favorecen la expresión de ideas, ni la evaluación de las mismas, las clases activas que se combinan con aprendizaje cooperativo sí lo logran. En este sistema, los jóvenes formulan suposiciones, interactúan buscando una respuesta, tienen un intercambio verbal que genera conocimiento nuevo.

2) Pierre Marie y Dina van Hiele (consulta 2007) distinguieron una sucesión de niveles en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, los niveles 1, 2, 3 corresponden a primaria, el nivel 4 a la secundaria, las características y acciones de cada nivel se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 5.  
Proceso de aprendizaje de la Matemática según Van Hiele.

nivel	características	acciones
Nivel 1 ( de reconocimiento )	Los alumnos realizan acciones concretas sobre objetos percibiendo las figuras geométricas globalmente. Puede manipular las características conocidas de una figura le es familiar.	Aprende vocabulario geométrico. Identifica la forma de las figuras. No reconoce atributos de las figuras como ángulos y lados.
Nivel 2 ( de análisis )	Se identifican las partes o elementos de la figuras. Puede interrelacionar las características de las figuras.	Identifica propiedades. Incapaz de generalizar. No puede establecer relaciones entre las propiedades.
Nivel 3 ( de clasificación)	Inicia la capacidad de razonamiento formal. Puede manipular la características de las relaciones.	Da y entiende definiciones. No comprende el significado de las deducciones ( axiomas)
Nivel 4 ( de deducción formal)	Entiende y realiza razonamientos lógicos formales	Resuelve problemas.

Nota: Este cuadro es un resumen tomado de VAN HIELE, Pierre Marie.El Problema de la Comprensión. En conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la Geometría. ( Tesis ) P 132-136.

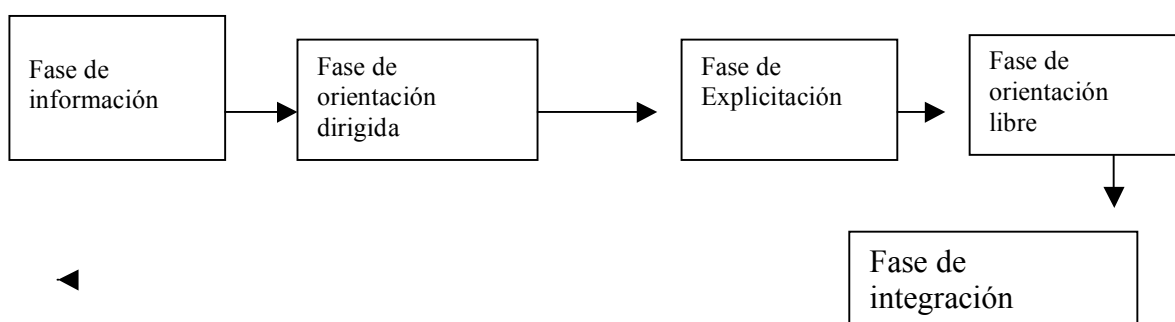
Algunas características de este modelo son:

- Existe una estrecha relación entre cada nivel y el lenguaje utilizado.
- Para alcanzar un nivel hay que haber pasado por los anteriores.
- Los objetos de trabajo de un nivel se convierten en elementos de reflexión en el siguiente.
- Si existe un mal encaje entre el nivel en que se encuentra el alumno y la instrucción, el aprendizaje deseado no se produce (causa de deficiencia en el aprendizaje).

Las dificultades en el aprendizaje de los contenidos matemáticos escolares derivarían en una instrucción escolar que no inicia su aprendizaje en el primer nivel.<sup>40</sup>

Un ejemplo de esta situación se encuentra en el anexo E, en donde se puede observar cómo los alumnos que acababan de terminar la preparatoria en la institución en estudio, no habían completado el primer nivel, pues no lograban identificar los cilindros con diferentes radios y no reconocían los prismas rectangulares como un todo, separándolos. Esto es una muestra de que la instrucción no inició en el primer nivel y se convirtió en una dificultad, que progresará hasta llegar a la Secundaria.

La enseñanza debería organizarse según Luis Santaló, en 5 fases<sup>41</sup>:



Nota: Tomado de Luis A. Santaló y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 205

El profesor de acuerdo a esta estructura debería organizar la enseñanza así: fase de información ( momento en que el alumno investiga, recibe una explicación, profundiza,

<sup>40</sup> Cfr. Luis A. Santaló y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 205

<sup>41</sup> Santaló, Luis. Loc. Cit.

experimenta, observa), fase de orientación dirigida ( el profesor auxiliar al alumno a construir su conocimiento, le acompaña en el proceso), fase de explicitación ( el profesor resuelve dudas, profundiza), fase de orientación libre ( el profesor promueve actividades donde el alumno resuelve o construye por sí mismo).

Por lo tanto, “conocer significa haber adquirido las estructuras de conocimientos apropiadas.”<sup>42</sup>

Las diferentes aportaciones de las investigaciones sobre el aprendizaje ( sobre lo que significa conocer y comprender las matemáticas escolares) relacionadas con la Psicología cognitiva son:

- Las representaciones externas de los objetos juegan un papel importante en la forma en que el aprendiz dota de significado al concepto.
- La forma en que los aprendices estructuran la información utilizada para realizar una tarea, identifica los tipos de conocimientos y su relación.
- El papel activo del aprendiz en el proceso de construcción del proceso ( sin la voluntad de aprender no puede haber aprendizaje, causa de deficiencia).
- La relación entre el contexto sociocultural y el conocimiento.<sup>43</sup>

Uno de los aportes determinantes de la Psicología cognitiva es el que se refiere a que si el alumno no toma un papel activo en su aprendizaje el proceso de aprendizaje no se lleva a cabo, por lo que lograr que el alumno se interese en su propio aprendizaje es una tarea ineludible.

3) Según Kaput ( 1991 ) existen diferentes tipos de representación: estructuras mentales, medios por los cuales un individuo organiza y maneja la experiencia, y sistemas de notación (representaciones simbólicas externas) que pueden ser usadas tanto para apoyar la construcción personal de significado como para articular la interacción entre la personas.

---

<sup>42</sup> Santaló, Luis. Loc. Cit

<sup>43</sup> Cfr. Luis A. Santaló y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 207.



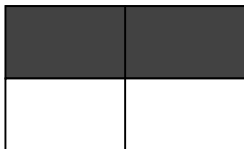
“Conocer una idea matemática abstractamente significa tener un conocimiento rico de estructuras mentales para ser capaces de tratar con la idea sobre la base de relativamente pocos rasgos característicos, tanto en una determinada notación como en una situación a ser modelada ( Kaput, 1991, 62).”<sup>44</sup>

Ejemplo:

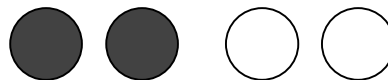
Las tareas escolares pueden determinar el tipo de comprensión que los alumnos consiguen, un ejemplo son las tareas que realizan mientras aprenden fracciones en la escuela, usualmente consisten en determinar la fracción de algo, por lo que tiene dificultad cuando se les pide reconstruir la unidad o cuando se le pide que represente fracciones con cantidades discretas, estas cantidades son diferentes a las fracciones que usualmente se representan con figuras geométricas.

¿ Los círculos sombreados representan  $2/4$  de la unidad ¿ Cuántas fichas forman la unidad ?

Representación geométrica



Representación discreta



Por lo que el docente deberá presentar diferentes formas para ejercitar el concepto de fracción, utilizando cantidades discretas, continuas, rectas numéricas y otros.

3.3.1 El aprendizaje como construcción activa del conocimiento. El aprendizaje es un proceso complejo, a continuación se estudiarán aspectos relevantes que las investigaciones cognitivas han aportado para explicar cómo se construye el aprendizaje de las nociones matemáticas.

---

<sup>44</sup> KAPUT, J.J. *Notations and Representations as Mediator of Constructive Processes* en Von Glasersfeld, E ( ed) *Radical Constructivism in Mathematics Education*. Dordrecht, Kluwer, 1991. P.62

Los aprendices según las investigaciones cognitivas, dotan de significado a las situaciones a través de las estructuras cognitivas que ya poseen, por lo que el aprendiz dota de significado a las nociones matemáticas desde los problemas situaciones a resolver, construyen nuevo conocimiento sobre la base de lo que ya conocen.<sup>45</sup>

Para los constructivistas radicales el proceso de reflexión se convierte en un elemento clave del aprendizaje y el conocimiento está unido al que conoce y está relacionado con la acción.

“Desde esta perspectiva el proceso de comunicación en el aula es entendido como un proceso por el cual el receptor dota de significado, desde sus propias referencias cognitivas, a las señales que recibe.”<sup>46</sup>

Estos aportes indican que el aprendizaje en cada individuo se realiza de una forma diferente, no todos perciben igual, por lo tanto, el aprendizaje es único, cada persona construye sus propias estructuras cognitivas. El alumno va conectando sus experiencias, les da significado y entonces aprende.

Un ejemplo que ilustra lo planteado con anterioridad es el siguiente: Andrea es una jovencita que cursa el 1º grado básico, durante los últimos años ha tenido dificultades en la clase de Matemática, y ya ha perdido 2 exámenes. A petición de sus padres ha sido referida a la Coordinación de Matemática para que se le ayude. Cuando la Coordinadora le pregunta a Andrea cuál es su problema, ésta argumenta que no le entiende a su maestra y que le ha enseñado de forma diferente a su profesor del año pasado, las leyes que rigen la jerarquía de operaciones en los números enteros. La Coordinadora le pide Andrea que escriba una operación donde le muestre las dos formas para poder evaluar el error.

Entonces Andrea escribe lo siguiente:

1.  $7 + 4 ( 8 - 2 ) = 7 + 4 ( 6 ) = 7 + 4 + 6 = 17$  Interpretación de lo que le había explicado su profesor de 6º grado.

---

<sup>45</sup> Cfr. Luis A. Santaló y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 218

<sup>46</sup> Santaló, Luis. Loc. Cit.

2.  $7 + 4(8 - 2) = 7 + 4(6) = 7 + 4 \times 6 = 31$  Forma en que le enseñó su maestra actual.

Cuando la Coordinadora observó las dos formas, le indicó Andrea que estaba cometiendo un error de interpretación, y que la forma 2 era la correcta. Su maestra le estaba enseñando bien.

Andrea no podía aceptar la forma correcta, pues ya había construido un concepto erróneo, reconstruir y reconstruir el concepto le llevó alrededor de 3 semanas con el apoyo de su maestra y la ayuda de la Coordinadora.

3.3.2 Nuevas Perspectivas. En el cuadro siguiente se enumeran los elementos que según Luis Santaló y otros autores (1994) y Balacheff (1990) y Fischbein (1990) deberán considerarse en investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático como campo de estudio de la Psicología de la Educación de la Matemática:

Cuadro 5  
Nuevas Perspectivas sobre el pensamiento lógico- matemático

Según Luis Santaló y otros.	Según Balacheff y Fischbein
El significado del conocimiento matemático está vinculado a las situaciones problemáticas que resuelve.	La influencia de la introducción de los ordenadores en los entornos de aprendizaje.
Existe complementariedad entre la dimensión personal y la dimensión social en el proceso de construcción de conocimiento matemático.	En los niveles de enseñanza intermedia y siguiente todavía queda mucho por saber sobre la manera de ayudar a construir el conocimiento formal matemático, debido a que no se desarrolla espontáneamente.
La reflexión puede ser un componente en el proceso de construcción de los significados del contenido matemático.	El análisis de las relaciones entre diferentes tipos de conocimiento (intuitivo, algorítmico, formal) durante la actividad matemática.
La necesidad de considerar nuevos	El análisis del papel de la metacognición en

constructos teóricos que ayuden a comprender mejor la forma en que se produce el aprendizaje.	contextos socioculturales.
La delimitación de nuevos campos de interés en las investigaciones	

NOTA: Los datos de este cuadro han sido tomados de Luis A. Santaló y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 224 y BALACHEF, N. *Future perspectives for Research in the Psychology of Mathematics Education*. En NESHER, P. y KILPATRICK, J. ( eds), *Mathematics and Cognition*, Cambridge, Cambridge University Press 1990. Y FISCHBEIN, F. Introduction, en NESHER P., y KILPATRICK J., ( eds) *Mathematics and cognition*, Cambridge, Cambridge University Press.

El cuadro anterior muestra que es necesario hacer más estudios en el campo de la Psicología de la Educación de la Matemática para comprender de mejor forma cómo se realiza el aprendizaje en la educación intermedia y superior, tomando en cuenta aspectos relevantes como; la metacognición, los contextos sociales, la influencia de los ordenadores, la reflexión y la resolución de situaciones.

### 3.3.3 Métodos de enseñanza utilizados en Matemática en la Secundaria y Diversificado.

En la Secundaria los métodos que pueden aplicarse en la enseñanza de la Matemática según Nortes Checa, Andrés y Martínez, María Rosa. ( 1978) Luis Santaló y otros ( 1994) Castellanos Baiza, Gilda (2006) se describen en el siguiente cuadro :

Cuadro 6  
Métodos y Técnicas que pueden aplicarse en la Secundaria.

Andrés Nortes y María Rosa Martínez	Luis Santaló y otros	Castellanos Baiza, Gilda
Método Lógico, Método Simbólico, Método Activo, Método Individual (un maestro para un alumno, al enseñanza es directo), Método colectivo (1 Docente para varios alumnos), Método Heurístico, Método Analítico, Método Sintético. - Método Psicológico: atiende los aspectos psicológicos del educando, de manera que los contenidos se adapten a su nivel de madurez.	La enseñanza de la Matemática requiere el uso y aplicación del Método científico y la ejercitación el razonamiento y la experimentación. Pueden utilizarse,	Para enseñar Matemática es necesario utilizar diferentes técnicas de resolución de problemas que le permitan al alumno contar con

<p>- Método de Proyectos: su aspecto formativo, activo y realista permite poner al adolescente en el camino de preparación directa para la vida. Los proyectos que pueden realizar en Matemática son: proyectos constructivos ( proyectan la realización de un edificio, campo de fútbol, o piscina, utilizando herramientas matemáticas); proyectos que suponen entretenimientos (son los que despiertan el verdadero interés por la Matemática); proyectos de problemas ( los alumnos tiene que resolver problemas con mediciones reales y sacados de situaciones diarias).</p> <p>Técnicas Individualizadas y las Socializadas, Activas, Técnica del estudio Dirigido, Expositiva, del Interrogatorio ( forma de controlar el aprovechamiento del alumno), del Diálogo ( interrogatorio que conduce a la verdad que se desea demostrar), de la Discusión ( los alumnos participan en la construcción del tema a tratar), del Seminario ( sirve para profundizar los conocimientos ), de la Demostración, del Redescubrimiento ( el alumno aprende a través del descubrimiento )</p>	<p>diferentes técnicas de resolución de problemas y la experimentación</p>	<p>herramientas para resolverlos.</p>
--	--	---------------------------------------

Nota: Este cuadro es un resumen de NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, María Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas*. P. 98. SANTALÓ, Luis y otros. *La Enseñanza de la Matemáticas en la Educación Intermedia*. P. 27 y Castellanos Baiza, Gilda Marina. *INNOVACIONES EDUCATIVAS. Resolución de Problemas, Documento 7* pp. 1-2.

El adecuado uso de la metodología en Secundaria puede representar la diferencia entre clases deficientes y clases efectivas en donde el aprendizaje si permanezca. Un docente con la preparación necesaria pero sin un método adecuado de aprendizaje, no podrá conducir a sus alumnos a niveles de aprendizaje adecuado. Si el uso de la metodología activa en primaria es importante en la Secundaria cobra una relevancia determinante, en esta etapa en donde es necesario conducir al alumno a niveles de pensamiento más altos y complejos, la metodología es una forma de lograrlo.

3.3.4 Competencias y Contenidos en la Educación Secundaria y Diversificada. Las competencias que los alumnos de Secundaria deben desarrollar, han sido propuestas en diferentes congresos NCTM , PISA y La Sociedad Internacional para las TIC en Educación (ISTE), un resumen de las propuestas más importantes se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 7.  
Competencias que deben desarrollarse en la Educación Secundaria.

NCTM 1989	NCTM 1991	NCTM 2004	ISTE 2007	PISA 2003
<p>En relación al álgebra para alumnos de 9 a 12 años, que en Guatemala corresponde a los grados de 1° 2° y 3° básico, el currículo de matemáticas debe incluir exploraciones de conceptos y procesos algebraicos para que los estudiantes sean capaces de:</p> <p>Entender los conceptos de variable (e incógnita), expresión y ecuación.</p> <p>Representar situaciones y patrones numéricos con tablas, gráficas, reglas verbales y ecuaciones y explorar las interrelaciones de estas representaciones.</p> <p>Analizar tablas y gráficas para identificar propiedades y relaciones.</p> <p>Adquirir confianza en la resolución de ecuaciones lineales usando métodos concretos, informarle y</p>	<p>Aplicar métodos algebraicos en la resolución de problemas matemáticos en el mundo real</p>	<p>Entender los números y relaciones, las operaciones y sus relaciones, comprender los fenómenos y hacer estimaciones, utilizar la tecnología en la aplicación de operaciones, algoritmos y relacionarlas</p>	<p>Los alumnos deben ser capaces de manejar las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) eficazmente, esto deberá abarcar el desarrollo de competencias que formen personas capaces de: resolver problemas y tomar decisiones. Indagar, analizar y evaluar información.</p>	<p>Desarrollar las destrezas para resolver problemas para el futuro que tengan que ver con espacio, forma, incertidumbre, medición, reproducción, reflexión y conexión de los datos</p>

formarles.				
Investigar de manera informal inecuaciones y ecuaciones no lineales				

Nota: Este cuadro es un resumen de: NCTM ( 1989 ). SAEM, Thales. *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática.*. NCTM ( 1991 ) Reston, Va *Professional standards for teaching mathematics.* P. 103. NCTM 2004 <http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.nctm.org/meetings/philadelphia/index.htm&sa=X&oi=translate&esnum=3&ct=result&prev=/search%3Fq%3Dnctm%2B2004%26hl%3Des%26lr%3D%26sa%3DG> ISTE. *ESTÁNDARES NETSMAESTROS*.pdf. P.1. PISA 2003. *INFORME DE RESULTADOS.* P.8

Es necesario entonces una revisión de los curriculum de Secundaria para poder encaminar el proceso de enseñanza aprendizaje al desarrollo de estas competencias, que se convierten en una herramienta fundamental que nuestros jóvenes deben poseer para enfrentar las exigencias del mundo actual. Estas competencias exigen que desde el aula el alumno adquiera las herramientas para resolver problemas, aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones de la vida real que tienen que ver con la tecnología y diversas ramas de la ciencia aplicada.

En los cuadros 7 y 7.1 del anexo E se puede observar 2 propuestas curriculares para la Educación Secundaria: la Institución en estudio ( 2005), y el propuesto por Hilda Marina Illescas y Herberth Mendía contenida en el Informe sobre el Análisis de los Programas y Textos de los grados de 1º básico a 5º Bachillerato de la institución en estudio ( 2005).

3.3.5 Evaluación en la Educación Secundaria y Diversificada. La evaluación en la educación Secundaria y Diversificada debe ser variada e incluir:

1) Pruebas objetivas, escritas, orales, hojas de trabajo, laboratorios, pruebas de ejecución como lo indica las Guías de Orientación Docente Para Educación Básica Integral del Ministerio de Educación, Guatemala ( 1983).<sup>47</sup>

2) La Institución en estudio en su Guía Curricular ( 2007) agrega a las formas ya mencionadas, cálculo mental, hojas de trabajo individual, grupal ( aplicando los principios del aprendizaje cooperativo), la investigación, la experimentación, recopilación e interpretación de datos, y los proyectos ( actividades que se realizan

<sup>47</sup> Cfr. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. *Guías de Orientación Docente Para Educación Básica Integral.* Guatemala. P 115-154.

durante la unidad y que buscan integrar todos los aprendizajes adquiridos para aplicarlos en un proyecto que sea útil para resolver problemas cotidianos).<sup>48</sup>

La evaluación en la Secundaria debe ser un proceso continuo e integral, debe buscar medir el nivel de aprendizaje y las destrezas desarrolladas en los alumnos, por lo que es necesario considerar dentro de ella momentos en donde el docente buscando evidencias de aprendizaje observa a sus alumnos resolver las actividades diseñadas para el logro de los objetivos, su interacción en los trabajos en grupo y la verbalización de lo aprendido, para asegurarse que cada uno de sus estudiantes ha comprendido, aplicado correctamente lo que se le ha querido enseñar.

3.3.6 Material didáctico en la Educación Secundaria. Según Nortes Checa, Andrés y Martínez Artero, María Rosa en su Libro Psicopedagogía de las Matemáticas, ( 1978) el material didáctico que debe utilizarse debe incluir:

- 1) Instrumentos que promueven la actividad, la exploración y el descubrimiento: aparatos e instrumentos de medición, regletas, bloques lógicos, ábacos, geoplanos y otros.
- 2) Elementos auxiliares para el aprendizaje de la geometría: modelos tridimensionales, diferentes materiales para construir modelos.
- 3) Juegos y adivinanzas, tablas de circuitos, equipos para probabilidad y estadística, material escrito.
- 4) Medios audiovisuales y tecnológicos: computadores, calculadoras, videos, películas matemáticas, aparatos de demostración.<sup>49</sup>

El congreso T<sup>3</sup> ( Teachers Teaching with Tecnolgy) celebrado en Chicago en marzo de 2007, mostró en las diferentes conferencias que los recursos tecnológicos están facilitando la enseñanza de la Matemática, allí se pudo observar materiales como:

- series de televisión como “Numbers” ( que puede observarse en CBS o en el canal Latitud de Guatemala ) que pueden utilizarse como recurso para clases activas y que capten el interés de los alumnos.

---

<sup>48</sup> Cfr. EQUIPO DOCENTE, ÁREA CIENTÍFICA. *Guía Curricular Matemática Colegio Capouilliez, Secundaria.* P. 1-8

<sup>49</sup> Cfr. NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, María Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas.* P. 132



- Software como Cabri en su versión bidimensional y tridimensional facilitan la enseñanza de la Geometría.
- . La forma de preguntar puede utilizarse como un recurso para el desarrollo del pensamiento.
- Calculadores como TI 84 o voyage poseen software versátiles para facilitar la comprensión de los contenidos matemáticos más complicados.
- Los aparatos de medición de movimiento, humedad, ph facilitan la experimentación y el descubrimiento.<sup>50</sup>

Si lo que se pretende en Secundaria es que los alumnos comprendan la aplicación de diversos conceptos matemáticos y desarrollen su capacidad de reflexión y abstracción, se hace necesarios utilizar recursos didácticos que permitan partir de la experiencia y de la experimentación, de manera que induzcan al alumno a plantear ideas y reflexionar sobre ellas, a buscar explicación a los fenómenos que observa y enlazarlos a los números.

3.3.7 Tiempo para desarrollar el currículo en Secundaria. El tiempo para desarrollar el currículo es algo importante de eso dependerá que se alcancen los objetivos propuestos, el ciclo escolar posee alrededor de 167 días hábiles que se tornan insuficientes, por lo que el tiempo que se le asigne a la clase es determinante.

La institución en estudio en la Guía curricular ( 2007) propone desarrollar los temas en 163 períodos de 40 minutos como mínimo.<sup>51</sup>

En el T<sup>3</sup> congreso celebrado en Chicago, se informó que el estado de Texas había mejorado sus indicadores cuando se habían cambiado las estrategias didácticas, de clases pasivas a clases con tecnología y al implementar 1 hora de clase diaria.<sup>52</sup>

En el análisis hecho a la institución en estudio en cuanto a programas y textos ( 2005) se comprobó que hacía falta una unidad para desarrollar el currículo completo

---

<sup>50</sup> Cfr. T<sup>3</sup>Chicago, 2007.

<sup>51</sup> Cfr. CASTELLANOS BAIZA, Hilda y MENDÍA, Herberth. *Informe sobre el Análisis de los Programas y Textos de los grados de 1° a 5° Bachillerato de la institución en estudio ( 2005)*

<sup>52</sup> Cfr. T<sup>3</sup>Chicago, 2007.

esto es aproximadamente 20 períodos de 40 minutos cada uno. Quiere decir que deben considerarse períodos más largos o un ciclo escolar más prolongado o reajustar horarios.

### 3.4 ÁREAS DE DIFICULTAD EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Las deficiencias en alumnos de Quinto Bachillerato puede tener su inicio desde edades muy tempranas, por está razón es necesario que revisemos las áreas de dificultad en el aprendizaje de la Matemática.

Según F. Fernandez A. M., Llopías Paret, Pablo Marco ( 1999) en los primeros cursos escolares se colocan los cimientos sobre los que se construirá todo el complejo edificio de las matemáticas<sup>53</sup>, por eso es importante que se construyan sólidamente, tratando de evitar que se produzcan errores ( atención a causas de deficiencia ) y lagunas que, si se acumulan, pueden llegar impedir el avance, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. A lo largo de todo el proceso de enseñanza/ aprendizaje de las matemáticas afloran dificultades que unas veces son consecuencias de aprendizajes anteriores mal adquiridos. Por ejemplo se encuentran alumnos en el Quinto Bachillerato que tienen dificultades para resolver ecuaciones; al examinar con atención nos damos cuenta de que la dificultad viene desde muy atrás. A veces, la raíz del problema está en las operaciones fundamentales. Otro caso se encuentra cuando los alumnos están operando fracciones algebraicas y no consiguen simplificarlas porque la raíz del problema está en el concepto y aplicación del mínimo común denominador y no en la operación algebraica en sí.

Si se retrocede hacia atrás en el tiempo se encontrará con los contenidos fundamentales que usualmente presentan dificultad y que se enumeran a continuación según F. Fernandez A. M., Llopías Paret, C.Pablo Marco, ( 1999) :

1. Nociones básicas
2. Numeración
3. Operaciones
4. Resolución de problemas

---

<sup>53</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen. *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P. 31

5. Otras nociones como: Geometría, el Sistema decimal y monetario y las fracciones.

### 3.4.1 Nociones Básicas, Numeración y Operaciones

En el siguiente cuadro se observarán las áreas en donde usualmente presentan dificultad los niños de la etapa elemental, características y factores que deben tomarse en cuenta para su correcto aprendizaje.

Cuadro 8  
Dificultades que se presentan en el aprendizaje de Nociones Básicas,  
Numeración y Operaciones

Características y generalidades	Factores que deben tomarse en cuenta	Sugerencias didácticas y metodológicas.
<p><u>Nociones Básicas:</u> El paso sucesivo y con éxito de estas etapas hace posible la asimilación de la idea de número como un concepto operativo. No todos los niños cumplen con los plazos de adquisición y esto produce retrasos más o menos leves. Las dificultades aparecen en el paso de una etapa a otra. Si estas dificultades no se superan en el momento adecuado, tienen repercusiones negativas a lo largo de la escolaridad.</p>	<p>Para que el niño que inicia la primaria consolide el concepto de número, debe pasar por 3 etapas:</p> <p>Etapa Perceptiva: su opinión depende de los datos que recibe de sus percepciones.</p> <p>Etapa de transición, en la que va elaborando los datos en función de su experiencia con el mundo.</p> <p>Etapa de generalización: alcanza la noción de cantidad como una totalidad compuesta de unidades que permanece constante a través de variaciones, descomposiciones, distribuciones</p>	<p>Capacitar a los docentes en cómo deben desarrollarse las nociones básicas en los niños de pre- primaria. Esta capacitación debería incluir qué y cuáles son, cómo se desarrollan, con qué material, cómo se puede evaluar que el niño ya las adquirió.</p> <p>Antes de comenzar la numeración y las operaciones, el docente debe asegurarse que todos los alumnos han integrado adecuadamente sus conocimientos respecto a las nociones de cantidad, correspondencia y reversibilidad (bases de la elaboración del concepto de número) y están en condiciones de aplicarlos a los nuevos aprendizajes.</p>

<p><u>Numeración:</u> El concepto de número se forma a partir de la asimilación, clasificación, seriación y equivalencia, constituye un instrumento fundamental en la Matemáticas. Su aprendizaje requiere una conjunción de dichas nociones además de otras capacidades, como la de atención, asociación, simbolización.</p>	<p>El conocimiento y memorización de los nombres de los números no representa dificultad.</p> <p>El obstáculo puede estar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer una asociación número objeto.</li> <li>-Entender que un número no es sólo una palabra, sino es un todo formado por unidades más pequeñas incluidas en el, que guardan una relación de orden con el resto de los números, por ejemplo: <math>4 = 1+1+1+1</math>; y en la serie numérica está entre el 3 y el 5, porque tiene una unidad más que 3 y una menos que 5.</li> <li>-Establecer un sistema de agrupamiento válido donde puede integrarse todos los números de forma lógica. En nuestro sistema el niño debe aprender que cada diez elementos, forman una unidad de orden superior.</li> <li>-La escritura de los números, especialmente la dirección de la misma de izquierda a derecha, contraria al orden en que aparecen las unidades numéricas, agravado por el valor relativo del número por el lugar que ocupa en la cantidad.</li> </ul>	<p>Diseñar actividades que ayuden al niño a concebir el número como la unión de dos operaciones; clasificación y seriación.</p> <p>Utilizar las rectas numéricas y las cajas de valores para establecer un sistema de agrupamiento válido donde pueden integrarse todos los números de forma lógica.</p> <p>Utilizar diferentes recursos didácticos ( recta numérica, juegos) para que los niños puedan establecer una clave para seguir la seriación especialmente si es descendente.</p>
<p><u>Operaciones:</u> constituyen una de las principales barreras en el aprendizaje de la Matemática. Podemos observarlo en la dificultad que alumnos de Quinto Bachillerato tienen en las tablas en las operaciones de</p>	<p>Para dominarlas el alumno debe comprender lo que son y manejar la mecánica para realizarlas.</p> <p>Para comprender el significado es preciso que el niño:</p>	<p>Para manejar la mecánica el niño debe:</p> <p>Aprender una serie de reglas, que si no están interiorizadas son imposibles de aprender.</p> <p>La estructura espacial de cada operación, es decir, el orden y la</p>

división.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posea un automatismo en cuanto a composición y descomposición de números inferiores a 10.</li> <li>2. Comprender a través de actividades manipulativas lo que significa cada una de las operaciones; unir, separar, faltar, repartir, aumentar, repetir.</li> </ol>	<p>forma en que se colocan los números para operarse, en el caso de la suma; unidades debajo de unidades, etc.</p> <p>Los automatismos para llegar al resultado. Por ejemplo, para aprender las tablas hay que poner atención, memoria y esfuerzo, requiere orden y un proceso que deber seguirse y respetarse.</p>
-----------	---	---

Nota: El cuadro anterior es un resumen tomado de: Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación.*, pp. 31-36. Castillo Mayra, Mendía Herberth, Castellanos Hilda y otros, Informe Diagnóstico de Matemática ( 2005)

Las dificultades que pueden presentarse a lo largo del aprendizaje de la Matemática pueden convertirse en deficiencias si el docente no se preocupa porque cada alumno supere la etapa correspondiente, considerando las diferencias individuales y la maduración de cada uno.

3.4.2 Resolución de problemas. La resolución de problemas puede presentar las siguientes dificultades:

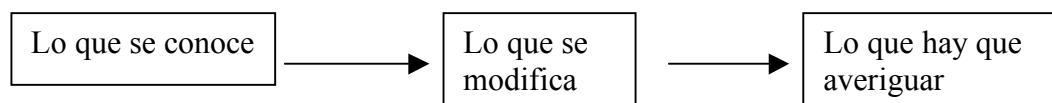
1. La comprensión del texto. No resuelven el problema sencillamente porque no han entendido lo que dice. Leer un texto requiere comprensión lectura y conocimiento del lenguaje utilizado y del contexto al que se refiere el problemas.
2. La ordenación de las partes del problema. Es decir lograr organizar los datos para hallar la solución. Ese orden tiene que ver con el tiempo, empezando por lo que se tiene y después lograr modificarlo y ordenarlo en cuanto a colocación adecuada de los diagramas, respetando el siguiente esquema:<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> Fernandez; Llopis Paret y Pablo Marco, op. Cit., p31

## Esquema No. 1

### Ordenación espacial y temporal en la solución de un problema



Fuente: Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. ( España,Editorial Santillana, 1999). P.38.

3. El paso de la comprensión del enunciado del problema y de su organización al razonamiento de qué operación u operaciones hay que hacer para resolverlo.

Es muy frecuente que los alumnos no sepan qué pasos dar para buscar la solución realizando tanteos mal orientados, o hacen operaciones sin pensar por qué, ni para qué las hacen o terminan bloqueándose incapaces de resolver nada.<sup>55</sup>

Para Joaquín Palacios Peña de la Universidad de Holguín, Cuba una de las dificultades que enfrentan los alumnos en la resolución de problemas es encontrar el modelo, es decir determinar ese ente matemático que permite resolver la situación planteada, para eso los alumnos deben saber a través de su maestro que algunos de esos modelos le llevaron al hombre muchos años de estudio.<sup>56</sup>

Según Gilda Castellanos Baiza en el Documento Creencias de las Personas sobre la Resolución de Problemas menciona que uno de los principales obstáculos con los que se enfrentan los estudiantes son sus creencias, entre las que están: un problema debe resolverse en 5 minutos o ya no se podrá resolver, existe una sola forma de resolver determinado problema, las respuestas que aparecen en los libros siempre están correctas.<sup>57</sup> La razón de estas creencias está en que los profesores muestran procedimientos directos para resolver los problemas y no los diversos caminos que se pueden seguir para resolverlos o la forma en que se recorrieron.

---

<sup>55</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P.39

<sup>56</sup> Cfr. PALACIOS PEÑA, Joaquín. *Estrategias Para Buscar Modelos que Faciliten la Resolución de Problemas a Los Estudiantes de Enseñanza Media*. .Memorias del IX Congreso Nacional de Matemática Educativa P. 249

<sup>57</sup>Cfr. CASTELLANOS BAIZA, Gilda. *Creencias de las Personas sobre la Resolución de Problemas*. Documento 12 de Innovaciones Educativas. P.1

La resolución de problemas representa uno de los problemas mas frecuentes con los que el docente tiene que lidiar, el error más grave está en la creencia de que el alumno tiene que aprender a resolverlo solo, olvidando que para resolver un problema, una de las técnicas más efectiva está en mostrar al alumno los procesos de pensamiento que hay que realizar y las diferentes estrategias que podrá utilizar para resolverlo.

3.4.3 Otras Nociones: Geometría, Sistema monetario decimal, fracciones. Esta clasificación abarca las dificultades que los alumnos presentan en la destreza espacial, el concepto de medidas y la falta de integración de estos conceptos a otras áreas.

La Geometría, presenta dificultades en los conceptos de línea, segmento, plano o el aprendizaje de leyes y teoremas. Presentan dificultad los términos polisílabos y complejos como el poliedro, línea poligonal, perpendicular, que requiere que asocien conceptos.

Otra de las dificultades de aprendizaje de la Geometría es que en los programas tradicionales se incluía en la última unidad y muchas veces el ciclo escolar terminaba sin que se pudiera estudiar, de allí que implementarla desde sus inicios y darle el tiempo sea una de las recomendaciones más recurrentes de los expertos en Matemática.<sup>58</sup>

El sistema monetario decimal o los sistemas de diferente base tienen su mayor dificultad cuando el niño debe resolver problemas escritos que implican operaciones más complejas como las de los números decimales.

El concepto de las partes de un todo, fracciones, es fácil de comprender a nivel manipulativo o concreto pero presenta dificultades cuando deben representarse con los signos matemáticos de fracciones, ya que requiere un mayor grado de abstracción debido a que es una noción más compleja y menos comprensible.<sup>59</sup>

---

<sup>58</sup> Cfr. Castillo Mayra, Mendía Herbert, Castellanos Gilda y otros. *Informe Diagnóstico de Matemática practicado por expertos en el área al Colegio Capouilliez*. P. 12

<sup>59</sup> Fernandez, Fernanda. Loc. Cit.

Presenta enormes dificultades si el docente olvida enseñar el concepto de fracción con todas sus relaciones e interpretaciones: como la relación entre parte y todo, como decimal, como parte de la recta numérica, como fracción, como cociente, como probabilidad, como porcentaje, como división indicada, como razón, como operador, todo esto conlleva un proceso de aprendizaje a largo plazo.<sup>60</sup>

3.4.4 Lenguaje Matemático. El lenguaje Matemático es una de las dificultades más importantes con las que se enfrenta el alumno, especialmente porque es la base para comprender la Matemática y la herramienta fundamental en la resolución de problemas, no entenderlo o desconocerlo implica consecuencias que en el Quinto Bachillerato se manifiestan en los errores de concepto y de interpretación.

Mayra Castillo ( 2004) en el artículo sobre Reflexiones de la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria destaca que para transformar la visión de los alumnos acerca de la materia se debe: fomentar la comunicación utilizando el lenguaje matemático<sup>61</sup> que como cualquier lenguaje debe enseñarse de forma semántica y sintáctica. Muchas de las dificultades que el alumno enfrenta en su aprendizaje tiene que ver con que no entiende el lenguaje.

Las Matemáticas según Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana María y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación.* ( 1999) implican una actividad mental que necesita apoyarse en el lenguaje para manifestarse. El lenguaje ayuda a pensar, exige la ordenación del pensamiento. Cuando se trata de asimilar un concepto de Matemática, además de comprenderlo hay que saber expresarlo de forma oral y escrita. Es decir expresarse matemáticamente con un lenguaje específico.

El alumno tiene que ir sustituyendo el lenguaje normal, utilizando para comunicar las acciones que realiza, por un vocabulario particular que designe las operaciones, las cualidades o propiedades que surgen de esas operaciones y en un segundo paso, debe

---

<sup>60</sup> Cfr. Fracciones.[http://www.correo del maestro.com/antiores/2001/enero/2nosotros56.htm](http://www.correo-del-maestro.com/antiores/2001/enero/2nosotros56.htm). P.6

<sup>61</sup> Cfr. CASTILLO MAYRA. *Reflexiones de la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria.Memorias del IX Congreso Nacional de Matemática Educativa.*P.123



sustituir este vocabulario por unos símbolos signos y fórmulas que trasladan la acción al lenguaje simbólico específico de la Matemática.

El aprendizaje de este lenguaje es fundamental para la comprensión de conceptos y para la realización de las operaciones y problemas, debe estar apoyado en la acción. Es un camino de ida y vuelta constante: de la actividad mental a la acción concreta y de esta a la actividad mental a través de las distintas formas de lenguaje.

No se aprende Matemáticas a base de repetir esquemas verbales, ni de aprender definiciones de memoria, sino a través de la acción física y mental sobre la realidad.<sup>62</sup>

Los docentes que enseñan Matemática deben comprender que para comprenderla hay que conocer su lenguaje, por lo que al momento de impartir la clase debe enseñar al alumno el vocabulario nuevo, la simbología ha utilizar, la función semántica y sintáctica de cada símbolo y exigirle su uso.

#### **4.5 INFORME DE ÁREAS DE DIFICULTAD DETECTADAS EN LA INSTITUCIÓN EN ESTUDIO.**

Las dificultades descritas en el apartado anterior se manifestaron en una evaluación diagnóstica exhaustiva practicada a alumnos de Primer grado, Cuarto Primaria, Séptimo grado y Cuarto y Quinto grado de Bachillerato de la Institución en estudio, por expertos en el área de Matemática en el año 2005 y que el lector puede observar en el anexo F.

El siguiente cuadro muestra las áreas de dificultad detectadas por la evaluación diagnóstica exhaustiva aplicada por expertos en el área de Matemática y por la evaluación diagnóstica del Ministerio de Educación a la Institución en estudio.

---

<sup>62</sup> Cfr. Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P.40.

Cuadro No. 10

## Áreas de dificultad con sus porcentajes en el Quinto Bachillerato

Áreas de dificultad	Porcentajes de deficiencia Evaluación exhaustiva Diagnóstica a Institución en estudio 2005	Porcentajes de deficiencia según Mineduc reporte 2005
1. Dificultades en utilizar la lógica como herramienta	94%	51%
2. Dificultad en las operaciones con conjuntos	72%	
3. Dificultad en la jerarquía de operaciones de suma y resta, multiplicación y división	63%	24.49%
4. Dificultad en interpretar lo que representa una expresión aritmética	40%	
5. Dificultades algebraicas	Fracciones: 58% Productos notables: 83% Ecuaciones lineales: 43% Dificultades en el manejo de exponentes enteros: 64% Radicales: 44%	56.12%
6. Dificultad en el manejo de porcentajes.	71%	
7. Dificultad en expresar el uso de la variable	72%	
8. Dificultad en plantear ecuaciones lineales	76%	53.06%
9. Dificultad en reconocer las propiedades de las figuras geométricas.	73%	67.59%

Fuente: Castillo Mayra, Mendiá Herbert, Castellanos Hilda y otros. *Informe Diagnóstico de Matemática practicado por expertos en el área al Colegio Capouilliez, año 2005 y MINEDUC. Informe Resultados Evaluación Diagnóstica 2004.*

Al realizar una análisis de las áreas de dificultad y deficientes manifestadas por los alumnos a largo de su vida escolar, se observa que los problemas sencillos que se presentan alrededor de las nociones básicas se hacen más grandes ( progresivos ) conforme pasa el tiempo, abarcando más áreas y complicando el aprendizaje de la Matemática. Por eso es importante profundizar en las raíces de las causas y tratar de solventarlas, para que exista aprendizaje y se pueda garantizar su permanencia, cuando los niños concluyan sus años de escuela.

#### **4.6 CAUSAS DE LAS DIFICULTADES PARA APRENDER MATEMÁTICA.**

Se exploraron en este apartado las causas que determinan el fracaso en el aprendizaje y que se manifiesta en la deficiencias de los conocimientos en los alumnos.

“Los niños con rendimiento bajo no presentan todos las mismas características y el fracaso no se produce de forma continua. Parece que las causas que producen el rendimiento bajo, son variadas y complejas, si se tiene en cuenta la variedad y complejidad de los factores que entran en juego.”<sup>63</sup>

En el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas hay que tener en cuenta fundamentalmente tres variables:

- “Los alumnos: con su forma distinta de reaccionar, pues deben enfrentar sus características personales con las de la materia que deben aprender.
- Los contenidos de las matemáticas, que están organizados de acuerdo con unos procesos lógicos que no siempre son adecuados a los procesos cognitivos del niño.
- Las condiciones en que se enseñan dicha materia, que incluyen la forma y el ritmo de ofrecerla. Es decir, los métodos, procedimientos y recursos empleados.”<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> Fernandez, Fernanda. Loc. Cit.

<sup>64</sup> Ibid., p.46

Hay otros factores que vale la pena mencionar y que influyen de alguna manera en este proceso, los prejuicios con los que el alumno se enfrenta a la materia y el apoyo de los padres de familia.

El siguiente cuadro muestra un resumen de las causas que provocan dificultades y deficiencias en el aprendizaje de la Matemática.

Cuadro No. 11  
Causas Internas y Externas de las dificultades para aprender Matemática

Causas Internas	Causas Externas
Alteraciones en el desarrollo intelectual En este apartado se encuentran todos los niños cuyo desarrollo intelectual no está de acuerdo a su edad cronológica.	Problemas Socioambientales. En esta clasificación se encuentran los niños y jóvenes que carecen de un ambiente favorable para el estudio y que no cuentan con el apoyo de la familia para resolver sus dudas.
Alteraciones del lenguaje y la psicomotricidad. A esta clasificación pertenecen los alumnos que sufren trastornos de simbolización y que tienen dificultades en establecer coordenadas espaciales válidas a partir de su propio cuerpo.	Absentismo escolar. En este apartado se encuentran los alumnos que asisten irregularmente a la escuela o que por enfermedad se ausentan de clases.
Alteraciones Neurológicas. En este grupo se ubican los alumnos que sufren trastornos en el cálculo, la escritura de números y las operaciones.	Enseñanza Inadecuada. La enseñanza inadecuada contempla 3 elementos fundamentales; los contenidos ( que deben aprenderse de acuerdo a programas preestablecidos que olvidan el ritmo de maduración personal de cada alumno), la metodología ( utilizada en la enseñanza de la Matemática es usualmente verbalista y poco activa, esto no estimula el desarrollo cognitivo del alumno) y el docente ( que debe adaptar contenidos, metodología y programas a los intereses y edad de sus alumnos, y cuya preparación debe ser efectiva y eficiente).

<p><b>Perturbaciones Emocionales.</b></p> <p>En esta clasificación se encuentran los niños o jóvenes que por sufrir trastornos afectivos no logran una atención mantenida y la estabilidad afectiva necesaria para el proceso de enseñanza aprendizaje.</p>	
---	--

Nota: este cuadro es un resumen tomado de Fernandez Baroja Fernanda; Llopis Paret, Ana Maria y Pablo Marco Carmen, *Matemáticas Básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. P45-57

Detectar las causas internas lo antes posible es tarea del docente de los primeros años, si las dificultades se atienden a tiempo, no progresarán para convertirse en deficiencias. Las dificultades externas podrán superarse con mayor facilidad si el docente posee la preparación necesaria en cuanto el área que imparte, psicología del desarrollo y habilidad didáctica para ajustar los planes y programas a las diferencias individuales de sus alumnos.

#### 4.7 EL DOCENTE

Se sabe que el eje sobre el que gira la educación es el alumno, con el paso del tiempo el maestro se ha convertido en un elemento fundamental en el proceso educativo, él es quien facilita y conduce al alumno. Los padres de familia son los primeros educadores y son corresponsables de la educación de sus hijos. También el currículo, los planes, programas, recursos didácticos y la metodología son elementos fundamentales del proceso. Por lo que es necesario revisar algunos principios sobre el perfil docente para que sirva de parámetro de comparación con las características que debe poseer un profesor de Matemática eficiente y eficaz.

Según Imideo G Nérici (1969 ), el profesor es el orientador de la enseñanza. Debe ser fuente de estímulos que lleva al alumno a reaccionar para que se cumpla el aprendizaje. Es un orientador y guía en la formación de la personalidad del alumno.<sup>65</sup>

---

<sup>65</sup> Cfr. Nérici G. Imideo. *Hacia una didáctica general y dinámica*. P.61

Para que se cumpla esto el profesor debe tener una adecuada preparación didáctica a fin de poder dirigir de manera satisfactoria el aprendizaje de sus alumnos.

Según Salvador Vidal ( 2006 ):

“Los profesores tienen que estar abiertos a los cambios y a experimentar propuestas nuevas y a compartir experiencias. Tienen que conseguir que las matemáticas sean útiles comprensibles y divertidas.”<sup>66</sup> (Tomado de la conferencia dictada por el Dr. Salvador Vidal, A la Matemática se llega por los sentimientos, noviembre 2006, UNIS, Guatemala.)

“Si un niño no aprende de la manera que le enseñas, enséñale de la manera que pueda aprender” Dr. Harry Chasty. Quiere decir que el docente debe buscar las estrategias para que cada uno de sus alumnos aprenda, aunque eso implique cambiar la forma en la que acostumbra enseñar.

El Dr. Salvador Vidal compartió con los alumnos de la licenciatura en educación, su pensar sobre como debe actuar un docente de Matemática al decir: “como profesor de futuros maestros me preocupa la actitud que tienen hacia las matemáticas, es por eso que dedico mucho esfuerzo a que los alumnos cambien su actitud hacia las matemáticas y se apasionen por la materia. Si tu no estas entusiasmado por un tema difícilmente podrás entusiasmar a tus alumnos. Hace falta crear un sentimiento positivo de afectividad hacia las Matemáticas.”<sup>67</sup>

También describió cuáles deben ser las actitudes del docente para motivar a sus alumnos diciendo:

Para que los profesores puedan realizar su trabajo con éxito:

- El profesor ha de disfrutar enseñando.

---

<sup>66</sup> VIDAL, Salvador. Didáctica... de las Motivaciones de las Matemáticas. Guía para organizar el día del Número y disfrutar con las Matemáticas. ( España, 2006) p. 5

<sup>67</sup> Cfr. VIDAL, Salvador. Didáctica... de las Motivaciones de las Matemáticas. Guía para organizar el día del Número y disfrutar con las Matemáticas. ( España, 2006) p. 10

- La responsabilidad del profesor es enseñar.
- Los profesores tendrían que esperar de sus alumnos que éstos lleguen a comprender los objetivos mínimos.
- El profesor ha de tener en la mente que trata con personas individuales y no con grupos.
- El profesor ha de presuponer una buena intención por parte de los otros y tener un concepto positivo de él mismo.
- El profesor ha de esperar dificultades y saber hacerles frente con responsabilidad.

Actitudes positivas del profesor son:

- Tiene en cuenta las opiniones de los alumnos.
- Hace observaciones con respeto.
- Tiene interés por los problemas personales de los alumnos.
- Tiene paciencia.
- Felicita a los alumnos por sus esfuerzos.
- Ayuda a tener experiencias de éxito.
- Tiene sentido del humor.
- Se preocupa de cada alumno y procura tratar a cada uno según sus condiciones individuales.<sup>68</sup>

Es importante hacer notar que las actitudes positivas del profesor van a crear un clima agradable de aprendizaje, esto permitirá que los alumnos acudan al profesor para resolver sus dudas con la seguridad que los atenderá, eso mejorará la confianza de los alumnos, especialmente de los adolescentes, que usualmente tienen miedo a la burla de sus compañeros.

Por su parte todo alumno que aprende Matemática deberá:

- Concentrarse en el trabajo común.

---

<sup>68</sup> Cfr. Vidal Salvador. Didácticas...de las motivaciones de las Matemáticas. P10.

- Tener iniciativa.
- Hacer observaciones para ser escuchadas y comentadas.
- Hacer observaciones amables sobre sus compañeros.
- Tener capacidad para escuchar y tomar positivamente la crítica.
- Tener espíritu de cooperación.<sup>69</sup>

El proceso de enseñanza aprendizaje es un canal de dos vías si el alumno no pone la parte que le toca, el aprendizaje no se producirá, aunque el docente ponga todo de su parte. De ahí que la voluntad y el interés por aprender sea un ingrediente fundamental en este proceso.

Para Andrés Nortes Checa y María Rosa Martínez Artero el profesor de Matemática deberá ser capaz de:

- Presentar una exposición científica sólida pero con criterios pedagógicos adecuados.
- Plantear y resolver problemas.
- Imaginar y demostrar teoremas.
- Participar en Seminarios sobre trabajos de investigación reciente.
- Estar informado del proceso y cambio matemático.
- Continuar estudiando teorías clásicas.
- Preparar exposiciones magistrales.
- Escribir libros.
- Enseñar.
- Aplicar técnicas matemáticas a los problemas de la vida diaria.
- Adaptar los modelos y métodos matemáticos abstractos a problemas prácticos y solucionarlos
- Desarrollar en su alumno la aptitud para plantear y resolver problemas.
- Ser lógico e intuitivo.
- Respetar a su alumno.
- Perfeccionar y corregir.<sup>70</sup>

---

<sup>69</sup> Ibid., p. 11

<sup>70</sup> Cfr. NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, María Rosa. Psicopedagogía de las Matemáticas. P 183 y 184.



El docente que enseña Matemática debe esforzarse por mostrar a su alumno como los modelos y métodos matemáticos se aplican a la vida cotidiana, por lo que debe buscar herramientas que le permitan mostrar a sus alumnos las diferentes formas de resolver y encontrar soluciones. Debe esforzarse por convencerlo que cualquier persona interesada en aprender, puede hacerlo, si se esfuerza y pide ayuda.

UNESCO en 1999 con relación al papel del maestro en el siglo XXI recomienda:

- La actualización en disciplinas básicas.
- Iniciación en la Informática y nuevas tecnologías.
- Asimilación de una pedagogía interdisciplinar.
- Preparar a los alumnos para el manejo de la información.
- Desarrollar un ambiente de colaboración entre maestros y alumnos.
- Permitirá al alumno tomar su papel como maestro.
- Aumentar la relación entre alumno y maestro.<sup>71</sup>

El docente debe responder a las exigencias del mundo actual a través de la actualización pedagógica, didáctica y tecnológica, desarrollando proyectos que le permitan interactuar con sus alumnos de forma diferente, investigando nuevas formas de educar de manera que esté preparado para educar a las nuevas generaciones.

### **3.8 ELEMENTOS REQUERIDOS POR UN PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EFICAZ**

En la primera parte de este estudio, se ha revisado la importancia que tiene para el individuo el aprendizaje de la Matemática, el complejo proceso de su aprendizaje, las dificultades de éste proceso, el impacto de las deficiencias en la adquisición de los conocimientos que marcan estas dificultades, profundizado en sus causas. Estas causas deben ser estudiadas para realizar planes estratégicos que puedan eliminarlas, para asegurar que la Matemática esté al alcance de todos.

---

<sup>71</sup> Cfr. UNESCO. Comisión Internacional sobre educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro. Informe para la UNESCO de la comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo Veintiuno. P. 39

La única forma de garantizar el aprendizaje de los alumnos y de realizar esos planes estratégicos que eliminen las causas es, diseñar un proceso de enseñanza- aprendizaje eficaz, que responda a los modelos de calidad, y redefine los elementos que determinan la educación: el currículo, los planes y programas, el papel del alumno, el rol docente, la función de los padres de familia. Diseñar este proceso requerirá redefinir procesos, establecer indicadores que puedan medirse, evaluación periódica para una mejora continua.

Este proceso deberá considerar al alumno como centro activo de la educación, sus necesidades determinaran el diseño y elaboración de los procesos educativos dirigidos a conseguir la calidad.<sup>72</sup>

Sobre esto Maria Teresa Lepeley ( 2003) dice:

“El fundamento pedagógico que da marco de referencia a teorías y prácticas es que el ser humano aprende lo que tiene relevancia con su vida y potencial para mejorar sus existencia. Los alumnos esos millones de personas, son la materia prima y la mayor riqueza de las sociedades modernas.”<sup>73</sup>

Este es el principio que da vida a su propuesta, la calidad educativa debe basarse en el valor de los alumnos como personas y como materia prima de la sociedad, si cabe la comparación.

En la actualidad...“los desafíos que enfrenta la educación en todo el mundo son enormes. Entonces la educación adquiere alta prioridad en el desarrollo de los países, las sociedades y las organizaciones. ”<sup>74</sup>

“La calidad de la educación es un factor en el desarrollo”.<sup>75</sup>

---

<sup>72</sup> María Teresa Lepeley. Gestión y Calidad en Educación. ( México: Mc Graw-Hill, 2003) p. 9

<sup>73</sup> Ibid.,p. 11

<sup>74</sup> Ibid., p. 3

<sup>75</sup> Ibid.,p.10

Para que el proceso de enseñanza- aprendizaje sea eficaz deberá fundamentarse en criterios de calidad y considerar al alumno como persona completa en toda su dimensión y desarrollar modelos de desarrollo integral. Por lo que deberá buscar lo bueno, lo bello y lo valioso en cada una de sus acciones.

Victor García Hoz describe en su libro *Pedagogía visible Educación invisible* con detalle las características de un modelo de desarrollo integral que se describen a continuación.

Un proceso de enseñanza - aprendizaje eficaz para que cumpla con los criterios de calidad debe considerar al alumno; un ser completo, centro activo de la Educación, poseedor de inteligencia, voluntad y afectividad. Este modelo deberá considerar los siguientes principios:

- Partir de la adquisición de conocimientos sólidos y permanentes. “Lo primero en la educación es la adquisición de conocimientos. En ella se apoya el desarrollo de las aptitudes, puesto que nada se puede aprender, ni en el orden teórico, ni el práctico, sino actúan las distintas aptitudes implicadas en el conocer.”<sup>76</sup>

- Transformar el sistema educativo en un proceso reflexivo y organizado. “Urgido el estudiante por la necesidad de aprender muchas cosas, en lugar de utilizar su capacidad reflexiva para entender la razón de lo que aprende, se refugia en una débil memorización de lo que en un examen futuro le habrán de exigir. Un aprendizaje inconexo y superficial; un aprendizaje sumativo y sin organizar, incapaces de entender”<sup>77</sup> ( Causa de las deficiencias del proceso).

- Deberá mover al alumno a su crecimiento personal a través del esfuerzo y la formación de la voluntad. “El conocimiento implica un movimiento de la realidad hacia el sujeto humano, la voluntad, tiende a algo fuera de ella, produce un movimiento del hombre a la realidad.”<sup>78</sup>

---

<sup>76</sup> Victor García Hoz. *Pedagogía visible y Educación Invisible*. ( Madrid: Ediciones Rialp, 1987) p.27

<sup>77</sup> Cfr. Victor García Hoz. *Pedagogía visible y Educación Invisible*. p. 49

<sup>78</sup> Cfr. Victor García Hoz. *Pedagogía visible y Educación Invisible*. p.61

- Utilizará como herramienta la formación de la virtud de la laboriosidad a través de, La Obra bien hecha. “Si la educación para el trabajo ha de comenzar por resolver los problemas de aficionar al trabajo y capacitar para realizarlo, la aspiración a la Obra bien hecha le confiere todo su valor al desarrollar el afán de perfección. En la medida en que un profesor pida a sus alumnos que hagan bien lo que deben hacer, están entrando en el campo de la técnica, de la estética y de la moral.”<sup>79</sup>

- Deberá ser implementado en el aula por docentes completos que trabajen desde su materia todas las dimensiones de la persona humana. “Siendo el esfuerzo a su vez lo que condiciona el ejercicio de una virtud, la actividad del aula incide necesariamente en la vida moral de quien en ella trabaja”.<sup>80</sup>

- Incluirá dentro de la actividad del aula, la implementación del trabajo cooperativo, para formar las aptitudes sociales. “El trabajo cooperativo promueve el desarrollo de las virtudes morales, al impulsar la justa colaboración, en donde algo se da a los demás, en la generosidad se da también al otro, se le ayuda se le ofrece, más allá de la obligación, olvidándose de uno mismo.”<sup>81</sup>

- Fomentará la vivencia de los valores, la paz, la alegría y la sana convivencia en el aula. “La Educación habrá de fortalecer en cada hombre la capacidad de lucha interior para combatir dentro de sí mismo , las tendencias que le empujan al mal. Desde un punto de vista el hombre pacífico es en verdad el hombre razón, capaz de utilizarla para ordenar someter a la voluntad los impulsos que pudieran desviarla del bien ”.<sup>82</sup>

- Deberá poseer las características de la nueva educación que son: abierta, reflexiva y crítica, operante y creadora, convivencial, alegre y sobria ( indicadores de la calidad educativa ).

---

<sup>79</sup> Ibid., p.112

<sup>80</sup> Ibid., p.113

<sup>81</sup> Ibid., p.114

<sup>82</sup> Ibid., p 118

“El mayor valor de la educación operativa está en su contribución para deshacer uno de los malentendidos de la educación actual: la idea que se puede aprender sin esfuerzo.”<sup>83</sup>

- Deberá cumplir con los principios que caracterizan los modelos de desarrollo integral: el centro es el individuo, el alumno desempeña un papel protagónico, se educa para la vida, los contenidos científicos permiten actuar, trabaja las dos dimensiones humanas, la afectiva y la cognitiva, inserta en un proceso social, educando para la vida.

Los aportes de Victor García Hoz hacen reflexionar sobre la orientación que debe darse a lo que se enseña desde las aulas, el aprendizaje debe conducir a la formación integral del hombre, a la aplicación para mejorar la calidad de vida, y al mejoramiento del ser humano como tal. Estos criterios deben tomarse en cualquier sistema educativo que tenga la calidad como eje de trabajo.

Cecilia Echeverría ( 2006 ) con base en el tema sobre Virtudes Morales proporciona elementos de ética que pueden integrarse a un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la calidad.

La Matemática es una ciencia que requiere de parte del que la aprende, ciertos requisitos: disposición, perseverancia, fortaleza y la templanza (“modifican la intencionalidad básica del deseo, dándole un carácter racional”<sup>84</sup>), voluntad recta y la laboriosidad.

Mientras que el que la enseña debe practicar virtudes fundamentales como, la paciencia, templanza, la justicia y la caridad.

Para lograr que un alumno aprenda Matemática, los dos elementos principales de la acción educativa deben convertirse en personas virtuosas, pues su aprendizaje requiere de práctica y esfuerzo constante.

---

<sup>83</sup> Ibid., p. 191

<sup>84</sup> Cecilia Echeverría Falla. Folleto sobre *Las Virtudes Morales*. Guatemala: 2006 p. 8

El maestro debe buscar despertar en su alumno, la motivación y la fuerza interna necesaria para lograr los objetivos de aprendizaje. Este camino sólo puede recorrerlo el alumno a través de hábitos repetitivos, consigue formar una voluntad recta que le conduce a buscar el bien y a sentirse satisfecho por esa búsqueda.

La tarea del docente debe fundamentarse en mostrar al alumno con su ejemplo que la sabiduría y la ciencia se alcanzan sólo a través del esfuerzo y la práctica de hábitos buenos y constantes.

Su misión es utilizar la enseñanza de la ciencia como instrumento para conducir al alumno a la dimensión intencional y electiva, es decir que conozca los fines buenos que hacen la vida feliz y elija las acciones correctas para lograrlo.

Cualquier docente que desee enseñar Matemática debe confrontar su vocación con los 3 actos de la virtud de la prudencia (pertenece a la razón práctica y a la voluntad) que son:

1. El juicio ( hacer una valoración, evalúa si me conviene o no).
2. El discernimiento ( hacer una elección).
3. Imperio o mandato. ( de su vocación que le hace buscar a través de la caridad el bien de su alumno).<sup>85</sup>

Un docente debe ser una persona prudente que enseña movido por el amor y la justicia a sus alumnos con el compromiso de conducirlo al camino de la verdadera felicidad, por lo mismo deberá buscar además de instruir, formar, impregnarlo de su ser, para que este sea mejor de lo que es. Si ha de impregnarlo de su ser, debe buscar enriquecerse a sí mismo, de convertirse en un ser virtuoso a imagen de Jesucristo, maestro de maestros.

Por su parte el alumno deberá estar abierto a lo que su maestro le enseñe, buscará desarrollar su potencias y facultades a través de hábitos repetitivos que le conduzcan a vencer los obstáculos, fortalecer sus decisiones de manera que conscientemente entienda

---

<sup>85</sup> Cfr. Cecilia Echeverría Falla. *Las Virtudes Morales*. p.5.

que: lo que hace la virtud moral es penetrar dentro del interior de la sensibilidad y lo racionaliza, los modela, transforma, modificando los deseos y construyendo la felicidad que viene del interior de la persona.

### **3.9 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.**

Para entender y profundizar sobre la gestión de calidad en Educación se revisaran los argumentos planteados por varios autores.

¿Qué es calidad?

Este es el concepto base para diseñar cualquier proceso cuya intención fundamental sea cumplir con lo que se ha propuesto. Algunas concepciones para analizar son:

Según María Teresa Lepeley ( 2004)

Calidad es el resultado de un proceso de gestión integral que abarca todas las etapas de un proceso para llegar a producir un producto o servicio.

“Calidad es un camino, no un destino.”<sup>86</sup>

Según el Comité Técnico ISO 9000, “ Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes ( existe en algo ) cumple con los requisitos”<sup>87</sup>

El INTECAP en el libro Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000 , “ Calidad es un conjunto de cualidades de un bien o servicio que cumple con las necesidades y expectativas de los clientes del producto o servicio”<sup>88</sup>

¿ Qué son y cuáles son los principios que rigen la gestión de calidad ?

---

<sup>86</sup> Lepeley, María. Loc. Cit

<sup>87</sup> Comité Técnico ISO 9000. *Norma Internacional ISO 9000 Sistema de Gestión de la Calidad, Conceptos y vocabulario.* (Ginebra, Suiza: Ediciones ISO, 2000) p. 7

<sup>88</sup> INTECAP. *Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000.* ( Guatemala, Ediciones INTECAP, 2006) p.19

Para que un proceso sea de calidad requerirá que quien lo diseñe, implemente y ejecute conozca sus principios.

Los principios de la gestión de calidad según INTECAP son reglas o creencias de carácter fundamental para dirigir los procesos de la organización y que está orientada a la mejora continua.<sup>89</sup>

El siguiente cuadro muestra una comparación de los principios de gestión de calidad para dos autores diferentes María Teresa Lepeley (2003) y la Norma ISO 9000

Cuadro No. 12  
Principios de la gestión de calidad

María Teresa Lepeley	Norma ISO 9000
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La calidad abarca toda la organización.</li> <li>2. El cliente es lo más importante.</li> <li>3. El bienestar de quienes trabajan en la organización es determinante de los resultados de la gestión.</li> <li>4. La satisfacción de las necesidades del cliente externo tutela todos los indicadores.</li> <li>5. El trabajo en equipo es esencial en el desarrollo de la gestión.</li> <li>6. El mejoramiento a largo plazo impera sobre las de corto plazo.</li> <li>7. La comunicación efectiva determina eficiencia y éxito.</li> <li>8. Los hechos y datos son importantes.</li> <li>9. La preocupación principal es encontrar soluciones, no errores.</li> <li>10. La gestión de calidad es un modelo de gestión intensivo en las personas, no el capital.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enfoque al cliente .</li> <li>2. Liderazgo.</li> <li>3. Participación del personal.</li> <li>4. Enfoque basado en procesos.</li> <li>5. Enfoque de sistema para la gestión contribuye a lograr la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.</li> <li>6. Mejora continua.</li> <li>7. Enfoque Basado en hechos para la toma de decisión</li> <li>8. Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores.</li> </ol>

<sup>89</sup> Cfr. INTECAP. *Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000*. ( Guatemala, Ediciones INTECAP, 2006) p.25



Fuente: María Teresa Lepeley. *Gestión y Calidad en Educación*. ( México: Mc Graw-Hill, 2003) P.8 y COMITÉ TÉCNICO ISO 9000. *Norma Internacional ISO 9000 Sistema de Gestión de la Calidad, Conceptos y vocabulario*. (Ginebra, Suiza: Ediciones ISO, 2000) p.6

El cuadro muestra que los principios de la Gestión de calidad giran alrededor de establecer el enfoque, las condiciones, definir las características y los medios que habrán de implementarse para diseñar un proceso que gestione la calidad.

“¿ Por qué aplicar un modelo de Gestión de Calidad?”

Por la experiencia del sector empresarial y los resultados obtenidos, las instituciones educativas han querido implementar sus principios, con la intención de mejorar sus procesos y garantizar los resultados.

Para el MINEDUC en los Lineamientos de Política Educativa 2005-2008 para que el país disponga de una educación de calidad que responda a estándares nacionales e internacionales, el sistema educativo debe considerar factores como la gestión curricular, el mejoramiento del perfil docente, la cobertura y permanencia entre otros, elementos que se constituyen en factores claves para el mejoramiento en todos los aspectos.<sup>90</sup>

“Y porque la mala calidad tiene alto costo para las organizaciones.”<sup>91</sup>

Muestra de eso en el área de educación han sido los resultados obtenidos en Lectura y Matemática en nuestro país, estos resultados mostraron que después de 12 o 14 años de estudio lo que queda del proceso de enseñanza – aprendizaje es muy pobre.

Los costos de la falta de calidad son:

- Reclamos por deficiencias del servicio.
- Necesidad de rehacer procesos deficientes.
- Pérdida de recursos.

---

<sup>90</sup> MINEDUC. *Lineamientos de la Política Educativa 2005-2008, versión preliminar*. Guatemala, 2005.

p. 5

<sup>91</sup> Ibid., p. 8

- Repetición de trabajo.
- Uso de tiempo extraordinario.
- Aumento de tensión laboral.
- Contratación de consultores externos para resolver problemas.
- Uso de inspectores de calidad.
- Disminución de ganancias.
- Deterioro de la imagen institucional.
- Pérdida de prestigio personal.
- Abandono de clientes.<sup>92</sup>

“La mala gestión resulta en servicios deficientes y es la causa más frecuente del deterioro y cierre de empresas.”<sup>93</sup>

Para contrarrestar estos efectos, las organizaciones buscan procesos de mejora continua que se traduzcan en modelos de excelencia. Estos modelos permiten: identificar sus fortalezas y sus debilidades, posibilitan la evaluación frente a modelos genéricos, y hacen posible el reconocimiento externo.

La implementación de un sistema de gestión de la calidad requiere considerar los siguientes aspectos:

- 1º. Tener como base a la persona.
- 2º. Utilizar el liderazgo de los docentes para promover el cambio en los alumnos.
- 3º. Mejorar las condiciones laborales y ambientales de los docentes (clientes internos).
- 4º. Vivir los valores en cada uno de los procesos.

Esto deberá impulsar en las instituciones educativas, trabajar dos ejes fundamentales: la actualización profesional de los docentes y su mejora salarial, prestaciones y considerar a cada alumno como lo que es, una persona, que debe tener las mismas oportunidades de acceso al campo laboral y a la educación superior.

¿Pero cómo lograrlo?

---

<sup>92</sup> Cfr. María Teresa Lepeley. *Gestión y Calidad en Educación*. p. 8

<sup>93</sup> Lepeley, María. Loc. Cit.

Intecap , María Teresa Lepeley, opinan que a través de la planificación estratégica.

“La planificación estratégica es el camino que la dirección de una institución elige para poner en práctica la misión de la organización, utilizando los recursos humanos, físicos y financieros en la forma más efectiva y eficiente posible.”<sup>94</sup>

Es una forma sistemática de alcanzar los objetivos planteados por el ideario de la institución. Parte de la situación actual, utiliza los recursos disponibles, designa responsables de cada actividad, plantea objetivos claros, que deberán alcanzarse a través de la aplicación de estrategias y tácticas adecuadas, en un tiempo determinado.

Sin olvidar el rediseño de los procesos que en educación deben ser integrales.

## **4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

### **4.1 HIPÓTESIS**

“Si se determinan los elementos que causan las deficiencias en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos en alumnos de Quinto Bachillerato, entonces se podrá elaborar una propuesta eficaz del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática”

### **4.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

---

<sup>94</sup> Ibid., p. 45

1. Determinar los elementos que causan la deficiencia en la adquisición de conocimientos en alumnos de Quinto Bachillerato de la Institución en estudio.
2. Obtener información sobre los elementos que componen el curriculum metodología, alumnos, docentes y padres de familia.
3. Establecer los elementos que deberán conformar una propuesta eficaz para evitar las deficiencias en la adquisición de conocimientos.
4. Aportar recomendaciones a la Institución en estudio que puedan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **4.3 METODOLOGÍA**

Procedimiento para investigar el problema:

- Diseño de los instrumentos de estudio para los actores del proceso educativo: maestros y alumnos, de acuerdo a las causas de las posibles deficiencias.
- Aplicación de los instrumentos así:
  - 104 alumnos de Quinto Bachillerato de la Institución en estudio que es la población objetivo.
  - 27 de docentes que imparten Matemática ( en su totalidad) de los niveles de primaria y secundaria de 3 instituciones educativas, la institución en estudio, y dos colegios mixtos, uno que cuenta con niveles de primaria y secundaria y el otro que cuenta con educación diversificada, para recolectar la opinión de los docentes que trabajan en ambientes diferentes y que representan el 100% de profesores que imparten Matemática
- Tabulación de los resultados.
- Construcción de las tablas y gráficas.
- Análisis estadístico
- Interpretación de los resultados.

#### 4.4 DESCRIPCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Los instrumentos se aplicaron a los actores del proceso de enseñanza –aprendizaje

Elementos	Tamaño de la muestra	Descripción
Encuesta para docentes y coordinadores	*Institución 1= 20 *Institución 2 = 4 *Institución 3= 4 Total = 28 docentes	El instrumento fue aplicado al 100 % de docentes de matemáticas de 3 instituciones educativas privadas urbanas con características similares, con el objetivo de comparar los criterios docentes respecto a: programas, metodología, secuencias de enseñanza, obstáculos y dificultades al impartir la materia, perfil del alumno.
Encuesta para alumnos	Institución 1= 104 alumnos	La encuesta fue aplicada al 100% de alumnos de la institución 1 con el objetivo de recoger la opinión de los alumnos respecto a: causas y razones de las deficiencias, área de contenido que se les dificulta, forma de abordar las dificultades.

\*La Institución I se refiere a la Institución en estudio (primaria, básico y diversificado)

\*La Institución II al colegio Los Olivos (nivel básico)

\* La Institución III al colegio Lehnsen Américas (nivel básico)

#### 4.5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.5.1 Características de la población encuestada, 104 alumnos de Quinto Bachillerato de la institución en estudio, promoción 2006.

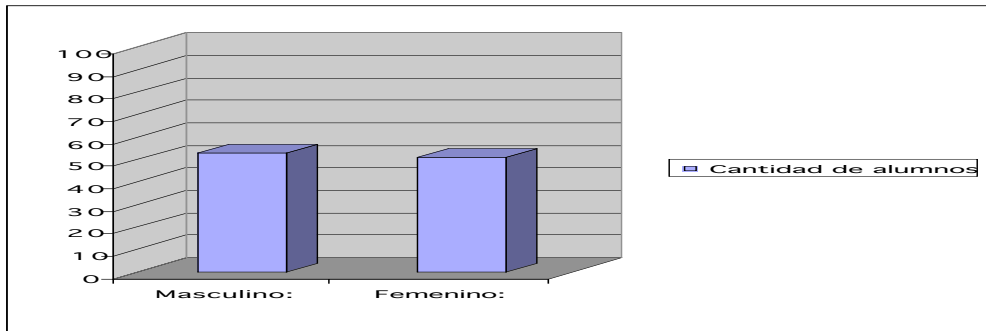
Tabla 1

Sexo y edad de los alumnos entrevistados

<u>Sexo:</u>	Masculino	53	51%	<u>Edad:</u>	17 años	51	51%
	Femenino	51	49%		18 años	46	46%
					19 años	1	1%
					No indicaron	2	2%

Gráfica 1

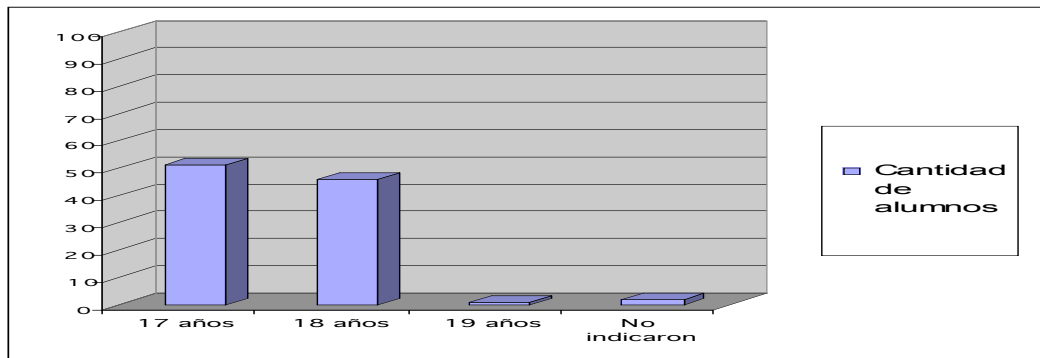
Sexo de los alumnos encuestados



Fuente: Propia.

Gráfica 2

Edad de los alumnos encuestados



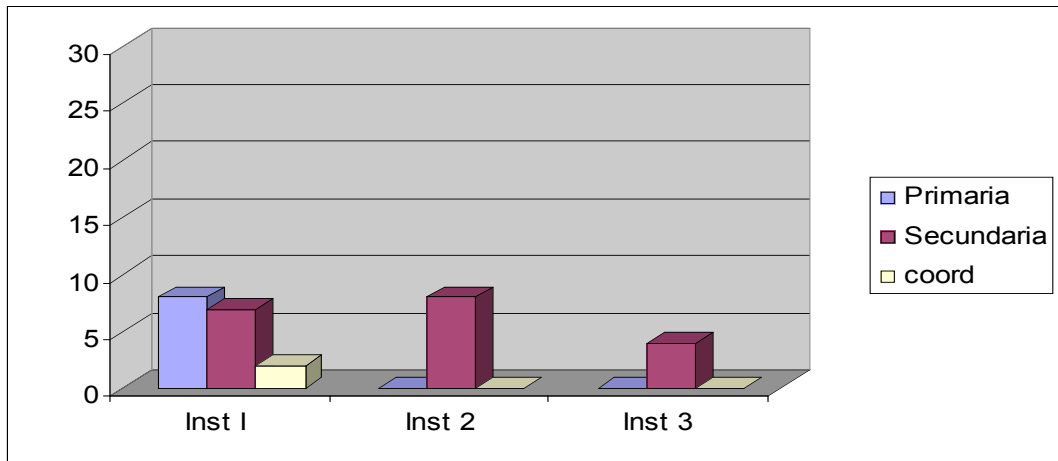
Fuente: Propia.

Las gráficas muestran características generales de la población encuestada, 104 alumnos que pertenecen a la población de graduandos del año 2006, de los cuales el 49% pertenecen al sexo femenino y el 51% al sexo masculino. Las edades oscilan entre los 17 y 18 años.

#### 4.5.2 Características de los docentes y coordinadores de Área.

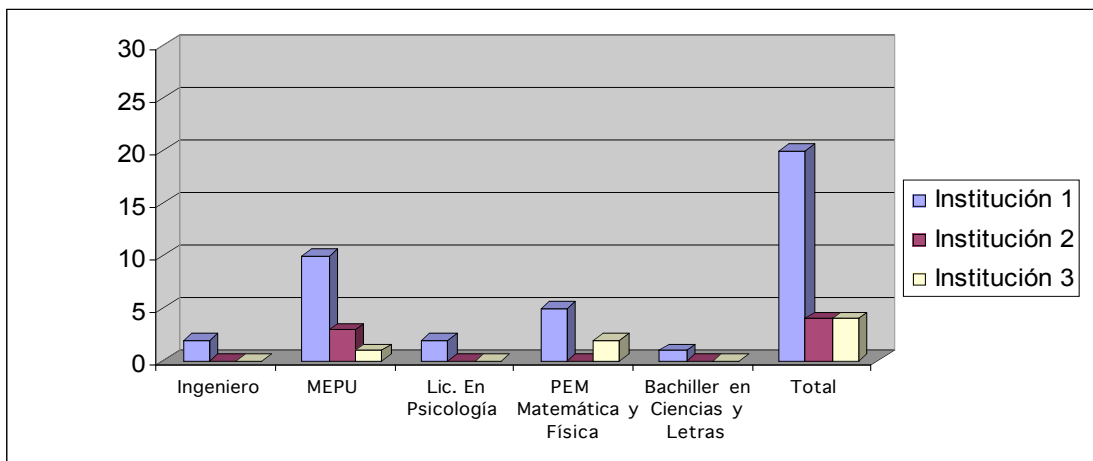
Gráfica 3

Grados que imparten los docentes entrevistados



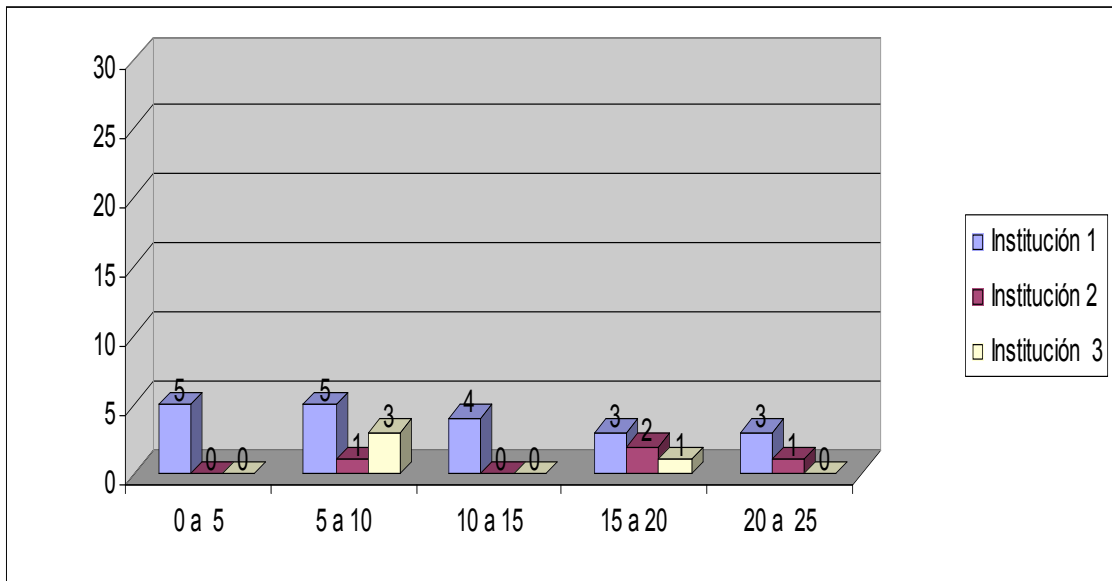
Fuente: Propia

Gráfica 4  
Profesión de los docentes entrevistados



Fuente: Propia.

Gráfica 5  
Años de experiencia docente de los entrevistados



Fuente: Propia.

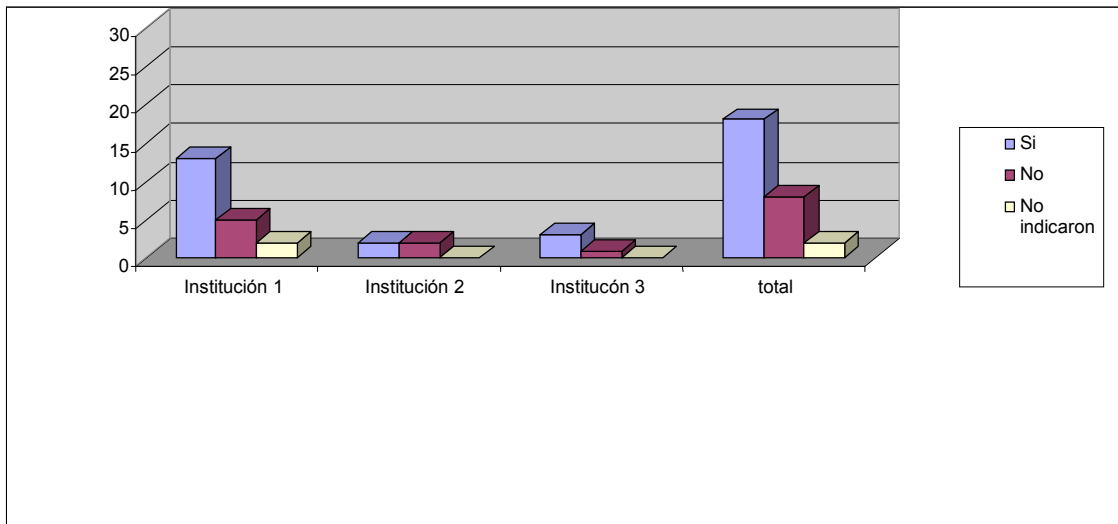
Los docentes y coordinadores entrevistados imparten clases en los 3 niveles de educación: primaria, el básico y el diversificado en su mayoría son Maestros de Educación Primaria con estudios universitarios diversos, también hay Ingenieros, Lic. en Psicología y MEPU. La experiencia docente de los entrevistados tiene un rango de 15 años y se observa que muy pocos docentes son PEM en Matemática y Física y las coordinaciones no poseen el grado de licenciatura en Matemática.

#### 4.5. 3 Opinión de los docentes.



Gráfica 6

La falta de renovación y descuido de los programas contribuye a las deficiencias en los conocimientos matemáticos



Fuente: Propia.

Según el 64.29 % ( 18/28) de los docentes entrevistados opinan que la falta de renovación y descuido de los programas contribuye a las deficiencia de los conocimientos. Como parámetro de comparación en este aspecto se destaca que los programas oficiales en el nivel básico y diversificado tienen alrededor de 20 años de no renovarse.

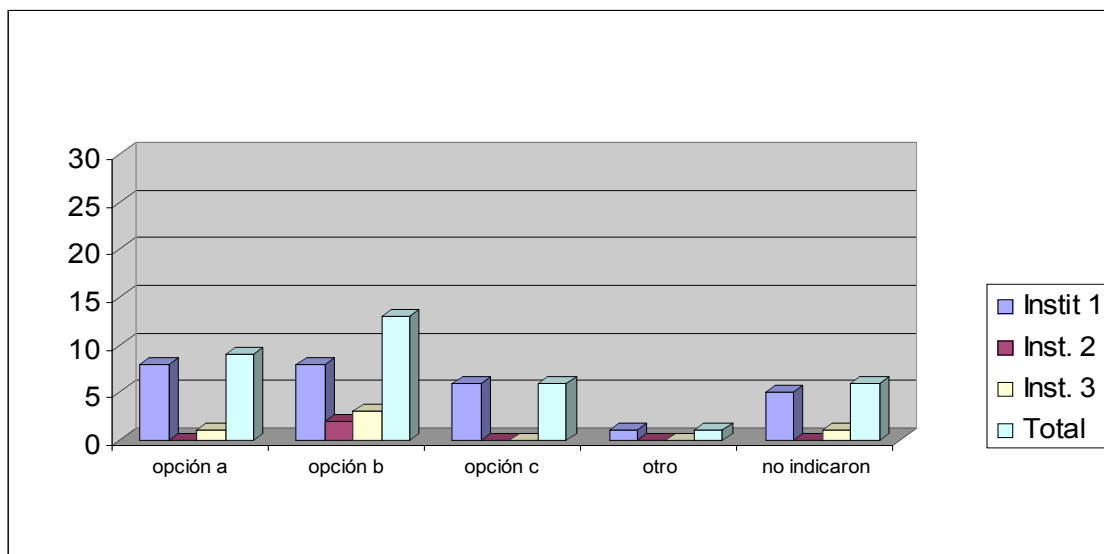
Tabla 1  
Causas de deficiencia debido a los programas de estudio

Opción a	Los programas contienen temas que se estudian de forma aislada
----------	--

Opción b	Los programas son continuos pero no realimentan los conocimientos adquiridos
Opción c	Los programas no responden a las necesidades del mundo actual
Opción d	Otro
Opción e	En blanco

Gráfica 7

Opinión de los docentes acerca de la causa principal de las deficiencias en los conocimientos matemáticos debido a los programas de estudio



Fuente: Encuesta a docentes del área ( anexo G). Los docentes eligieron más de una opción en esta pregunta.

Según los docentes entrevistados la causa principal de las deficiencias en los conocimientos matemáticos debido a los programas de estudio en una proporción de 13/35 ( 37.14%), se debe a que a pesar de que los programas son continuos no realimentan los conocimientos adquiridos.

Además los docentes creen en una proporción de 9/ 35 (25.71%) que los programas contiene temas que se enseñan de forma aislada.

La tercera opción elegida se refiere a que los programas no responden a las necesidades del mundo actual en una proporción de 6/ 35 ( 17.14 %).

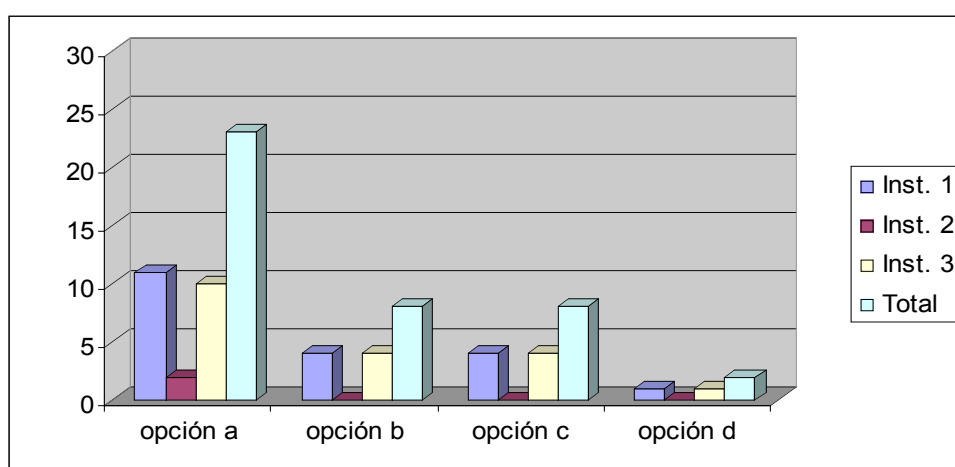
Tabla 2

Causa principal de las deficiencias en los conocimientos matemáticos en alumnos de Quinto Bachillerato según los docentes

Opciones	
Opción a	causas debidas al alumno ( interés, voluntad, tareas, hábitos de estudio)
Opción b	causas debidas al currículo ( metodología, programas, tiempo, continuidad)
Opción c	causas debidas a la adquisición de procesos de pensamiento y conocimientos previos
Opción d	causas debidas a los padres de familia

Gráfica 8

Opinión de los docentes acerca de la causa principal de las deficiencias en los conocimientos matemáticos de los alumnos de Quinto Bachillerato.



Fuente: Propia.

La gráfica muestra que en una proporción de 23/43 (53.49%), los docentes indicaron que la causa principal de las deficiencias en los conocimientos matemáticos de los alumnos de Quinto Bachillerato se deben a causas que tienen su origen en la actitud, hábitos de estudio y falta de voluntad en los alumnos. Como segunda causa en iguales proporciones, 8/ 43 ( 18.60%) los docentes consideran como causas principales las que tienen origen en deficiencias en el currículo y en los conocimientos previos y procesos de pensamientos de los alumnos.

Tabla 3

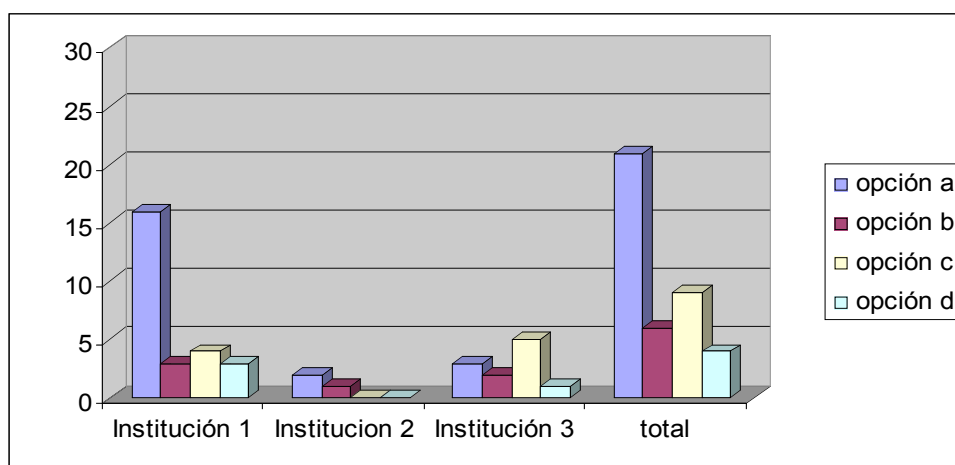
Principal obstáculo para impartir su clase según los docentes

Opciones	
Opción a	Actitud, poco interés y hábitos de estudio de los

	alumnos
Opción b	Falta de estructuración de contenidos, tiempo y material didáctico
Opción c	Falta de desarrollo de las destrezas de los alumnos
Opción d	Otras ( actitud de los padres, preparación docente)

Gráfica 9

Principal obstáculo para impartir su clase según los docentes



Fuente: Propia.

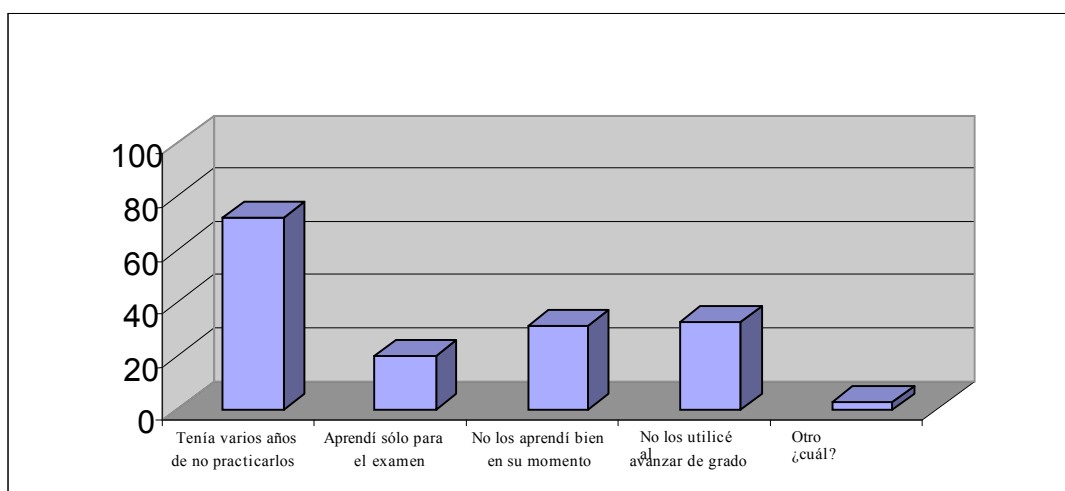
La gráfica muestra que el principal obstáculo que el maestro encuentra al impartir su clase es la actitud del alumno hacia el aprendizaje en una proporción de 21/40 ( 52.5%) y perciben como segundo obstáculo falta de desarrollo de destrezas de los alumnos en una proporción de 9/40 ( 22.5 % ). Se observa que 6/40 ( 15% ) docentes ven como un obstáculo la falta de estructuración de los contenidos, tiempo y material didáctico.

La actitud de los padres y la preparación docente no es considerada como un obstáculo significativo ( 10%)

#### 4.5.4 Causas de las deficiencias según los alumnos.

Gráfica 10

Causas de las deficiencias en los conocimientos según la opinión de los alumnos



Fuente: Propia.

Los resultados en la Gráfica 10 muestra que para los alumnos las causas de las deficiencias en los conocimientos Matemáticos adquiridos durante su vida escolar según los alumnos radica en:

1°. Los años que tenían de no practicarlos representa el 45% ( es el caso de áreas como la Aritmética, Geometría y Algebra inicial ).

2°. No utilizó los contenidos al avanzar de grado 19% .

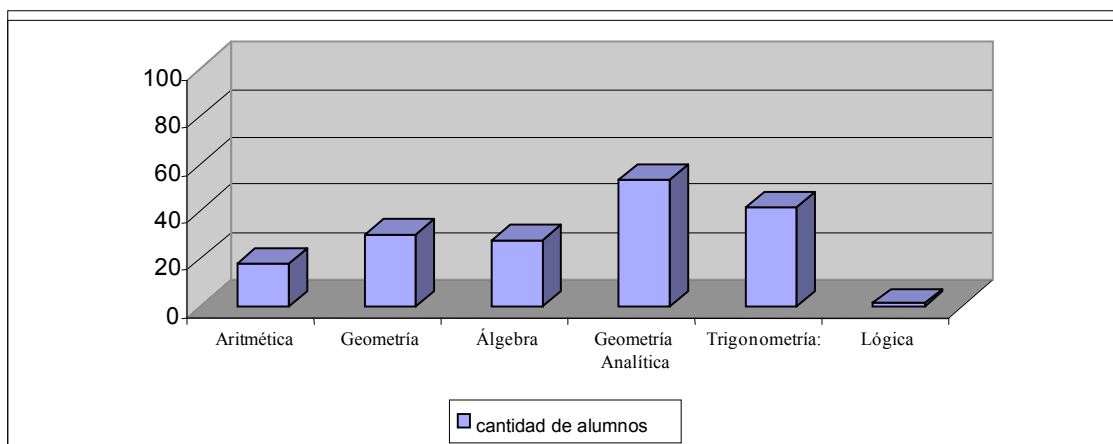
3° No los aprendió bien en su momento. El 18 % considera que los conocimientos no se integraron o aprehendieron.

4°. Aprendió sólo para el examen. El 19 % de los alumnos pone al descubierto la dificultad en la eficacia del proceso de aprendizaje, pues han avanzado de grado y el sistema se los ha permitido sin garantizar un aprendizaje permanente.

Áreas de dificultad.

Gráfica 11

## Áreas de contenido que presentaron dificultad para los alumnos de Quinto Bachillerato



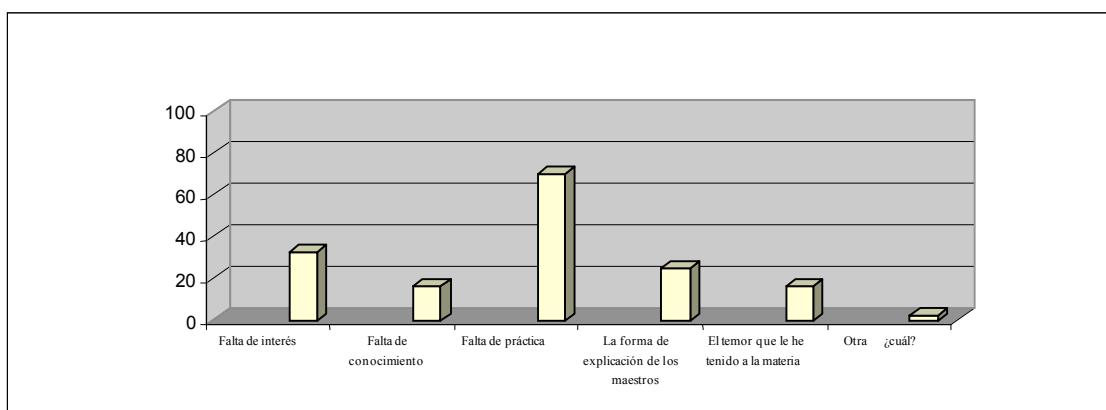
Fuente: Propia.

Según la gráfica 12, los alumnos manifiestan que el área que les ha representado mayor dificultad en su vida escolar es la Geometría Analítica en un 31%, Trigonometría en un 24%, Geometría en 17% y el Álgebra en un 16%, esto quiere decir que los contenidos aprendidos durante el último año son los que más se les han dificultado, es de hacer notar que, el Álgebra y la Geometría siguen representando dificultad para la tercera parte de la población.

### 4.5.5 Causas de las dificultades según los alumnos

Gráfica 12

### Razones por la que los alumnos tienen dificultad



Fuente: Fuente Propia

En la gráfica 13 los alumnos argumentan que las razones que les ha dificultado las diferentes áreas de la Matemática son: en primer lugar la falta de práctica ( 43% ), luego la falta de interés en la materia ( 20% ), la forma de explicación de los docentes ( 15% ), la falta de conocimiento y el temor hacia la materia ( 10% cada una ).

Los resultados muestran que uno de los principales factores de las dificultades que enfrentan los alumnos es la falta de práctica.

La segunda razón de dificultad es la falta de interés, esto puede indicar que los programas no son atractivos para los jóvenes de hoy, los docentes no logran despertar el interés por su materia, y el sistema educativo no favorece experiencias agradables de aprendizaje para que los alumnos orienten su interés y quieran aprender.

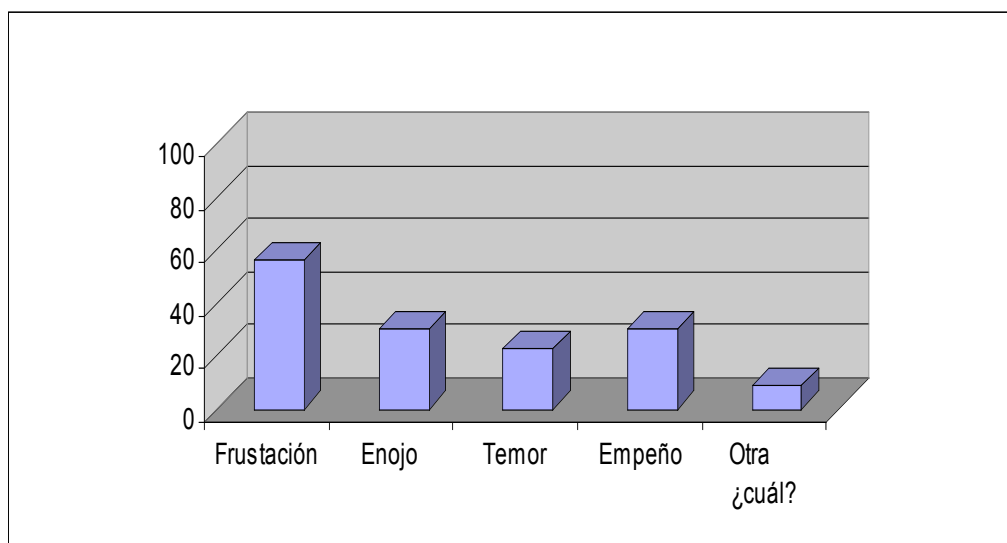
La forma de explicación de los docentes es la tercera razón.

En el cuarto lugar se encuentra la falta de conocimiento y el temor a la materia con el mismo porcentaje, de las dos la que llama la atención es, el temor a la materia , a pesar de los esfuerzos hechos para quitar el paradigma del aspecto severo de la Matemática aún persiste en el 10% de la población, le temen a la materia, por lo tanto no pueden aprenderla.

#### 4.4.6 Sentimientos, Actitudes y Pensamientos de los alumnos ante la Materia

Gráfica 13

## Sentimientos que experimentan los alumnos al enfrentarse ante algún obstáculo en la clase de Matemática



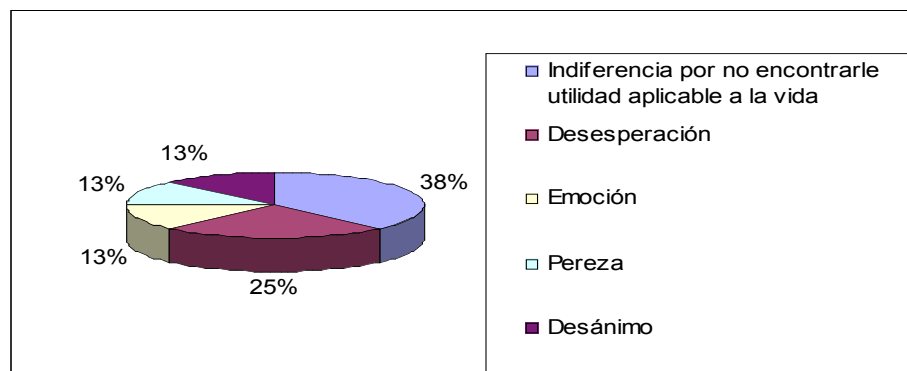
Fuente: Propia.

La gráfica 13 muestra los sentimientos que experimentan los alumnos cuando se enfrentan a un obstáculo en Matemática, en primer término 56/148 ( 37.83%) expresan frustración, en un porcentaje alto. Como segunda opción con proporciones similares se encuentra el enojo y el empeño 30/ 148, es interesante observar que 20% de los alumnos se empeñan cuando tienen un obstáculo en la materia. En tercer término los alumnos experimentan otro tipo de sentimientos que se detallan en la siguiente gráfica.

Gráfica 14

Otros sentimientos que experimentan los alumnos al enfrentar un obstáculo en Matemática



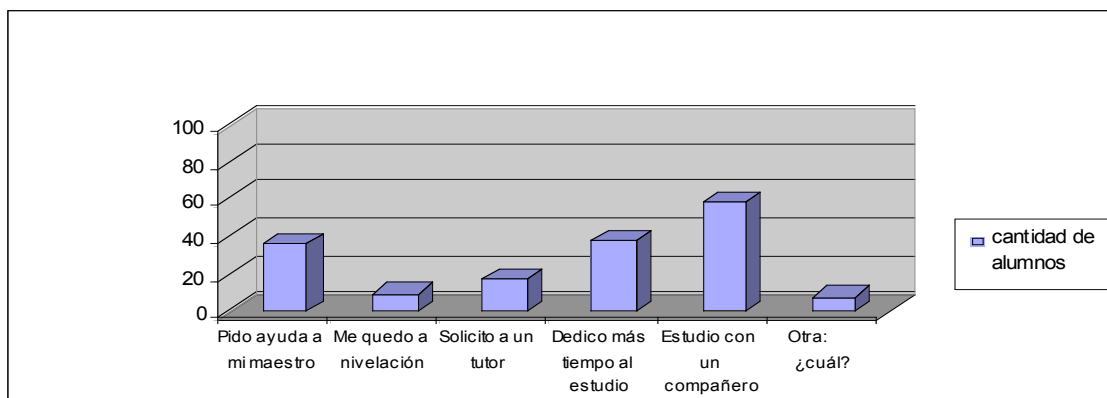


Fuente: Propia

Esta gráfica es el complemento de la anterior y muestra con detalle las respuestas que los alumnos dieron al elegir otro, ¿cuál? En primer lugar: Indiferencia (38%), desesperación (25%) y en iguales porcentajes (13%) emoción, pereza y desánimo.

Gráfica 15

Forma en que abordan las dificultades los alumnos



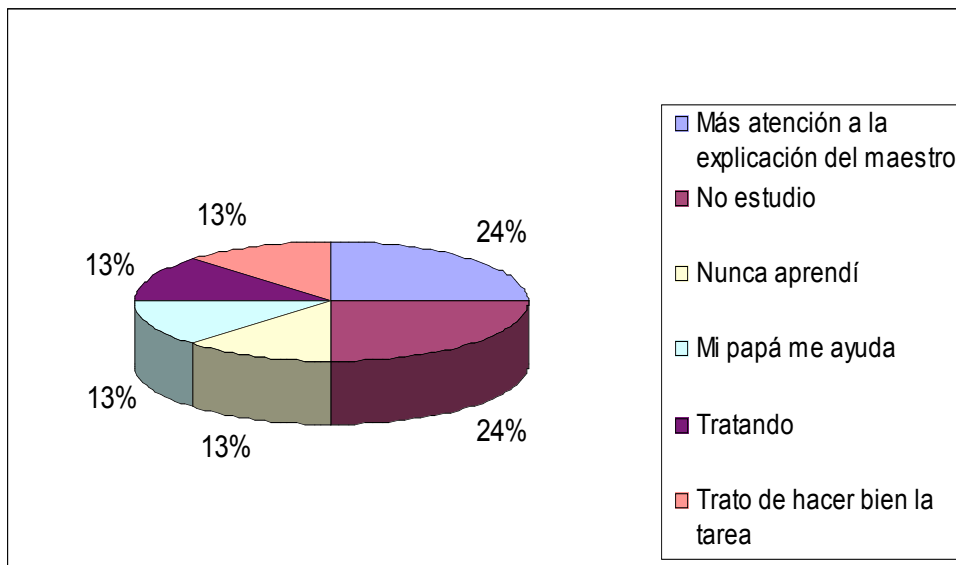
Fuente: Propia

La gráfica 15 muestra la forma en que los alumnos enfrentan los obstáculos. El primer recurso que los alumnos utilizan para enfrentar un problema es estudiar con otro compañero en una proporción de 59/163 (36.19%).

El segundo recurso que los alumnos utilizan en una proporción de 39/163 (23.92%) es dedicarle más tiempo de estudio a la materia. El tercer recurso que utilizan los alumnos para resolver sus problemas es pedirle al docente que le explique.

Gráfica 16

Otras opciones para abordar las dificultades según los alumnos.



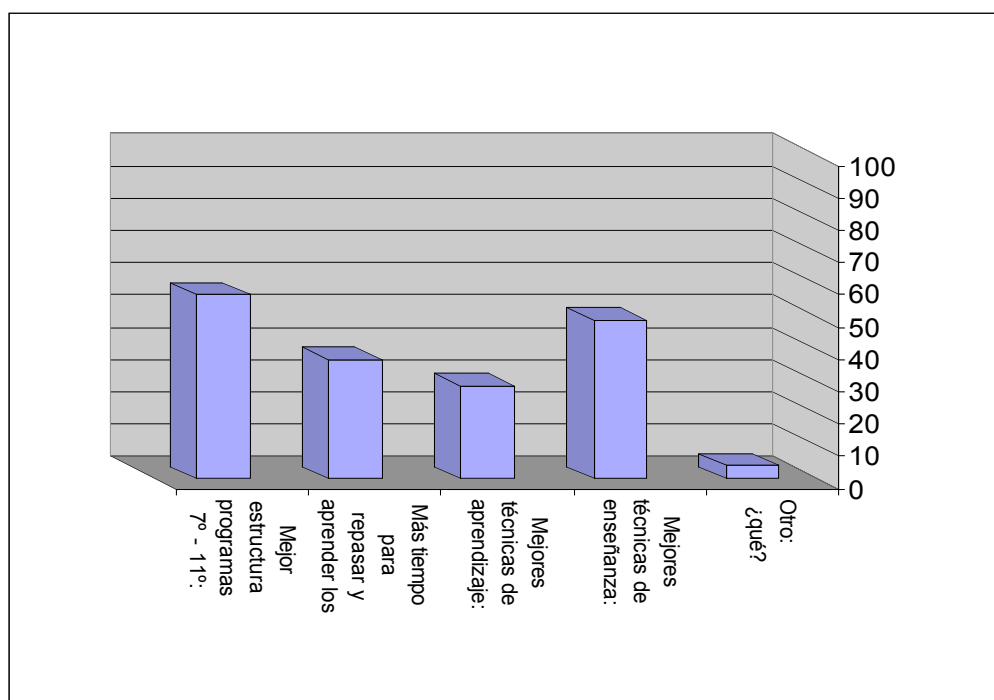
Fuente: Propia.

En la gráfica 16 se muestran otras opciones que los alumnos utilizan para resolver las dificultades que se le presentan en Matemática: en porcentajes de 24% prestan más atención al maestro y mostrando su desinterés indican que no estudian, con porcentajes del 13% indican que les ayudan sus padres, hacen el intento tratan de estudiar y hacen la tarea.

#### 4.5.7 Opinión de los alumnos sobre los programas.

Gráfica 17

## Sugerencias para mejorar los programas de Matemática según los alumnos



Fuente: Propia

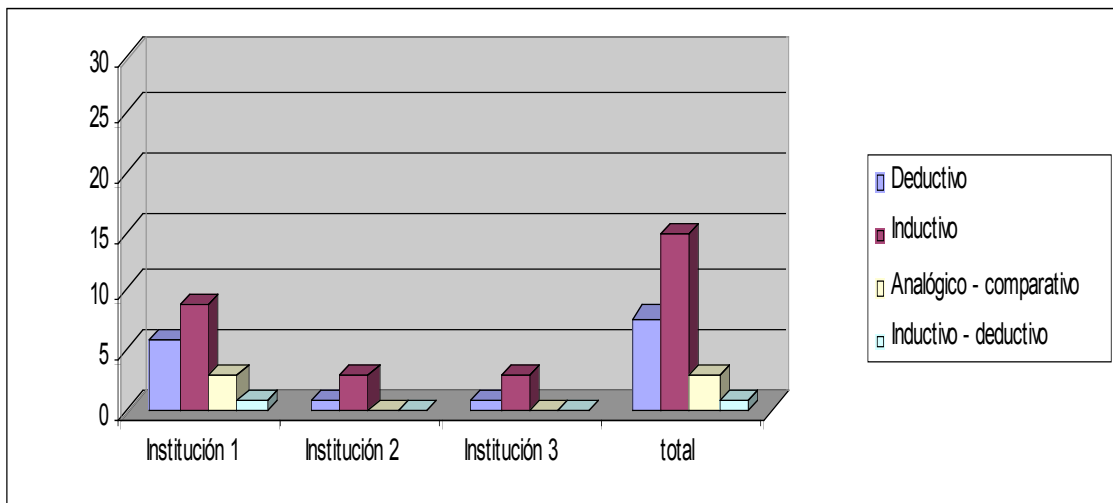
La gráfica 17 muestra la opinión de los alumnos sobre qué le falta a la Matemática para ser más eficaz. En primer lugar en un porcentaje de 32% lo que le hace falta a la Matemática para ser eficaz es mejorar la estructura de los programas de 7°-11° grado (1° a Quinto Bachillerato), en segundo término, para el 28% lo que le hace falta es mejorar las técnicas de enseñanza. En tercer término el 16% mejorar las técnicas de aprendizaje. En cuarto término sugieren prolongar más los períodos para aprender los contenidos nuevos.

Los aspectos mencionados por alumnos destacan la debilidad que el sistema de enseñanza - aprendizaje tiene en cuanto a programación y metodología, elementos que deben tomarse en cuenta para la reestructuración del procesos de enseñanza aprendizaje.

### 4.5.8 Metodología para un proceso de enseñanza – aprendizaje eficaz según los docentes

Gráfica 18

## Métodos de enseñanza de la Matemática con mejores resultados

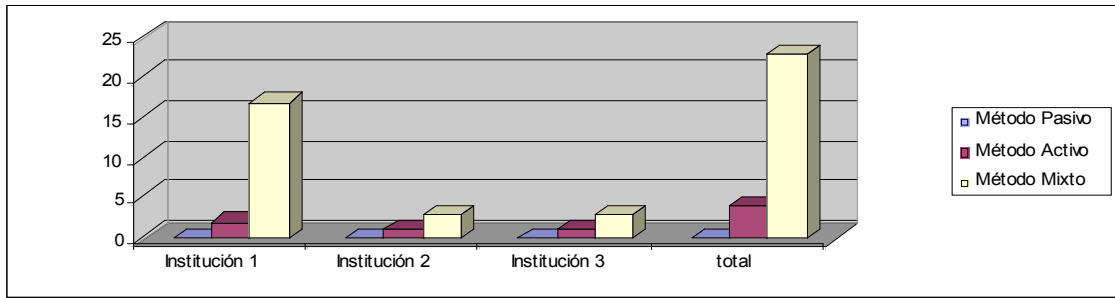


Fuente: Propia.

La gráfica 18 muestra que el método de enseñanza según los docentes con mejores resultados es el inductivo ( 15/27), seguidamente el método deductivo ( 8/27) luego el analógico comparativo ( 3/27) y por último, el método inductivo-deductivo ( 1/27). De estos resultados se puede inferir que para los docentes el método de enseñanza más efectivo es el inductivo es decir partir de situaciones particulares hasta conducir a la generalización. En segundo lugar el método deductivo que parte de una situación general hasta lo particular. En tercer lugar los docentes utilizan el método analógico-comparativo, es decir haciendo que los alumnos analicen situaciones particulares y puedan compararlas.

## Gráfico 19

Método con mejores resultados en cuanto a la actividad del alumno según los docentes

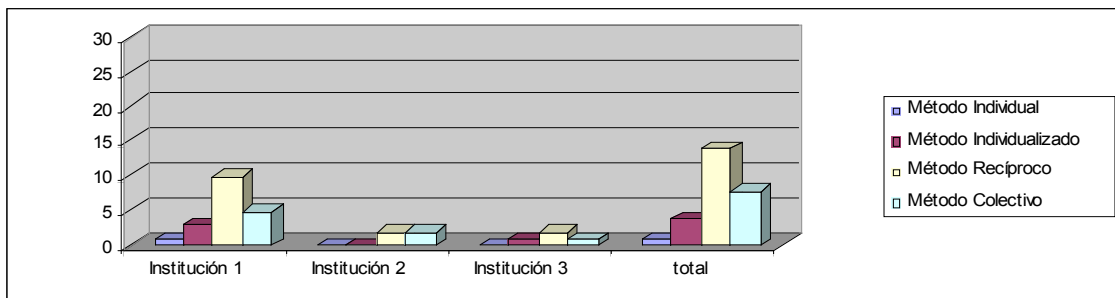


Fuente: Propia.

En cuanto a la actividad de los alumnos en el proceso de enseñanza de la Matemática, la gráfica 19 muestra que el método más eficaz es el método mixto ( 23/27) en un 85%, es decir aquel método que tiene: momentos pasivos en donde el maestro realiza la actividad, y el activo donde el alumno es el que acciona.

Gráfica 20

Método de relación entre el profesor y el alumno con mejores resultados, según los docentes



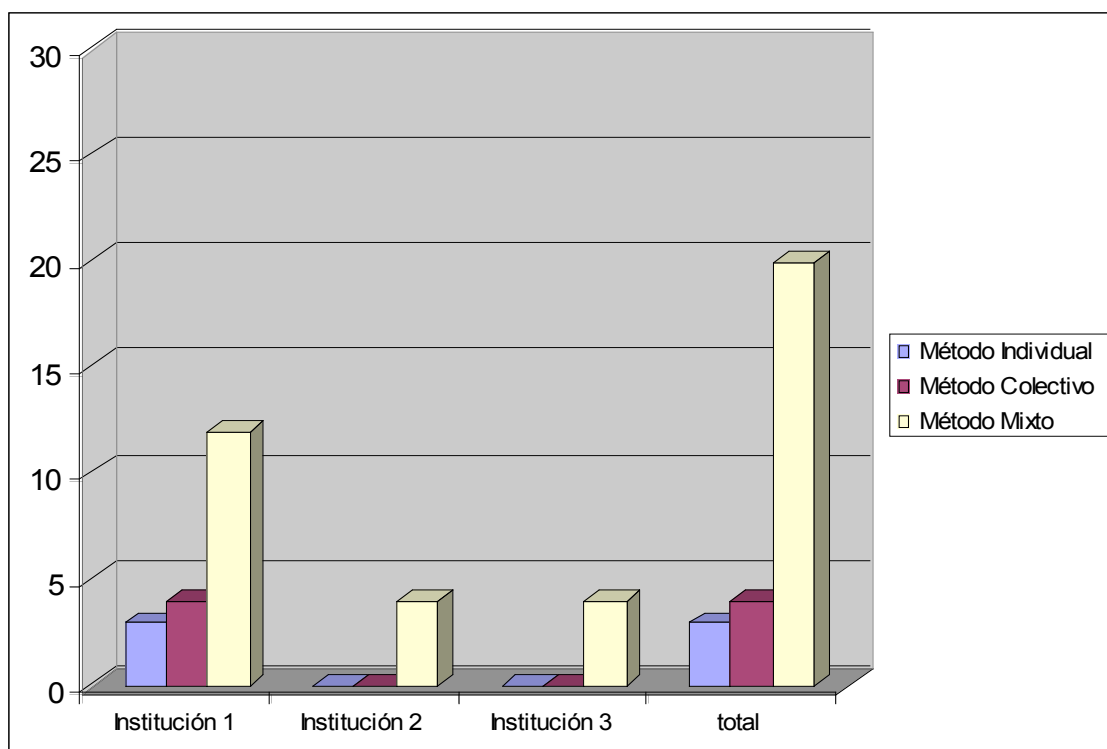
Fuente: Propia.

La gráfica 20 muestra que 14/27 ( 51.85%) docentes consideran que el método más eficaz para la enseñanza de la Matemática en cuanto a la relación que debe existir entre profesor y alumno es, el método recíproco en donde el docente encamina a los alumnos para que les enseñen a sus condiscípulos. El 29.62% de docentes opinan que el método colectivo, un profesor para 30 o 35 alumnos. Sólo 4/27 docentes, esto es el 14.81% de los docentes se inclinan por aplicar un método individualizado de trabajo (cada alumno aprende de acuerdo a sus necesidades actuales) y sólo 1/27 docentes se inclina por que el método de enseñanza de la Matemática sea el de un solo maestro para un solo alumno.

Gráfica 21

Método de trabajo del alumno con mejores resultados

según los docentes



Fuente: Propia

La gráfica 21 muestra los métodos utilizados por los docentes entrevistados en cuanto el método de trabajo que utilizará el alumno para el proceso de aprendizaje, con mejores resultados: en primer lugar con un 74.07% ( 20/27 )se encuentra el método mixto que combina el trabajo individual, que adecua las diferencias individuales del alumno con el trabajo colectivo en donde el material se reparte y trabaja por los componentes del grupo.

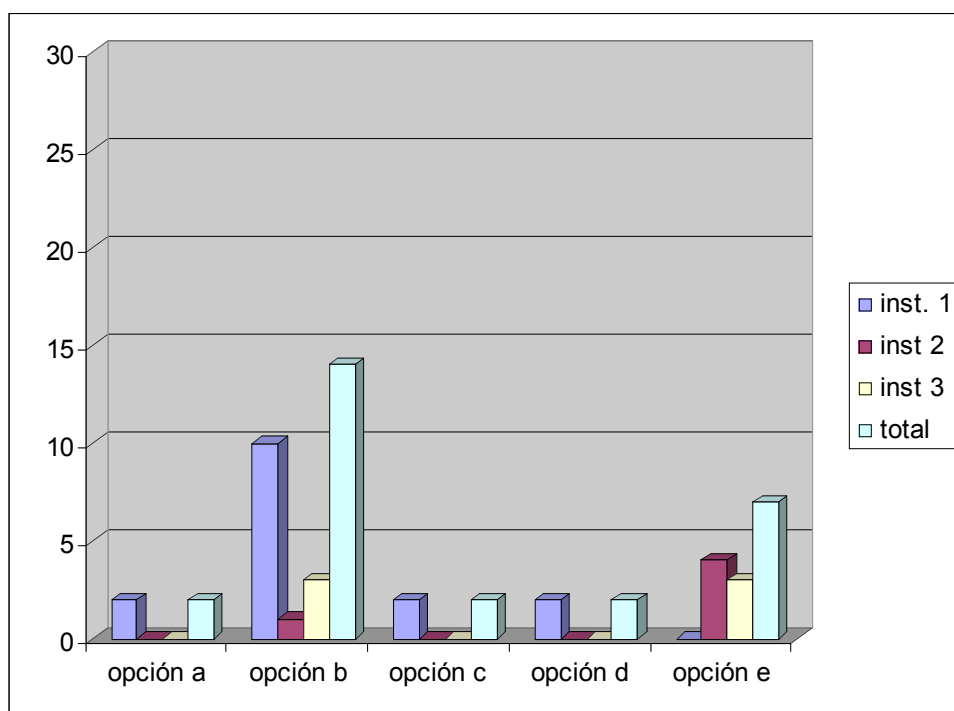
Tabla 4

Mejor secuencia de aprendizaje por período según los docentes

Opciones	
opción a	Retroalimentación, revisión de tarea, comunicación del bjetivo, explicación, ejercitación, resol. de dudas, tarea
opción b	Motivación, comunicación del objetivo, indagar conocimientos previos, trabajar el tema, ejercitar, evaluación constante, revisión de tarea, retroalimentación.,cierre
opción c	De lo más fácil a lo más difícil
opción d	Motiv, comunic. Objetivo, analizar un problema, dar contenido y asoci., aplicación, evaluación y cierre
opción e	Enseñar, ejercitar hasta que haya evidencia de aprendizaje, enseñar la aplicación y enlace con otras materias

Gráfica 22

Mejor secuencia para la enseñanza- aprendizaje de la Matemática por período según los docentes



Fuente: Encuesta para docentes del área. ( Anexo G )

La gráfica 22 muestra que la secuencia más efectiva para enseñar Matemática según los docentes, en un porcentaje de 51.85 % (14/27) es la opción b de la tabla 4, que contempla los siguientes pasos: motivación, comunicación del objetivo, indagar conocimientos previos, trabajar el tema, ejercitar, evaluación constante, revisión de tarea, retroalimentación.,cierre. Mientras que en segundo lugar la opción e con 25.92%

( 7/27) que consiste en: enseñar, ejercitar hasta que haya evidencia de aprendizaje, enseñar la aplicación y enlace con otras materias. El resto de opciones con un 7.4 % de porcentaje no son significativas.

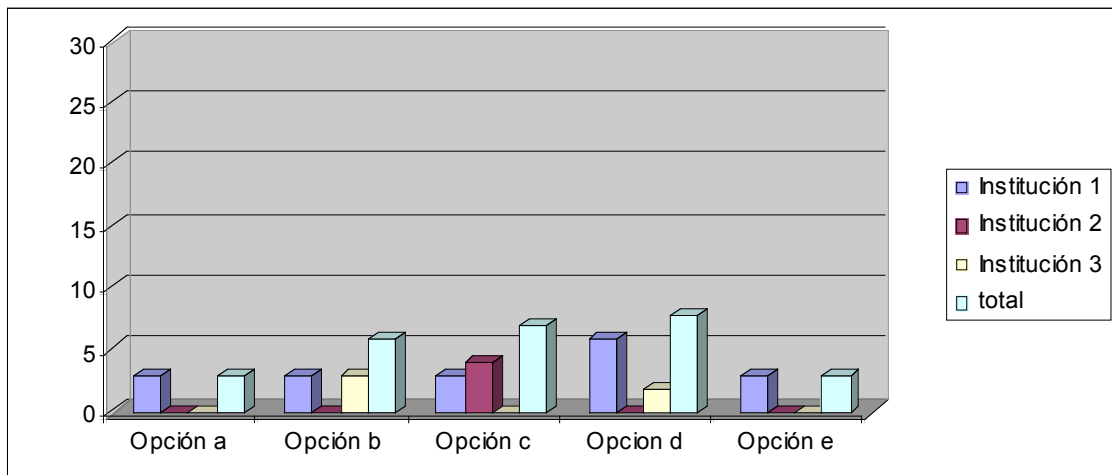
Elementos de un aprendizaje permanente.

Tabla 5  
Propuestas para elegir mejor secuencia para aprender un tema de Matemática para toda la vida según los docentes

Opción a	Retroalimentación, resolución de dudas, ejercitación, evaluación
Opción b	Revisión de conocimientos previos, realizar una guía de investigación, presentar el tema, ejercitar, retroalimentar, evaluar.
Opción c	Iniciar con un problemas, comunicar el objetivo, explicación, aplicación, ejercitación, retroalimentación
Opción d	Motivar, presentar el contenido, practicar, retroalimentar, evaluar
Opción e	Introducir el tema de forma vivencial, manipulación, explicar el tema, enseñar la utilidad, practicar, repasar, evaluar.

Gráfica 23

Mejor secuencia para aprender Matemática de forma Permanente según los docentes



La gráfica 23 indica que para los docentes entrevistados la mejor secuencia en cuanto el aprendizaje de un tema desde su inicio hasta la evaluación es la opción d con un porcentaje de 29.7% y que consiste en: motivar, presentar el contenido, practicar, retroalimentar, evaluar. Con porcentajes muy cercanos al mayor se encuentran la opción c con 25.9 % y la opción b con 22.2 %.

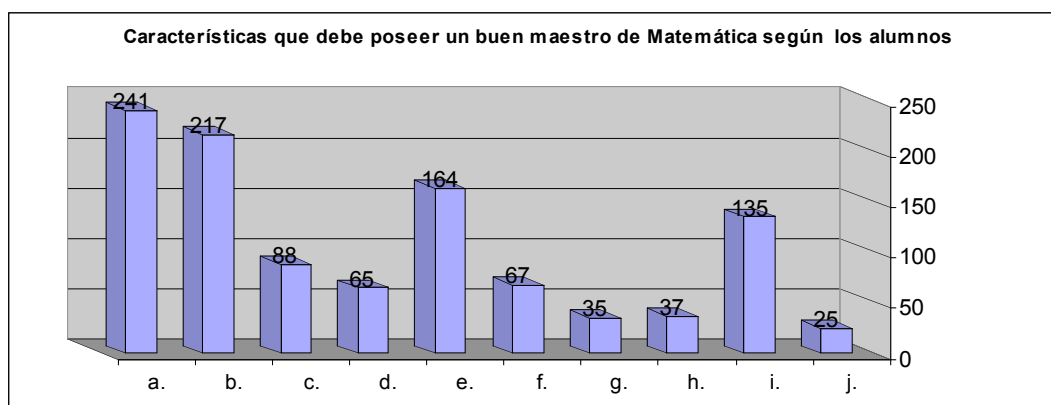


Perfil del docente. Características necesarias que debe tener un docente que imparte Matemática.

Tabla 5  
Características que debe poseer un buen docente de Matemática

1	a.	Dominio de la materia
2	b.	Vocación (gusto por lo que hace)
3	c.	Dominio de la disciplina en el aula
4	d.	Creatividad
5	e.	Calidad para impartir su clase
6	f.	Empatía por los alumnos
7	g.	Justicia al asignar una nota
8	h.	Variedad de actividades
9	i.	Variedad de métodos para explicar:
10	j.	Capacidad para imponer retos:

Gráfica 24  
Perfil docente propuesto por los alumnos



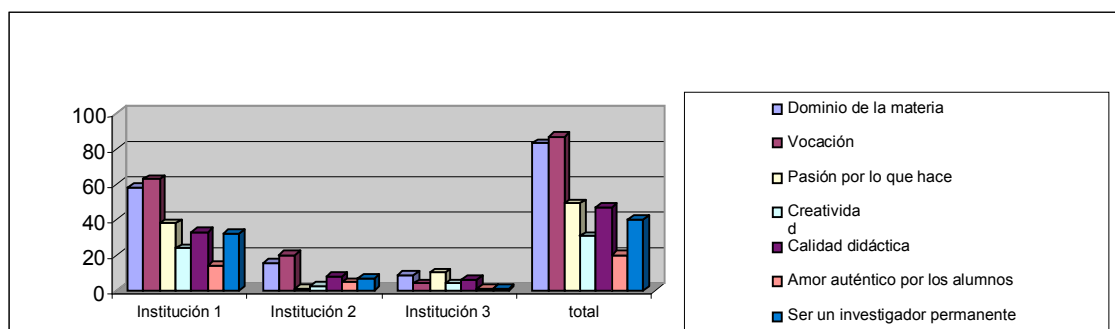
Fuente: Propia

Nota: Se solicitó a los alumnos elegir 5 características, a las cuales se les otorgó un peso diferente para poder tabularlas.

De acuerdo a la gráfica 24, las cinco características principales que debe tener un maestro de Matemática según los alumnos son: en primer lugar, dominio de la materia, segundo, vocación ( gusto por lo que hace ), luego calidad para impartir su clase, variedad de métodos para explicarla y capacidad para imponer nuevos retos. Con estos resultados se puede inferir que para padres y alumnos todo docente que imparte Matemática deberá ser una persona que forme a la persona completa en su saber y su ser, pues deberá poseer un haber cultural y rico que le permita entregar su saber, pero al mismo tiempo mostrar que tiene gusto por hacer lo que hace, enseñar Matemática. Ese saber y entrega deberá ir acompañado de calidad didáctica y una habilidad notable para conducir a los alumnos por diferentes caminos de aprendizaje ( métodos) y sobre todo despertar en estos la curiosidad y el gusto por los desafíos.

Gráfica 25

Características que debe poseer un buen maestro de Matemática según los docentes



Fuente: Propia

Nota: Se permitió a los docentes elegir 5 características a las que se les otorgó una ponderación de acuerdo al lugar que se les otorgó.

Como se puede observar en la gráfica 25 los docentes creen que las cinco características principales que debe poseer un docente que enseñe Matemática son: En primer lugar, Vocación ( amor y entrega por lo que hace), en segundo lugar, dominio de la Materia, en tercer lugar pasión por que hace, en cuarto lugar calidad didáctica y por último ser un investigador permanente.

Es de hacer notar que 2/3 instituciones coincidieron en las 2 primeras características y que todas le otorgaron mayor puntaje a las cinco características seleccionadas.

Perfil del alumno. Características que debe tener un alumno para estudiar Matemática.

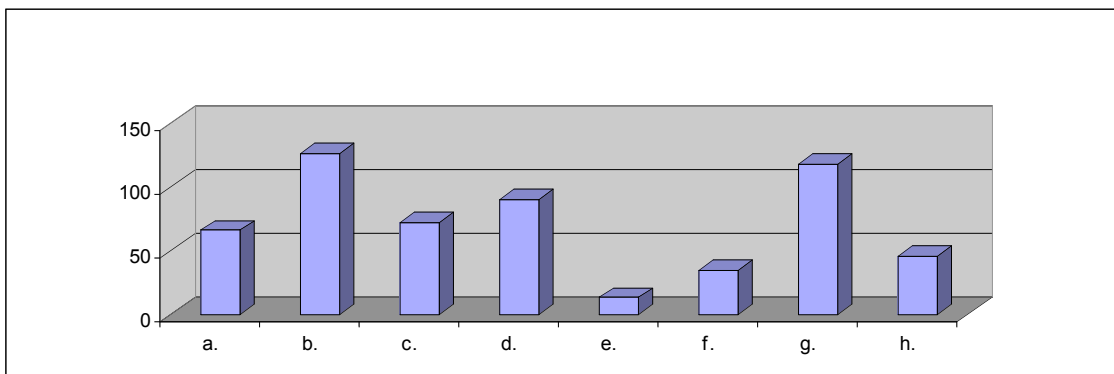
Tabla 6

Opinión de los alumnos acerca de qué características se deben poseer para aprender Matemática.

- a. Voluntad bien formada.
- b. Buenos hábitos de estudio.
- c. Motivación hacia el aprendizaje de la materia.
- d. Perseverancia.
- e. Apoyo de sus padres.
- f. Capacidad para aprender por sí mismo.
- g. Atención y disposición en el aula.
- h. Acostumbrado a realizar mucha práctica.

Gráfica 26

Características de un buen alumno de Matemática según los alumnos

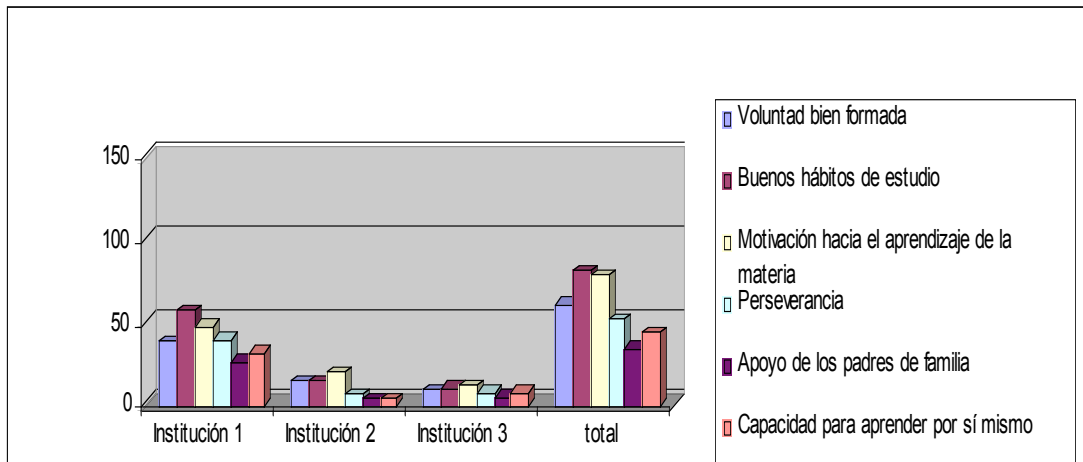


Fuente: Propia. Nota: se solicitó a los alumnos elegir 3 características, a las cuales se les otorgó un peso diferente para poder tabularlas

La gráfica 26 muestra de acuerdo a la opinión de los alumnos que, para aprender Matemáticas se requieren 3 características principales: 1º Buenos hábitos de estudio, en segundo lugar; atención y disposición en el aula, y en 3º lugar, perseverancia. Otras características importantes elegidas por los alumnos son; motivación hacia el aprendizaje de la materia, y una voluntad bien formada.

Gráfica 27

Características que deben poseer los alumnos para aprender Matemática según los docentes



Fuente: Propia.

Según los docentes entrevistados para que un alumno aprenda Matemática debe poseer 3 características principales, que muestra la gráfica 11.2: En primer lugar buenos hábitos de estudio, en segundo lugar motivación hacia el aprendizaje de la materia, en tercer lugar una voluntad bien formada. Otras características importantes consideradas por los docentes son; la perseverancia y la capacidad para aprender por sí mismo. Obsérvese que 2/ 3 instituciones calificaron en primer lugar la motivación hacia el aprendizaje de la materia, posiblemente porque representa uno de los obstáculos que más se les presente en su ejercicio docente.

Características de los recursos didácticos para apoyar un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz.

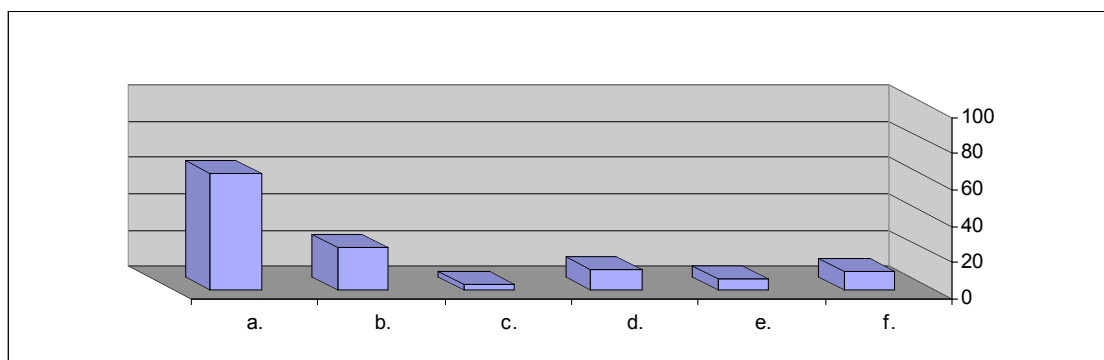
Tabla 7

Elementos didácticos que prefieren los alumnos al momento de aprender Matemática.

Opción	Detalle
a.	Un maestro que te explique con detalle los procedimientos
b.	Suficiente práctica para aprender
c.	Suficientes libros y fuentes para consultar
d.	Un método de enseñanza adecuado
e.	Trabajo grupal
f.	Trabajo individual

Gráfica 28

Preferencias de los alumnos al aprender Matemática

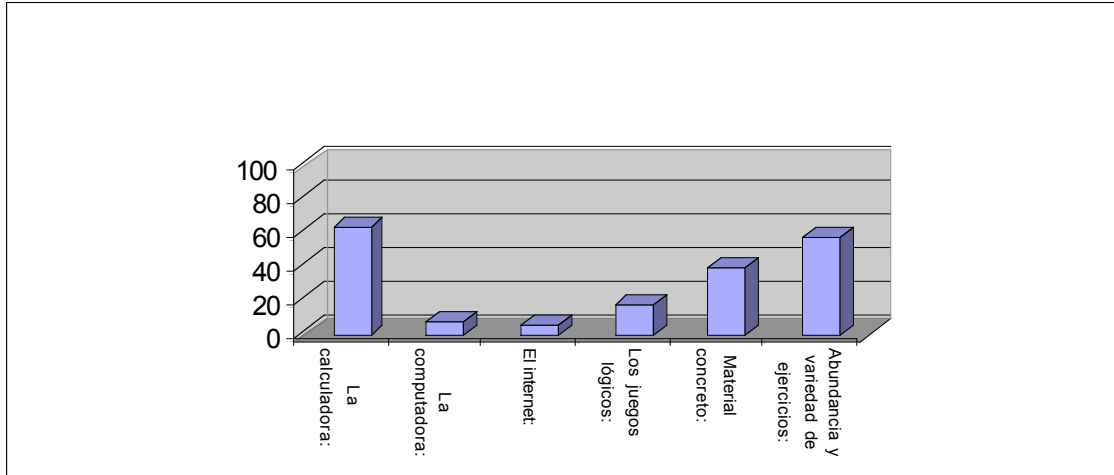


Fuente: Encuesta a los alumnos ( ver anexo G) Nota: En esta pregunta los alumnos eligieron más de dos opciones por esa razón el número total de respuestas es mayor de 104.

Según la gráfica 28 al aprender Matemática los alumnos prefieren (64/ 117) en primero lugar un maestro que explique con detalle los procedimientos, en segundo lugar ( 23/ 117 ) suficiente práctica para aprender y en tercer lugar; un método de enseñanza adecuado, en cuarto lugar, el trabajo individual, en quinto lugar, trabajo en grupo.

Gráfica 29

Recursos que prefieren utilizar los alumnos



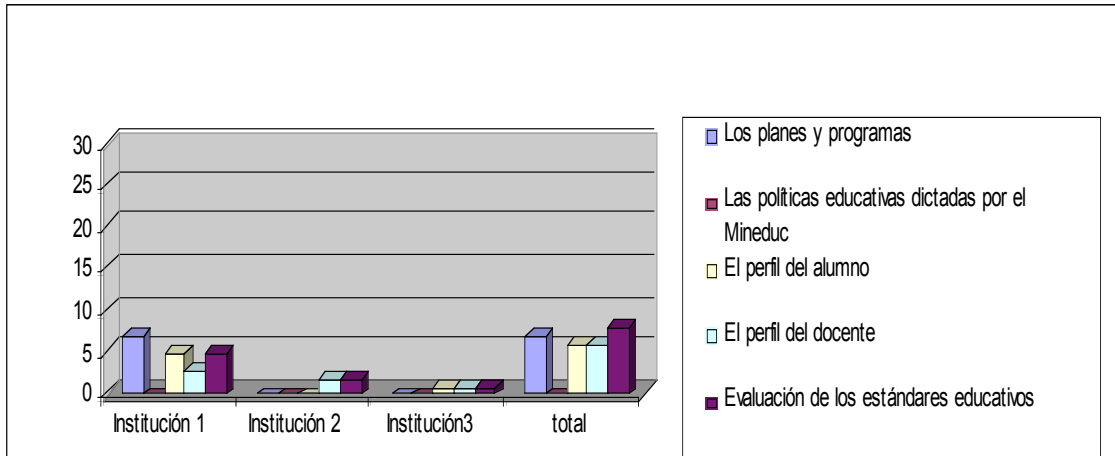
Fuente. Encuesta para los alumnos ( ver anexo G ).Nota: En esta pregunta los alumnos eligieron más de dos opciones por esa razón el número total de respuestas es mayor de 104.

En la gráfica 29 se puede observar que los recursos que los alumnos prefieren utilizar son en primer lugar ( 63/ 191 ) la calculadora, en segundo lugar ( 57/ 191 ) abundancia y variedad de ejercicios, en tercer lugar, material concreto ( 40/ 191 ) y juegos lógicos ( 40/ 191 ), la computadora y el Internet. Los alumnos consideran muy importante el uso de la calculadora, la abundancia de ejercicios es un dato importante, el material concreto permite a los alumnos comprender de mejor forma los conceptos usualmente abstractos de la Matemática. El Internet y la computadora no es considerado un recurso primordial en el aprendizaje de la Matemática según los alumnos.

## Elementos fundamentales de una propuesta basada en la calidad en un proceso de enseñanza aprendizaje

Gráfica 30

Elementos fundamentales en un proceso de enseñanza- aprendizaje basado en la calidad según los docentes



La gráfica 30 muestra que para los docentes entrevistados los elementos fundamentales en un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la calidad son: en primer lugar la evaluación de estándares educativos (8/ 27), en segundo lugar los planes y programas ( 7/ 27), y en tercer lugar con igual porcentaje el perfil del alumno y el perfil docente ( 6/ 27 ).

## CONCLUSIONES

Después de haber investigado diferentes teorías sobre el aprendizaje de la Matemática y estudiado exhaustivamente la población de alumnos graduandos y docentes que imparten el área concluir que:

1. Los elementos que causan las deficiencias en los conocimientos matemáticos de alumnos de Quinto Bachillerato abarcan diferentes áreas que son:

### Curriculares

- Forma en que están estructurados los contenidos.

### Programáticas

- Falta de renovación y descuido de los programas.
- No utilización de los contenidos al avanzar de grado (pasan años sin practicarlos).

### Psicológicas

- Actitud del alumno hacia el aprendizaje (falta de práctica, falta de interés en la materia, la falta de conocimiento).
- Sentimientos de temor, frustración, enojo y falta de voluntad en los alumnos.

### Didácticas- Pedagógicas

- Aprendizaje deficiente (aprenden sólo para el examen)
- Falta de habilidad didáctica de los profesores.
- Escasez de recursos didácticos y técnicas de aprendizaje adecuadas.
- Métodos de enseñanza poco adecuados.
- Falta de profundización de los temas.

2. Una propuesta eficaz para el proceso de enseñanza –aprendizaje de la matemática que responda a las necesidades detectadas deberá abarcar los siguientes elementos y áreas:

### Curriculares

- Currículo orientado a competencias, renovado y actualizado (alineado a las necesidades y estándares actuales, propuestas por el Mineduc).
- No centrado en el dominio de contenidos.



### Programáticas

- Programas bien estructurados del Preescolar a Quinto Bachillerato.

### Psicológicas

- Formación del perfil del alumno.

### Didácticas – Pedagógicas

- Contratación de docentes de acuerdo a un perfil específico y con actualización constante.
- Utilización y aplicación de la metodología adecuada.
- Técnicas de enseñanza y aprendizaje apropiadas.
- Establecer una secuencia efectiva de enseñanza- aprendizaje ( que incluya momentos de incentivación, aprendizaje individual, colectivo, de intervención docente, y de evaluación constante de los objetivos).
- Abundancia de elementos y recursos didácticos.
- Evaluación basada en estándares y competencias.
- Apoyo y colaboración de los padres de familia.

3. El proceso de enseñanza- aprendizaje incluye 3 elementos fundamentales, para que se lleve a cabo de forma eficaz deben cumplir con ciertas características que son:

- El docente: debe poseer una preparación adecuada y debe estar actualizado en la materia que imparte, vocación, calidad y riqueza didáctica.
- El alumno: debe poseer buenos hábitos de estudio, capacidad de atención y disposición en el aula, perseverancia, interés y motivación hacia el aprendizaje de la materia y la capacidad para aprender por sí mismo.

- Los padres de familia deben apoyar el proceso educativo de sus hijos; animando, motivando, convenciendo a sus hijos de que la Matemática es una materia útil, una herramienta necesaria para la vida, de amplia aplicación.

4. El proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática debe tener como elementos indispensables, la eficiencia de los recursos y la eficacia de los procesos, para asegurar un aprendizaje permanente.

5. El sistema de evaluación de la Matemática debe estar basado en estándares educativos y competencias para que garanticen la eficacia del aprendizaje.

6. La hipótesis planteada queda validada, pues al determinar los elementos que causan las deficiencias de los conocimientos de Matemática en alumnos de Quinto Bachillerato, es factible diseñar una propuesta de enseñanza- aprendizaje eficaz que cumpla con los criterios de calidad. Producto de la renovación y reestructura del currículo enriquecido con nuevos procesos metodológicos, de evaluación y didácticos, conducido por docentes competentes, alumnos dispuestos para el aprendizaje, garantía de un aprendizaje permanente.

## RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Educación

Actualizar el currículo nacional base de los niveles de secundaria y diversificado especialmente el de Matemática para que sirva de eje fundamental de trabajo para rediseñar los programas de básico y diversificado de las instituciones educativas, definiendo y unificando los estándares que hay que cumplir.

Al Colegio investigado.

Implementar las sugerencias obtenidas del estudio realizado, tales como:

- Rediseñar el currículo y los programas desde el nivel Pre-Primario, de forma vertical ( las competencias son progresivas, de las más sencillas a las más complicadas) y horizontal ( las competencias se realimentan en cada nivel).
- Hacer un estudio de tiempos y cargas curriculares para evaluar la posibilidad de otorgar más períodos a la clase de Matemática o prolongar los días del ciclo escolar de manera que se erradique el perder una unidad cada año escolar por falta de tiempo.
- Reforzar el programa de formación de hábitos de estudio desde la primaria de manera que se estimule a los alumnos a ser autodidactas e independientes, estableciendo indicadores concretos que se puedan evaluar y controlar.
- Establecer estándares matemáticos para cada fin de nivel de educación de manera que se pueda comprobar qué y cuánto ha aprendido el alumno.
- Elaborar un Perfil del docente de Matemática y contratar de acuerdo a él.
- Retribuir a los docentes que cumplan con el perfil y busquen la formación continua.

- Diseñar e implementar un programa de capacitación docente que incluya los siguientes temas:

### **Profundización y Didáctica**

Enseñanza del lenguaje Matemático. Importancia de las nociones básicas, cómo se adquiere el conocimiento matemático, cómo se enseñan el concepto de número, serie numérica, fracciones, concepto de variable, función y geometría, uso de la calculadora en el aula, uso de diversos recursos tecnológicos y de material concreto en el aula, uso del Internet y diferentes software de apoyo, qué es una competencia, cómo se desarrolla una competencia, cómo se evalúa, cómo detectar evidencias de aprendizaje, metodología para la enseñanza de la Matemática, técnicas de aprendizaje y de enseñanza actualizadas, cómo enseñar Matemática de forma que interese a los alumnos.

### **Psicológicas**

Respetar las etapas evolutivas del niño y el adolescente, saber cómo detectar problemas de aprendizaje, cómo abordar los problemas de aprendizaje en clase, atender a las multinteligencias y a la inteligencia emocional, cómo abordar a los alumnos avanzados, manejo de los sentimientos en los aprendices de Matemática, relación entre la autoestima y el aprendizaje para la matemáticas.

- Sistematizar los exámenes diagnósticos, de seguimiento y finales para controlar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Diseñar un programa para padres de familia que sirva para orientarlos en cuanto a la forma de apoyar el estudio de sus hijos.
- Realizar encuentros entre docentes de los diferentes niveles para que compartan conocimientos, técnicas e ideas para mejorar los procesos.

- Implementar una secuencia de enseñanza- aprendizaje de la Matemática que tenga como base las diferentes teorías de aprendizaje y considere las diferencias individuales y madurez de los alumnos, aproveche las ventajas del aprendizaje individual y cooperativo, además permita verificar el aprendizaje de forma sistemática. Este proceso debe responder a los requerimientos de calidad establecidos para diferentes procesos de las normas ISO. ( **Ver propuesta de cambio** )

#### A los docentes que imparten Matemática

Educar a las nuevas generaciones es un reto para todo docente, especialmente si la materia que enseña es Matemática. Para responder a estas exigencias, el profesor de Matemática tendrá que actualizarse constantemente, comenzando en su propia área y luego en áreas tan diversas como la Medicina, la Astronomía, la Tecnología y la Economía e integrarlas en su clase diaria. Deberá ser un investigador permanente, en busca de nuevas formas de enseñar a estos niños que el mundo ya ha transformado. Y deberá tener presente que tendrá que trascender su materia y llegar a la persona buscando que a través de ésta, su alumno se convierta en un ser humano, poseedor de una voluntad férrea, perseverante, tenaz y capaz de descubrir en la perfección de la Matemática, la grandeza de Dios.

#### A los estudiantes de Matemática

Se les recomienda aprender Matemática con interés y entusiasmo, pues esta materia les permitirá desarrollar su inteligencia y su voluntad, además que podrán conocer la capacidad del ser humano para estructurar sus pensamientos de forma ordenada. Este proceso les permitirá resolver cualquier problema que se presente en su vida cotidiana y aportar un poco de sí mismo a los demás.

Aprender Matemática requiere atención, constancia, perseverancia y no darse por vencido.

## PROPUESTA DE CAMBIO

La propuesta de cambio tendrá tres ejes fundamentales: Un diseño curricular renovado y actualizado que parte de la filosofía, visión y misión del colegio y que toma las recomendaciones planteadas en esta investigación como líneas de acción de la planeación estratégica. El diseño de los momentos de la clase que incluyen el trabajo diario en el aula, recordando todos los elementos aquí estudiados. Una evaluación integral basada en estándares y competencias, una metodología efectiva renovada y actualizada que responda a las necesidades actuales

Además, consideraría un proceso de enseñanza aprendizaje que realimenta, fortalece y desarrolla constantemente las destrezas. Y el diseño de actividades que provoquen en los alumnos aprendizajes significativos.

Momentos en la clase diaria para reflexionar e interiorizar el conocimiento de forma individual, momentos para trabajar en equipo, momentos para reflexionar para construir, momentos para consultar dudas y profundizar y momentos para practicar y verbalizar lo aprendido.

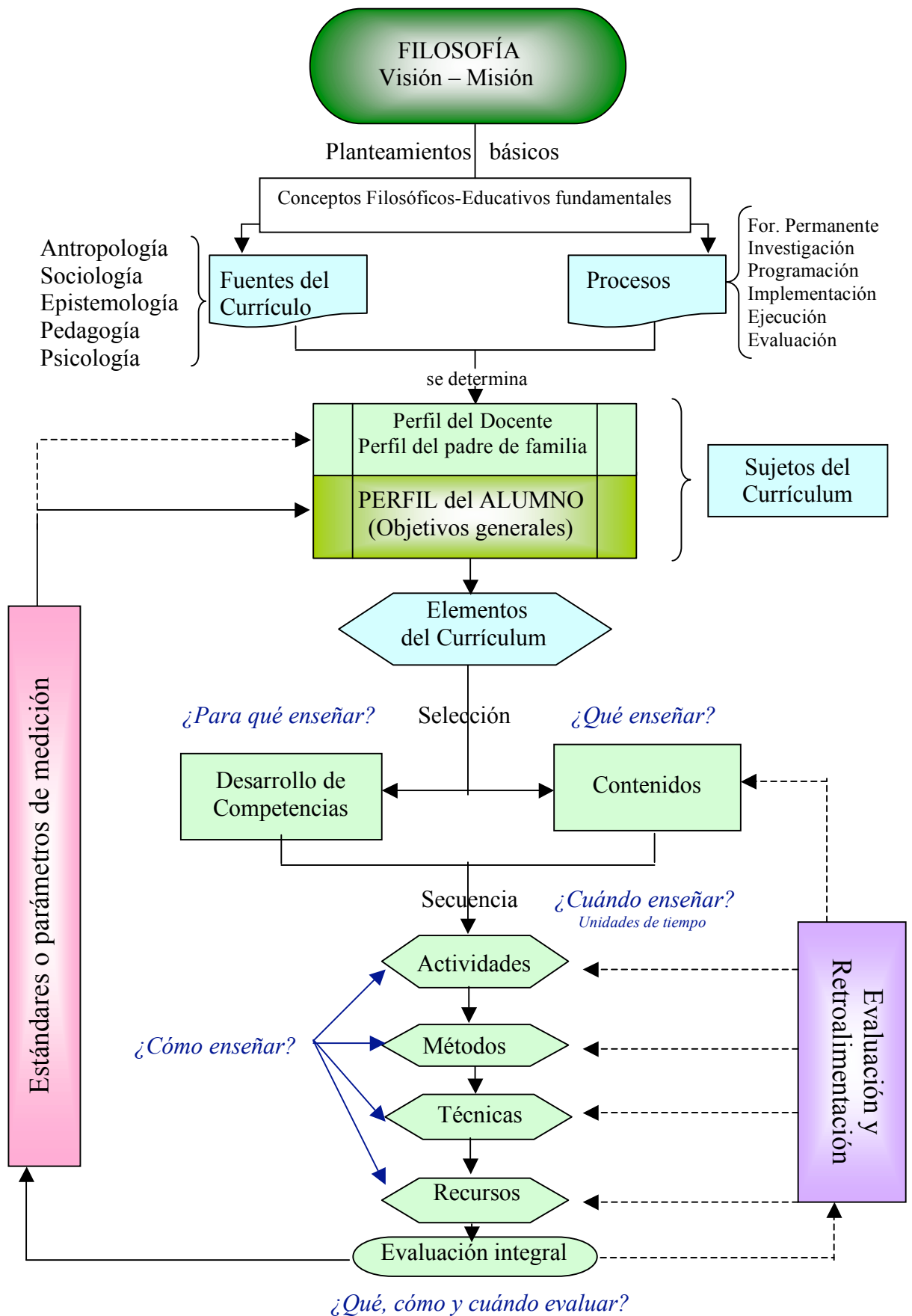
Esto requerirá de un docente bien capacitado que además de conocer su área deberá adquirir destrezas didácticas, tecnológicas y pedagógicas para conducir el aprendizaje de los alumnos.

Un alumno con disposición al aprendizaje y habilidades de investigación, comprensión de textos, interpretación, bien desarrolladas, motivado para el aprendizaje y dispuesto a practicar, investigar, desarrollar proyectos, hasta adquirir la habilidad necesaria. En un ambiente de clase adecuado para el aprendizaje y recursos abundantes y variados para utilizar en el aula.

Los siguientes diagramas muestran de forma resumida la propuesta planteada, desde el diseño curricular hasta el momento del proceso de enseñanza aprendizaje en el aula, e incluyen ya el producto de esta investigación, con elementos del proceso de enseñanza aprendizaje de las instituciones educativas con mayor eficacia en el país.

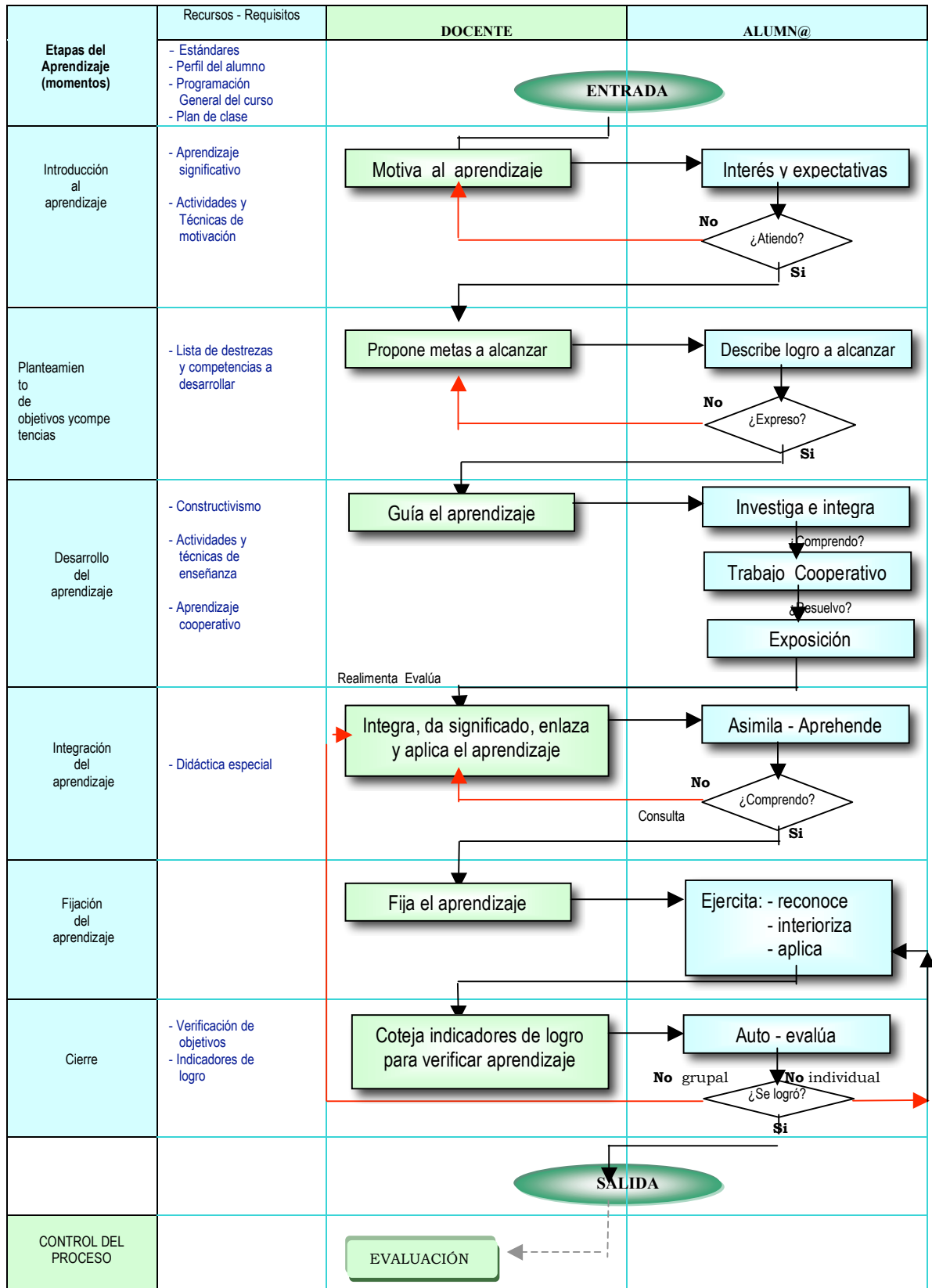
Estas propuestas están insertas en el Proceso Central de Enseñanza- Aprendizaje de la Institución en estudio diseñada por el Encargado del proceso para la mejora de la calidad del establecimiento en colaboración con la autora de esta investigación.

# DISEÑO CURRICULAR





## PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE. MOMENTOS DE LA CLASE



## GLOSARIO

**Aprendizaje.** Proceso de adquisición de nuevos hábitos y comportamientos mediante la experiencia. Adquisición de una nueva conducta en un individuo a consecuencia de su interacción con el medio externo.

**Calidad.** Es el cumplimiento absoluto, engarzado dentro de la misión y los objetivos expresados en las normas y los estándares establecidos, así como las expectativas de los usuarios. (Dr. Fernando Arias Galicia).

**Comunicación.** En la institución en estudio se concibe como el valor que consiste en el conjunto de procesos que se aplican para una correcta relación humana y trabajo en equipo.

**Conocimiento.** Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

**Creatividad.** Valor que se concibe en la Institución en estudio como: aptitud orientada hacia la creación; forma personal de realizar cosas.

**Disciplina.** Valor que se concibe en la institución en estudio como: capacidad y firmeza de la voluntad para sostenerse en lo propuesto hasta alcanzar lo deseado.

**Eficaz.** Que logra ser efectivo (real y verdadero) un propósito.

**Enseñanza:** presentación sistemática de hechos, ideas, habilidades y técnicas a los estudiantes. Conjunto de principios, ideas, conocimientos, etc., que una persona transmite o enseña a otra

**Ética.** En la institución en estudio es concebida como el valor que comprende la ciencia de los principios morales para la recta conducta humana y el crecimiento personal.

**Excelencia.** Valor concebido en la Institución en estudio como: búsqueda permanente de la perfección.

**Familia.** En la institución en estudio se concibe bajo este nombre al valor que agrupa a personas unidas por un parentesco sobre todo espiritual.

**Identidad.** En la institución en estudio se concibe como el valor de compartir los mismos pensamientos, sentimientos y anhelos entre un grupo específico de personas.

**Liderazgo.** Valor considerado dentro de la institución en estudio como: arte y proceso de influir en los demás y estimular actitudes positivas.

**Matemática.** Es la ciencia que estudia los patrones y busca relaciones entre las cantidades, las formas y otras ideas abstractas como los conjunto, las funciones, las variables y otros, sus relaciones, así como su evolución en el tiempo. En español también se puede usar el término en plural.

**Productividad.** Valor concebido dentro de la institución en estudio como la acción de alcanzar el máximo desempeño, con el mejor aprovechamiento de los recursos, en el menor tiempo posible.

**Proceso.** Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

**Respeto.** Valor concebido en la institución en estudio como: capacidad de apreciar y tratar a toda persona en la plenitud de su dignidad y condición de hijo de Dios.

**Responsabilidad.** Valor considerado dentro de la institución en estudio como: cualidad de cumplir con exactitud, en el tiempo y condiciones establecidas, lo prometido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

### LIBROS

CASTILLO Mayra. *Reflexiones de la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria. Memorias del IX Congreso Nacional de Matemática Educativa*. Guatemala. Editora Lic. Mayra Castillo, 2004. 362 p.

COMITÉ TÉCNICO ISO 9000. *Norma Internacional ISO 9000 Sistema de Gestión de la Calidad, Conceptos y vocabulario*. Ginebra, Suiza: Editorial ISO, 2000. 34 p.

FERNANDEZ Baroja, Fernanda; LLOPIS Paret, Ana Maria y PABLO Marco, Carmen. *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid: Editorial Santillana, 1999. 311 p.

GARCÍA Hoz, Víctor. *Pedagogía visible y Educación invisible*. Madrid: Editorial Rialp, 1987. 216 p.

GORMAN, Richard M. *Introducción a Piaget una guía para maestros*. Buenos Aires, Argentina. 2º edición. Siglo XXI Editores. 321 p.

INTECAP. *Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000*. Guatemala, Ediciones: INTECAP, 2006. 395 p.

LEPELEY, María Teresa. *Gestión y Calidad en Educación. Un Modelo de Evaluación*. México: MacGraw- Hill. 2004. 118 p.

MAIER, *Tres Teorías sobre el desarrollo del niño: Erickson, Piaget y Sears*. Argentina: Editorial Amorrortu, 1984. 358 p.

NÉRICI, Imideo G. *Hacia una Didáctica general y dinámica*. 3º ed. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1985. 607 p.

NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, Ma. Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas*. Burgos, España: Editorial Santiago Rodríguez S.A., 1978. 218p.

PALACIOS PEÑA, Joaquín. *Estrategias para buscar Modelos que Faciliten la Resolución de Problemas a Los Estudiantes de Enseñanza Media..Memorias del IX Congreso Nacional de Matemática Educativa*. Guatemala: Editora Lic. Mayra Castillo, 2004. 362 p.

SANTALÓ, Luis A. y otros. *Tratado de Educación Personalizada Dirigido por Victor García Hoz. La Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia*. Madrid: Ediciones Rialp, 1994. 395 p. Vol. 14

VIDAL, Salvador. *Didáctica ... de las Motivaciones de las Matemáticas. Guía para organizar el día del número y disfrutar con las Matemáticas*. Guatemala, 2006. 73 p.

#### DOCUMENTOS

BALACHEF, N. *Future perspectives for Research in the Psychology of Mathematics Education*. En NESHER, P. y KILPATRICK, J. ( eds), *Mathematics and Cognition*, Cambridge, Cambridge: University Press, 1990.

CASTELLANOS Baiza, Gilda y MENDÍA, Herberth. *Informe sobre el Análisis de los Programas y Textos de los grados de 1° a 5° Bachillerato de la institución en estudio Guatemala. 2005. 12 p.*

CASTELLANOS Baiza, Gilda Marina. *INNOVACIONES EDUCATIVAS. Resolución de Problemas, Documento 7*. Guatemala, 2006. 6 p.

CASTELLANOS Baiza, Gilda. *Creencias de las Personas sobre la Resolución de Problemas*. Documento 12 de Innovaciones Educativas. 6 p.

CASTILLO Mayra, MENDÍA Herbert, CASTELLANOS Hilda y otros. *Informe Diagnóstico de Matemática practicado por expertos en el área al Colegio Capouilliez*. Guatemala, 2005. 20 p.

ECHEVERRÍA, Cecilia. *Las Virtudes Morales*. Guatemala, 2006. 8 p.

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO, *Ideario Colegio Capouilliez*. Guatemala, 2007. 5 p.

ERIKSON, Erik H. *Symposium on the Healthy Personality*, New York: Josiah Macy Foundation, 1950.

FISCHBEIN, F. Introduction, en NESHER P., y KILPATRICK J., ( eds) *Mathematics and cognition*, Cambridge, Cambridge University Press.

KAPUT, J.J. *Notations and Representations as Mediator of Constructive Processes* en Von Glasersfeld, E ( ed) *Radical Constructivism in Mathematics Education*. Dordrecht, Kluwer. 1991.

MINEDUC. *Informe a Institución en estudio , Resultados Evaluación Diagnóstica 2004*. Guatemala. 4 p.

MINEDUC. *Lineamientos de la Política Educativa 2005-2008, versión preliminar*. Guatemala, 2005. 41p.

NCTM ( 1989 ). SAEM, Thales. *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*.

NCTM ( 1991 ) Reston, Val. *Professional standards for teaching mathematics*. P. 103

PIAGET, Jean. “ Les stades developpement intellectuel de l’ enfant et de l’ adolesdcent”, 1956.

## DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

ERIKSON, Erik. *Identity and the Life Cycle*. [en línea] New York: Internacional Universities Press Inc. 1959. Disponible en <http://www.pep-web.org/document.php?id=paq.029.0105a>. 171 pp. [ Consulta 2007/VIII/30].

FRACCIONES. [en línea] [ Edición electrónica, 2001]. Disponible en <http://www.correo-del-maestro.com/antiores/2001/enero/2nosotros56.htm>. [ Consulta 2007/VIII/29].

ISTE. *ESTÁNDARES NETS. MAESTROS*. [USA: Edición electrónica, 2007 ] Disponible en <http://www.iste.org/inhouse/nets/cnets/teachers/index.html> P.1

MINEDUC. Currículo Nacional Base Preprimaria. [ Guatemala: Edición electrónica, 2004]. Disponible en [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_preprimaria\\_guatemala.pdf](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_preprimaria_guatemala.pdf) [ Consulta 2007/VIII/30]

MINEDUC. *Curriculum Nacional Base Primaria Ciclo II. Guatemala.pdf*. [ cd room ] [ Guatemala] 2007. P67

NCTM 2004 . [ en línea ] [Philadelphia, Edición electrónica ] 2007. Disponible en: <http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.nctm.org/meetings/philadelphia/index.htm&sa=X&oi=translate&resnum=3&ct=result&prev=/search%3Fq%3Dnctm%2B2004%26hl%3Des%26lr%3D%26sa%3DG> [ Consulta: 2007/IX/14 ]

19<sup>th</sup> Annual T<sup>3</sup> ( Teachers Teaching with Tecnology) .[ en línea ] Chicago, Illinois.[ Edición electrónica ], 2007. Disponible en [http://www.education.ti.com/educationportal/sites/US/nonProductMulti/pd\\_conferences\\_chicago.html?bid=2](http://www.education.ti.com/educationportal/sites/US/nonProductMulti/pd_conferences_chicago.html?bid=2). >.[ consulta 2007/IX/ 13 ]

PISA 2003. *Aprender para el mundo del mañana. Informe de Resultados*. OCDE PISA.[documento pdf] 44p.

PIAGET, Jean. *Estadios de Piaget*. [ en línea ] .[ Edición electrónica ], 1957.  
Disponible en <http://www.educspe.com/portrait/les-portraits/portrait--jean-piaget.html> .[  
consulta 2007/IX/ 13 ]

REVISTA DIGITAL BUEN VIVIR. *Desarrollo de la Memoria*. [ en línea ]  
2006. Disponible en <<http://www.buenvivir.org/padres/memoria.htm> [Consulta 2007/  
X / 2007]

UNESCO. Comisión Internacional sobre educación para el siglo XXI. La educación encierra un tesoro. Informe para la UNESCO de la comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo Veintiuno. P. 39.

VAN HIELE, Pierre Marie. *El Problema de la Comprensión. En conexión con la comprensión de los escolares en el Aprendizaje de la Geometría. Tesis Doctoral*. Holanda. [ en línea][[Utrech, Holanda] Disponible en:  
<<http://1.1.1.1/378254308/386912640T070914081121.txt.binXMysM0dapplication/pdfXsysM0dhttp://www.uv.es/Angel.Gutierrez/aprenggeom/archivos2/VanHiele57.pdf>> .[  
consulta 2007/IX/ 13 ]

VYGOTSKY, L. S. *Pensamiento y Lenguaje*. [ en línea ] Buenos Aires: La Pléyade ( ed. original Moscú ( 1934 ) ], 1985. Disponible en <[http:// edivo.es/ libro web/315cg.htm](http://edivo.es/libroweb/315cg.htm)> [Consulta 2007/ VIII/ 30 ]



## ANEXOS

- A. Modelo Plan Semanal
- B. Estadísticas 2002-2005 y Estadísticas comparativas entre materias.
- C. Informe de Resultados Diagnósticos 2004.
- D. Guía curricular de Quinto Bachillerato.
- E. Contenidos matemáticos por nivel.
- F. Evolución de las dificultades desde el Preescolar hasta Quinto Bachillerato.
- G. Encuesta para docentes y alumnos.

Unidad 3 Grado 11º Materia Matemática intermedia

Período No. 35 a 86

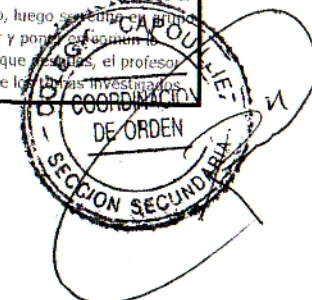
Fecha Del 11 al 15 de junio de 2007

Tema Identidades fundamentales

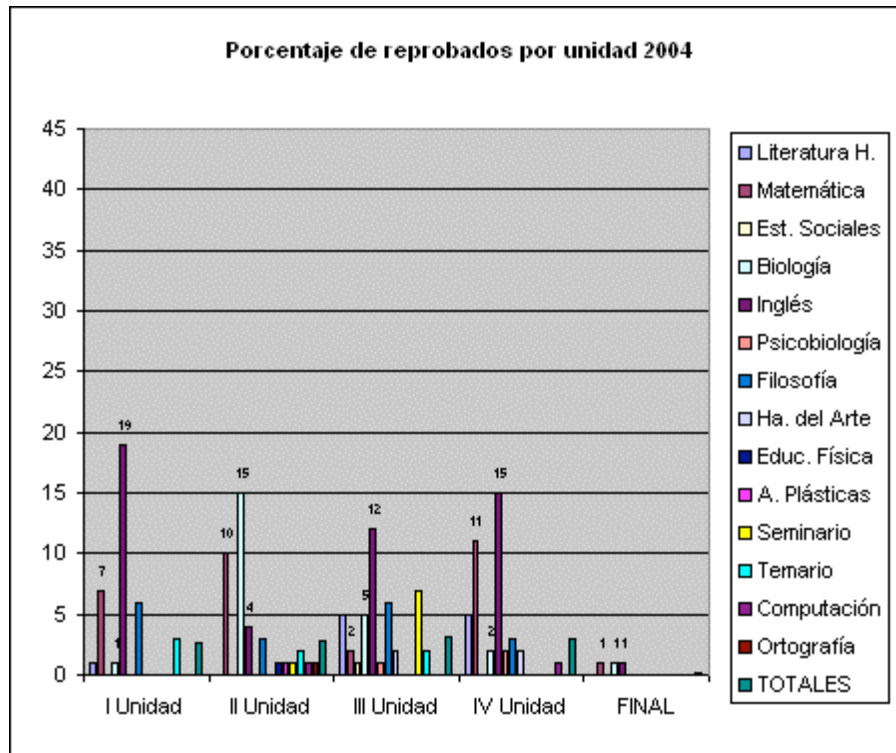
ANEXO A

Docente Carlos Cerón / Víctor Bobadilla / Edgar Rodríguez

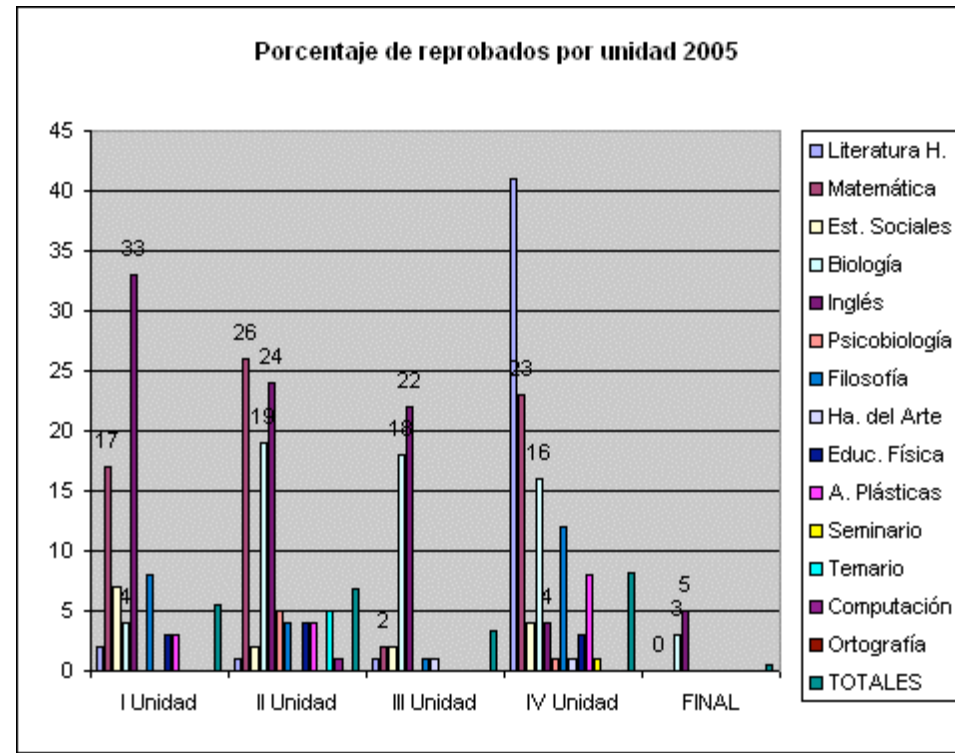
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>Objetivos funcionales de aprendizaje (destrezas y competencias a desarrollar)</b>					
<b>Conceptuales</b> Hechos Conceptos Principios		Conoce los conceptos, definiciones, fórmulas y procedimientos sobre las gráficas de funciones trigonométricas		Aplica lo aprendido e investigado para resolver los ejercicios propuestos en el examen corto	Conoce y analiza el procedimiento para graficar funciones trigonométricas
<b>Actitudinales</b> Valores Actitudes Normas		Obediencia		Honestidad y ética	Obediencia
<b>Procedimentales</b> Procedimientos Métodos		El profesor aclara las ideas sobre el tema de hoy ya que los estudiantes realizaron la fase de lectura en la clase anterior		Resuelve por el procedimiento adecuado cada uno de los ejercicios propuestos	Conoce y asocia el procedimiento con las definiciones de los conceptos dados en este tema
<b>Intra-personales</b> Desarrollo de sí, derechos		Analiza los procedimientos, fórmulas, conceptos y definiciones de gráficas de funciones trigonométricas		Mide el grado de entendimiento para resolver las operaciones indicadas	Identifica el procedimiento adecuado para graficar funciones trigonométricas
<b>Interpersonales</b> Desarrollo del nosotros, responsabilidades		Aportan lo que aprendieron o lo que entendieron al leer el tema de su libro la semana pasada		Recuerdan lo expuesto en clase para resolver los ejercicios asignados por el profesor	Comparten sus opiniones para la construcción de la clase
<b>Warm Up</b>					
	Simplificar: $\left(\frac{x^{12} y^{-3}}{z^{-3}}\right)^{-\frac{4}{3}}$			Contar hasta 10 y ya sentados se dictará el examen	Resolver: $(x+3)(x-4) \geq 0$
<b>Motivación</b>					
	Resolver: $\frac{(2-x)(x+3) + (x+3)(x-4)}{(x+3)(2-x)}$			Serán 3 ejercicios sobre lo que hemos visto desde el principio de la unidad, no preguntaré nada que no hayamos repasado	Resolver: $\frac{(x-4)}{(x+4)} < 0$
<b>Planteamiento del objetivo</b>					
	Hoy analizaremos las gráficas de funciones trigonométricas			Graficar funciones trigonométricas	Hoy analizaremos las gráficas de funciones trigonométricas
<b>Presentación del tema de aprendizaje</b>					
ENTREGA DE INFORMES ESCOLARES A PADRES DE FAMILIA	GRÁFICAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS. El profesor aclara las ideas de los temas investigados			EXAMEN CORTO. El profesor asignará dos ejercicios para que los alumnos grafiquen las funciones trigonométricas dadas	GRÁFICAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS. El alumno investiga el tema desde su libro, luego se reúne en grupo para compartir y poner en común lo investigado para que después, el profesor aclare las ideas de los temas investigados



ANEXO B  
**GRAFICAS COMPARATIVAS 2004-2005**  
**TODAS LAS MATERIAS**  
**QUINTO BACHILLERATO**



Fuente: Propia



Fuente: Propia.

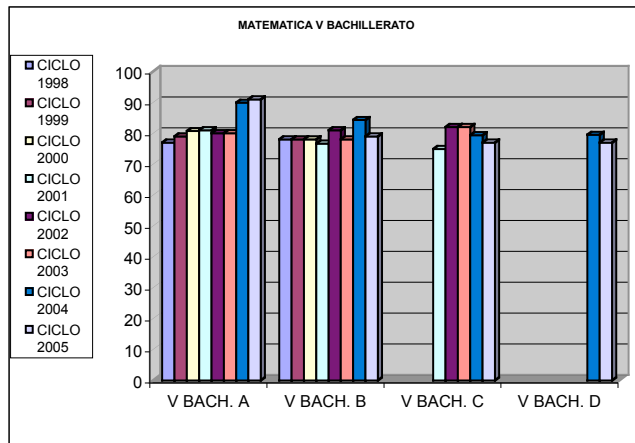


**COLEGIO CAPOULLIEZ**  
**SECCIÓN SECUNDARIA**  
**ÁREA CIENTÍFICA.**

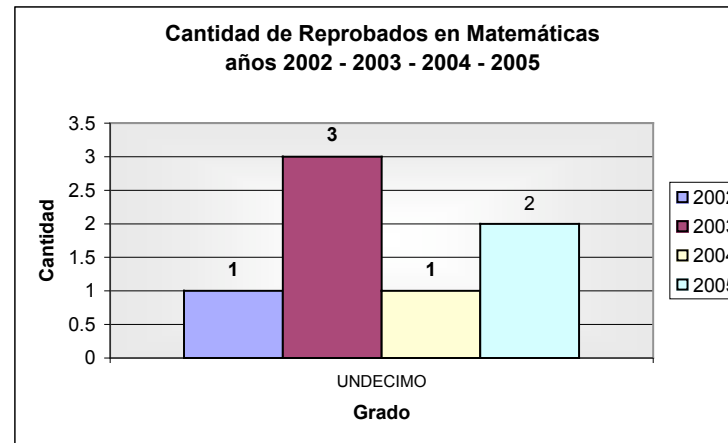
**ANÁLISIS DE RESULTADOS**  
**COMPARACIÓN DE PROMEDIOS FINALES**  
**CICLOS 1998-2004**

GRADO	PROMEDIO FINAL CICLO 1998	PROMEDIO FINAL CICLO 1999	PROMEDIO FINAL CICLO 2000	PROMEDIO FINAL CICLO 2001	PROMEDIO FINAL CICLO 2002	PROMEDIO FINAL CICLO 2003	PROMEDIO FINAL CICLO 2004	PROMEDIO FINAL CICLO 2005
V BACH. A	77	79	80.7	81	80	80	89.9	91
V BACH. B	78	78	78	76.7	81	78	84.3	79
V BACH. C				74.9	82	82	79.4	77
V BACH. D							79.5	77
PROMEDIO	78	79	79	78	81	80	83	81

		2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
GRADO	MATERIA	%Reprob. 2002	%Reprob. 03	%Reprob. 04	%Reprob. 05	%Aprob. 2002	%Aprob. 2003	%Aprob. 2004	%Aprob. 2005	Reprob. 2002	Reprob. 2003	Reprob. 2004	Reprob. 2005	Aprob. 2002	Aprob. 2003	Aprob. 2004	Aprob. 2005	Total 2002	Total 2003	Total 2004	Total 2005
UNDECIMO	MATEMATICA	1.03%	2.94%	0.91%	1.54%	98.96%	97%	99%	98%	1	3	1	2	96	99	109	128	97	102	110	130



Fuente: Propia



Fuente: Propia

ANEXO C

Ministerio de Educación  
Guatemala, C. A.

Guatemala, 13 de enero de 2005

Señor(a) Director(a)  
BLANCA PEREZ GUIASOLA  
INSTITUTO PRIVADO MIXTO DE EDUCACION DIVERSIFICADA COLEGIO "CAPOUILLIEZ"  
30 AVE. 8-48  
ZONA 11, CIUDAD CAPITAL

Estimado Señor(a) Director(a):

Reciba un cordial saludo de quienes conformamos el Despacho del Ministerio de Educación, y nuestros mejores deseos porque el año que ahora se inicia le permita alcanzar las metas personales y profesionales que se proponga.

En noviembre del año recién pasado se le dieron a conocer los resultados de la evaluación diagnóstica de graduandos de su establecimiento, sin especificar lo concerniente a los contenidos de las pruebas.

Deseamos compartir con usted los resultados de las áreas específicas en las que sus graduandos presentan mayores desafíos, para que durante este año los docentes de Matemáticas y Lenguaje, le presten mayor atención a las mismas.

A continuación se presentan los resultados de los graduandos de su establecimiento, bajo el código **00-11-0856-46** de la jornada **matutina** por materia evaluada.

**Porcentaje de graduandos con resultado satisfactorio, según área específica**

MATEMÁTICAS									
Elementos de lógica matemática	Conjunto de los números naturales	Conjunto de los números enteros	Conjunto de los números racionales	Conjunto de los números reales	Proporcionalidad	Álgebra elemental	Ecuaciones lineales y cuadráticas	Funciones lineales y cuadráticas	Fundamentos de geometría y trigonometría
48.98%	44.9%	75.51%	51.02%	45.92%	43.88%	43.88%	46.94%	69.9%	32.31%


LENGUAJE				
Comunicación	Gramática	Lingüística	Ortografía	Redacción y Lectura
60.54%	60.01%	50.77%	73.6%	75.08%

Debemos fortalecer estas materias. La lecto-escritura y las matemáticas constituyen la base del aprendizaje; por lo que agradeceremos darles la importancia necesaria en todos los grados.

Agradecemos su participación en la evaluación realizada y le invitamos a seguir impulsando actividades que coadyuven en el mejoramiento de la calidad educativa.

Atentamente,



  
María del Carmen Aceña de Fuentes  
Ministra de Educación

*Ministerio de Educación*  
*Guatemala, C. A.*

Guatemala, 19 de noviembre de 2004  
Ref./AP255/2004

Señor(a) Director (a)  
BLANCA PEREZ GUIASOLA  
INSTITUTO PRIVADO MIXTO DE EDUCACION DIVERSIFICADA COLEGIO "CAPOUILLIEZ"  
30 AVE. 8-48  
ZONA 11, CIUDAD CAPITAL

Estimado(a) Director(a):

Reciba un cordial saludo de parte del Ministerio de Educación.

En el mes de septiembre se realizó la evaluación diagnóstica de graduandos 2004. Los resultados de la misma han provocado inquietudes a nivel nacional, lo que ha generado una discusión respecto a la calidad educativa. La información obtenida por medio de la evaluación, nos permitirá tanto a su establecimiento educativo como al Ministerio de Educación, desarrollar estrategias y tomar acciones para mejorar progresivamente la calidad de la educación en Guatemala, en especial en las materias de matemáticas y lenguaje.

Tenemos un gran desafío por delante, pero a la vez tenemos la determinación de enfrentarlo y estamos seguros que asumiendo cada quién su responsabilidad, lograremos mejorar la calidad educativa del país.

A continuación se presentan los resultados que su establecimiento obtuvo con relación a los estudiantes que se sometieron a la evaluación, bajo el código **00-11-0856-46** de la jornada **matutina**.


Número de alumnos inscritos (según registro del MINEDUC): **107**  
Número de alumnos evaluados: **98**

Resultados de la evaluación diagnóstica 2004:

Materia	Porcentaje de estudiantes con resultados satisfactorios		
	Nacional	Departamental	De su establecimiento
Matemáticas	16%	20.5%	72.45%
Lenguaje	17%	30.01%	82.65%

Reiteramos nuestro agradecimiento por su participación en esta actividad del Ministerio de Educación y aprovechamos la oportunidad para desejarle muchos éxitos en su proyecto educativo 2005.

Atentamente,

  
María del Carmen Aceña de Fuentes  
Ministra de Educación



ANEXO D

COLEGIO CAPOILLIEZ  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
GUÍA PROGRAMÁTICA DE GRADO

MATERIA:           MATEMÁTICA           GRADO:           ONCEAVO          

UNIDAD:           PRIMERA          

Tax.	Objetivos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo
	Que el alumno: Explique que es un vector. Defina que es una matriz. Conozca los diferentes tipos de matrices que existen. Explique que es el orden de una matriz. Realice con exactitud operaciones con matrices.	1. ALGEBRA MATRICIAL 1.1 Vectores. 1.2 Matrices 1.3 Orden de una matriz 1.4 Clases de Matrices 1.5 Operaciones con matrices. 1.6 Determinantes 1.7 Matriz Transpuesta 1.8 Matriz Adjunta 1.9 Matriz Inversa 1.10 Resolución de sistemas de ecuaciones.	HISTORIA DE LA MATEMÁTICA. Origen del Álgebra de Matrices. Exposición oral de cada tema. Ejemplificación de problemas tipo. Resolución de ejercicios de manera individual y grupal. Ejercicios de reforzamiento en clase y en casa.	MATERIALES Pizarrón Almohadilla Yeso Cuadernos Textos Textos de apoyo Cañonera Aula virtual HUMANOS Alumnos Profesor	Hojas de trabajo individual. Exámenes cortos. Ejercicios de discusión grupal. Tareas. Atención y participación. Investigación. Proyecto.	2p. 2p. 5p. 5p. 3p. 5p.



	<p>Explique que es el determinante de una matriz.</p> <p>Encuentre correctamente el determinante de una matriz por diferentes métodos.</p> <p>Explique que es una matriz adjunta, transpuesta, inversa.</p> <p>Encuentre correctamente la adjunta, la inversa y la transpuesta de una matriz.</p> <p>Explique las propiedades de los determinantes.</p> <p>Utilice los determinantes para</p>		<p>Planteamiento de problemas para discutirlos en forma grupal.</p> <p>Ejercicios diarios de cálculo mental.</p> <p>Ejercicios de resolución de situaciones.</p> <p>Uso del aula virtual para ejemplificar.</p>	<p>Ejercicios de evaluación de cálculo mental.</p> <p>Dedicación y esmero en la asignatura.</p>
--	---	--	---	---

	<p>resolver sistemas de ecuaciones.</p> <p>Resuelva sistemas de ecuaciones utilizando las operaciones básicas de renglón.</p> <p>Identifique posibles soluciones a problemas propuestos.</p> <p>Encuentre estrategias para la solución de problemas.</p> <p>Resuelva con exactitud operaciones de cálculo mental.</p> <p>Mantenga sus cuadernos en un orden estético.</p> <p>Resuelva situaciones del programa enseñar a pensar.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

Favorezca el trabajo en equipo.

Manifieste interés por el aprendizaje de la matemática.

Realice un trabajo con dedicación y esmero.

Muestre respeto por sí mismo y por los demás.

Manifieste actitudes de solidaridad y servicio hacia los compañeros.

**COLEGIO CAPOILLIEZ  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
GUIA PROGRAMÁTICA DE GRADO**

MATERIA:            MATEMÁTICA            GRADO:            ONCEAVO           

UNIDAD:            SEGUNDA           

<b>Tax-</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Recursos</b>	<b>Evaluación</b>
	Que el alumno: Explique que es un ángulo. Defina las funciones trigonométricas. Memorice las funciones trigonométricas. Identifique las diferentes funciones trigonométricas. Encuentre las funciones trigonométricas de un ángulo dado.	1. FUNCIONES, TRIGONOMETRICAS 1.1 Angulos 1.2 Funciones trigonométricas. 1.3 Valores de las funciones trigonométricas. 1.4 Gráficas de las funciones trigonométricas. 1.5 Problemas de aplicación. 1.6 Identidades trigonométricas. 1.7 Ecuaciones trigonométricas.	HISTORIA DE LA MATEMÁTICA. PITÁGORAS. Exposición oral de cada tema. Ejemplificación de problemas tipo. Resolución de ejercicios de manera individual y grupal. Ejercicios de reforzamiento en clase y en casa.	MATERIALES Pizarrón Almohadilla Yeso Cuadernos Texto Textos de consulta Internet Cañonera Aula virtual HUMANOS Alumnos Profesor	Hojas de trabajo individual. Exámenes cortos Ejercicios de discusión grupal. Tareas Atención y participación Investigación Proyecto
					4
					4
					4
					5
					5

Encuentre todas las funciones trigonométricas dada una de ellas.

Resuelva triángulos rectángulos con exactitud.

Explique en que consiste el teorema de Pitágoras.

Realice correctamente las gráficas de las diferentes funciones trigonométricas.

Resuelva problemas que involucren triángulos rectángulos.

Utilice las identidades pitagóricas para realizar demostraciones.

Planteamiento de problemas para discutirlos en forma grupal.

Ejercicios diarios de cálculo mental.

Ejercicios de resolución de situaciones.

Uso del aula virtual para ejemplificar diferentes temas.

Ejercicios de evaluación del cálculo mental.

Dedicación y esmero en la asignatura.

Resuelva correctamente ecuaciones trigonométricas.

Realice cálculos mentales con rapidez y exactitud.

Mantenga sus cuadernos en un orden estético.

Manifieste actitudes positivas que favorezcan el trabajo grupal.

Resuelva situaciones del programa enseñar a pensar.

Manifieste interés por el aprendizaje de la matemática.  
Muestre respeto por sí mismo y por los demás.

	<p>Diferencie las ecuaciones de las cónicas.</p> <p>Grafique correctamente las cónicas a partir de información dada.</p> <p>Interprete la información dada en las gráficas de cónicas.</p> <p>Encuentre los distintos elementos de cada cónica.</p> <p>Distinga los diferentes términos que forman parte de la ecuación de las cónicas.</p> <p>Encuentre la ecuación de las diferentes cónicas a partir de la información dada.</p>	<p>2.7 La Elipse 2.8 La Hipérbola</p>	<p>Planteamiento de problemas para discutirlos en forma grupal.</p> <p>Ejercicios diarios de cálculo mental.</p> <p>Ejercicios de resolución de situaciones.</p> <p>Uso del aula virtual para ejemplificar diferentes temas.</p>	<p>HUMANOS Alumnos Profesor</p>	<p>Ejercicios de evaluación del cálculo mental.</p> <p>Dedicación y esmero en la asignatura.</p>
--	---	---	--	---	--

Realice cálculos mentales con rapidez y exactitud.

Mantenga sus cuadernos en un orden estético.

Manifieste actitudes positivas que favorezcan el trabajo grupal.

Resuelva situaciones del programa enseñar a pensar.

Manifieste interés por el aprendizaje de la matemática.

Muestre respeto por sí mismo y por los demás.



COLEGIO CAPOILLIEZ  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
GUIA PROGRAMÁTICA DE GRADO

MATERIA: MATEMÁTICA GRADO: ONCEAVO

UNIDAD: CUARTA

Tax.	Objetivos	Contenidos	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo
	Que el alumno: Explique que es una sucesión. Diferencie una sucesión aritmética de una geométrica.	1. SERIES Y SUCESIONES 1.1 Sucesiones infinitas y notación de sumatoria. 1.2 Sucesiones Aritméticas 1.3 Sucesiones Geométricas 1.4 Problemas de Aplicación.	HISTORIA DE LA MATEMÁTICA. Orígenes del Cálculo.  Exposición oral de cada tema.	MATERIALES Pizarrón Almohadilla Yeso Cuadernos Texto Textos de consulta Hojas de papel milimetrado. Instrumentos de medición Internet Cañonera Aula virtual	Hojas de trabajo individual.  Exámenes cortos  Ejercicios de discusión grupal.	8p
	Escriba con notación matemática de sumatoria la ley que rige una sucesión. Encuentre los diferentes términos en una sucesión aritmética.	2. TEOREMA DEL BINOMIO  3. LÍMITES 3.1 Definición 3.2 Cálculo de límites (forma intuitiva, por teoremas, forma	Ejemplificación de problemas tipo.  Resolución de ejercicios de manera individual y grupal.  Ejercicios de reforzamiento en clase y en casa.	Tareas  Atención y participación  Investigación  Proyecto	4p.  8p	

<p>Encuentre los diferentes términos en una sucesión geométrica.</p> <p>Resuelva con exactitud problemas que involucren series aritméticas o geométricas.</p> <p>Explique en que consiste el teorema del binomio.</p> <p>Utilice el teorema del binomio para desarrollo de binomios de cualquier potencia.</p> <p>Utilice el teorema del binomio para encontrar distintos términos del desarrollo de dicho binomio.</p> <p>Explique que es un límite.</p>	<p>gráfica).</p> <p>3.3 Límites infinitos y al infinito.</p> <p>3.4 La Derivada</p> <p>3.5 Definición geométrica.</p>	<p>Planteamiento de problemas para discutirlos en forma grupal.</p> <p>Ejercicios diarios de cálculo mental.</p> <p>Ejercicios de resolución de situaciones.</p> <p>Uso del aula virtual para ejemplificar diferentes temas.</p>	<p>HUMANOS</p> <p>Alumnos</p> <p>Profesor</p>	<p>Ejercicios de evaluación del cálculo mental.</p> <p>Dedicación y esmero en la asignatura.</p> <p>2p</p>
---	---	--	---	--

<p>Encuentre los diferentes términos en una sucesión geométrica.</p> <p>Resuelva con exactitud problemas que involucren series aritméticas o geométricas.</p> <p>Explique en que consiste el teorema del binomio.</p> <p>Utilice el teorema del binomio para desarrollo de binomios de cualquier potencia.</p> <p>Utilice el teorema del binomio para encontrar distintos términos del desarrollo de dicho binomio.</p> <p>Explique que es un límite.</p>	<p>gráfica).</p> <p>3.3 Límites infinitos y al infinito.</p> <p>3.4 La Derivada</p> <p>3.5 Definición geométrica.</p>	<p>Planteamiento de problemas para discutirlos en forma grupal.</p> <p>Ejercicios diarios de cálculo mental.</p> <p>Ejercicios de resolución de situaciones.</p> <p>Uso del aula virtual para ejemplificar diferentes temas.</p>	<p>HUMANOS</p> <p>Alumnos</p> <p>Profesor</p>	<p>Ejercicios de evaluación del cálculo mental.</p> <p>Dedicación y esmero en la asignatura.</p> <p>2p</p>
---	---	--	---	--

	<p>Interprete un límite a partir de la gráfica de éste.</p> <p>Encuentre límites en forma intuitiva, por teoremas y en forma gráfica.</p> <p>Explique la diferencia entre un límite infinito y un límite al infinito.</p> <p>Explique el concepto de derivada.</p> <p>Encuentre límites infinitos y al infinito.</p> <p>Realice cálculos mentales con rapidez y exactitud.</p> <p>Mantenga sus cuadernos en un orden estético.</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>Manifieste actitudes positivas que favorezcan el trabajo grupal.</p> <p>Resuelva situaciones del programa enseñar a pensar.</p> <p>Manifieste interés por el aprendizaje de la matemática.</p> <p>Muestre respeto por sí mismo y por los demás.</p> <p>Manifieste actitudes de solidaridad y servicio a los compañeros.</p>				
--	--	--	--	--	--

ANEXO E  
COMPETENCIAS Y CONTENIDOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE  
APRENDIZAJE

**Cuadro No 4-1.**

**Competencias y Contenidos matemáticos en la educación Preescolar.**

Edad	Andrés Nortés y Ma. Rosa Martínez	Mineduc Guatemala	Institución en Estudio Guatemala
4 años	Diferenciación de objetos por su tamaño. Percepción visual y auditiva diferenciada. Colorear el interior de las figuras. Formar construcciones utilizando cubos.. Relacionar hechos pasados, presentes y futuras.	Diferenciación de sensaciones hápticas, gustativas, y olfativas. Percepción visual, motilidad ocular, formas, tamaño, posición. Esquema corporal, temporal y espacial Reconocimiento de formas, geométricas. Posición y Desplazamiento. Orientación en el espacio. Movimientos de desarrollo de la eficiencia motriz Juicios Lógicos, relaciones, asociaciones, , función simbólica. Percibe la noción de cantidad. Conjuntos; identificación de los elementos que pertenecen a un conjunto Series simples, ordenamiento y secuenciación lógicas y de objetos.	Diferenciar posición y direccionalidad ( escoger y clasificar) Determinar Figuras y Patrones. Contar hasta 10, reconocer numerales hasta el 10 y Figuras como los cuadrados, triángulos y círculos. Concepto de mañana, tarde y noche. Secuencia de eventos Conceptos como alto, bajo, largo , corto, ancho alto Patrones de dos o tres elementos. Clasificar según dos características; color, figura.
5 años	Reconocer y representar los colores, las figuras cuadrado, círculo triángulo, el tamaño de 5 objetos . Diferenciar el tamaño de los objetos. Formar conjuntos pequeños, reales. Distinguir y señalar los	Reconocimiento y verbalización de las posiciones: adelante, atrás, a un lado, arriba, abajo y en medio. Posición de los objetos con relación a su cuerpo y en la hoja de trabajo. Afianzar el uso de la disyunción y de la negación. Percibir la conservación de peso y longitud. Socia por similitud.	Agrupar por color, forma, tamaño y siguiendo una regla. Contar y hacer grupos hasta el 20 Resolver patrones de números. Explorar los conceptos de posición, dentro, fuera, encima, arriba, abajo, y en

	<p>elementos del conjunto.</p> <p>Reconocer al tacto números hasta el 5.</p> <p>Contar de uno en uno deteniéndose en las decenas.</p> <p>Contar y señalar hasta 13 objetos.</p> <p>Escribe algunos números al dictado.</p> <p>Reconoce los símbolo de +,-,*,/</p> <p>Sumar y restar hasta 10</p>	<p>Clasificar atendiendo a la forma, color y tamaño.</p> <p>Relacionar con el presente las nociones de hoy, ayer y mañana.</p> <p>Identificar y describir las estaciones del año.</p> <p>Establecimiento de series múltiples con 2 o más criterios.</p> <p>Establecer la relación de pertenencia.</p> <p>Reconocer números ordinales.</p>	<p>medio, delante, detrás entre.</p> <p>Identificar posiciones izquierda y derecha.</p> <p>Identificar los nombres y las posiciones con ordinales.</p> <p>Determinar el orden de eventos.</p> <p>Calcular utilizando dinero.</p> <p>Determinar el tiempo entre eventos.</p> <p>Diferenciar longitud, peso, capacidad, temperatura</p> <p>Explorar los conceptos de partes igual, mitad , partes todo</p> <p>Resolver problemas.</p> <p>Explorar objetos con 2 y 3 dimensiones.</p> <p>Reconocer los signos + y - Suma y resta con resultados que no exceden el 10</p>
Edad 6 años	<p>Representa conjuntos en diagramas y llaves.</p> <p>Reconoce propiedades características de conjuntos.</p> <p>Relaciona elementos y conjuntos.</p> <p>Aplica la unión de conjuntos y la relaciona con la numeración</p> <p>Relaciona el cardinal de un conjunto con el número.</p> <p>Compara elementos de</p>	<p>Reconocimiento y verbalización de la posición: junto, separado, aquí, allí, allá, alrededor de, entre.</p> <p>Reproducción de figuras, series progresivas.</p> <p>Percibir la conservación de la superficie y de la equivalencia de dos colecciones en correspondencia.</p> <p>Asociación de ideas por causa y efecto.</p> <p>Identificar días de la semana, mes.</p> <p>Desarrollar la noción de duración.</p> <p>Identificar clases y subclases.</p> <p>Ordenar la construcción de imágenes o figuras geométricas de complejidad</p>	<p>Ubicación espacial: adentro, afuera, arriba, abajo, adelante, atrás, dentro, fuera.</p> <p>Clasificar por forma, tamaño, color, casillas,</p> <p>Reconoce las propiedades característica de los conjuntos.</p> <p>Representar conjuntos, mediante diagramas de Venn,</p> <p>Interpretar verbal y gráficamente la unión y la</p>

<p>dos conjuntos estableciendo los signos =,&lt;,&gt;.</p> <p>Cuenta, agrupa, de uno en uno, de dos en dos, de tres en tres, de diez en diez, hasta 99.</p> <p>Cuenta en orden natural y en orden inverso.</p> <p>Suma y resta hasta 99 utilizando conjuntos y de forma práctica.</p> <p>Suma 3 números sencillos, horizontal y verticalmente.</p> <p>Distingue entre interior, exterior, borde.</p> <p>Reconoce líneas poligonales abiertas y cerradas.</p> <p>Construye polígonos.</p> <p>Hace triangulaciones.</p>	<p>creciente.</p> <p>Traslación de figuras en relación a una que permanece inmóvil.</p> <p>Relación de una figura en 180 grados.</p> <p>Clasificación de conjuntos por el número de elementos.</p> <p>Relación número – numeral.</p> <p>Lectura de números arábigos y mayas del 0-10.</p> <p>Operaciones básicas. Construcción del concepto de adición y sustracción.</p> <p>Fracciones, identificación de la simetría en objetos y figuras divididas y de la fracción como parte de un todo.</p> <p>Uso de la moneda de 5,10,25,50 centavos y Q1.00 Q 5.00 y Q 10.00</p> <p>Hora en punto y hora y media.</p>	<p>intersección de conjuntos.</p> <p>Distinguir líneas abiertas,cerradas.</p> <p>Describir, expresar y ordenar los números del 1 al 10. También de forma manipulativa.</p> <p>Conceptos =,&lt;,&gt;.</p> <p>Estructurar mediante cambio de color, conjuntos y números.</p> <p>Reconocer el signo + y -.</p> <p>Aplicar las dos operaciones en la recta numérica.</p> <p>Resolver ejercicios de + y – con uno y dos pasos de cálculo hasta el número 100.</p> <p>Conteos 2,3,5,10 números hasta el 100.</p> <p>Hallar el doble, la mitad</p> <p>Manipular cuerpos geométricos.</p> <p>Desarrollar la intuición temporal de los conceptos de día, semana, mes, año</p> <p>Conocimiento del calendario y el reloj.</p>
---	--	---

NOTA. Este cuadro es un resumen de : NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, María Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas*. (Burgos, España: Editorial Santiago Rodríguez, S. A. 1978) p.141. MINEDUC. *Curriculum Preprimaria Guatemala* [ en línea ] [ Guatemala] 2007. Disponible en: < [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_preprimaria\\_guatemala](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_preprimaria_guatemala)>.[Consulta: 2007/ 30/8. DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PREPRIMARIA. Guía curricular Preprimaria Colegio Capouilliez. Guatemala, 2004. P. 1-10



**Cuadro No 6-1.**

**Contenidos temáticos en la educación Primaria ( de 1° a 3° grados )**

Edad Grado	Andrés Nortés y Ma. Rosa Martínez	Mineduc Guatemala	Institución en Estudio Guatemala
7 años Primer grado	<p><u>Conjuntos.</u> Asimila símbolos, gráficos de los conjuntos, la Intersección entre conjuntos disjuntos y la partición de un conjunto.</p> <p><u>Numeración.</u> Cuenta hasta 100. Completa series de números. Números de 3 y 4 cifras. Automatización de la suma y resta. Iniciación de la multiplicación y división con ayuda de material didáctico adecuado. Concepto doble, triple, cuádruplo, mitad, tercio, cuarto. Descomposición de números. Ordinales hasta 10</p> <p><u>Geometría y topología.</u> Reconocimiento, identificación y desarrollo de polígonos, cubos, prismas, pirámides.</p> <p><u>Medida.</u> Utilización de palmo, pie, paso para longitud. Reconocimiento y utilización del metro, dm y cm. Relación Hm, Dm, y m con unidades, decenas, centenas.</p> <p><u>Monedas, almanaque y reloj</u>  Reconocimiento de monedas y billetes. El almanaque y las posición de las agujas del reloj.</p>	<p><u>Formas, Patrones y Relaciones</u> Identificación, elaboración, utilización de instrumentación de las figuras geométrica básicas.( cuadrado círculo triángulo, rectángulo, rombo) Identificación en el entorno y sistemas mecánicos artificiales. Planas y tridimensionales Clasificación por número de lados, forma Semejanza , diferencia, simetría. Líneas rectas, curvas. Atributos de tamaño. Propiedades topológicas. Relación de la posición en el espacio. Identificación y descripción de patrones. Seguimiento de instrucciones.</p> <p><u>Matemática, Ciencia y Tecnología</u> Medidas no estándar. Capacidad ( vaso, litro, botella, galón) Atributos; tamaño, y peso. Calendario maya: fases lunares y solares. El reloj: hora, media hora hasta minutos. La moneda desde Q 0.01 hasta Q 50.00 Expresión oral y escrita de cantidades en dinero. Conjuntos, descripción, elementos, correspondencia, equivalencia, pertenencia, atributos según el número de elementos.</p> <p><u>Sistemas numéricos y operaciones.</u> Números naturales; notación arábica del 0 al 100. Notación maya: 0 a 19. Valor absoluto y relativo. Antecesor y sucesor. Recta numérica. Series numéricas: asociación, agrupación ( unidades, hasta u de millar). Ordinales; arábigos, mayas. División en partes iguales: medio, tercio, cuarto, décimo. Reconocimiento del numerado y denominador Sumas y Restas sin llevar. Cálculo mental.</p> <p><u>Incertidumbre, comunicación e Investigación Matemática.</u></p>	<p>Aprestamiento. Sistema numérico. Cálculo con números hasta el 20. Agrupaciones 2,3,4, 5 y 10. Números vecinos, Decenas. Decenas vecinas. Suma y resta rebasando la decena. Diferencia. Medidas de longitud y su utilidad, el centímetro y el metro. Conjuntos unitario, vacío, finito, infinito. Multiplicación como suma abreviada. Distribución. Propiedades conmutativa y distributiva de la suma. Tablas de multiplicar. Concepto de división como repartición. Concepto de operación inversa. Uso de operadores. División. División con resto. Números arábigos hasta el 1000. Multiplicación y división con la unidad seguida de ceros. Resolución de problemas</p>

		<p>Resolución de problemas.  Predicción, Observación, Medios para recolectar información. Elaboración de gráficas. Utilización de la probabilidad en la toma de decisiones.  Juegos con reglamentos, seguimiento de instrucciones. Elaboración. Modificación.</p>	
<p>8 años  Segundo grado</p>	<p><u>Conjuntos</u>  Asimila la diferencia entre conjuntos y el producto cartesiano.  Comprende algunas propiedades de la unión e intersección.  <u>Numeración</u>  Composición de números de 5 cifras.  Particularidades de la multiplicación sencilla de 2 o 3 cifras.  Algunas propiedades de la multiplicación.  Descomponen y memoriza combinaciones de números.  <u>Geometría y topología.</u>  Reconoce y asimilar el concepto de: segmento, ángulo.  Aplica el conocimiento de polígono.  <u>Medidas.</u>  Reconocimiento y utilización del kilómetro.</p>	<p>Los contenidos anteriores y:  <u>Componente Formas, Patrones y Relaciones.</u>  Perímetro de figuras geométricas planas.  Ubicación en representaciones planas ( mapas), de los puntos cardinales en las diferentes cosmovisiones.  Representación gráfica: uso de pictogramas.  <u>Matemática, Ciencia y Tecnología</u>  Los mismos que en el grado anterior  <u>Sistemas numéricos y operaciones.</u>  Números naturales; notación arábica del 0 al 1000  Notación maya: 0 a 399  Propiedad asociativa y conmutativa de la suma llevando. Sumas reagrupando.  Propiedad del cero.  Multiplicación, productos <math>\leq 36</math>.  Multiplicación abreviada con sumandos iguales.  División como repartición o agrupamiento.  Y los mismos que el grado anterior.  <u>Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática.</u>  Los del grado anterior y:  Descripción en la resolución de problemas fundamentales, plantear diferentes soluciones para un mismo problema,</p>	<p>Números hasta el 10,000  Lectura y escritura de cantidades.  Adición y sustracción hasta con 3 cifras, sin llevar y llevando.  Multiplicación y división de números naturales.  Vocabulario, propiedades.  Orden de los números naturales en la recta numérica.  Agrupar en diferentes bases 2, 3, 10, 20.  Medidas de longitud, peso, capacidad, tiempo y dinero.  Resolución de problemas.  Escribir problemas propios  Diagramas de cálculo  Cálculo mental.  Conjuntos: formas de representar, elementos, subconjuntos, operaciones entre conjuntos.  Utilización de las figuras de Matema ( juego lógico)</p>
<p>9 años  Tercer grado</p>	<p><u>Numeración:</u>  Aprendizaje de la división por 2 o más cifras.  Sistema de numeración no decimal.  Plantear y resolver ecuaciones sencillas.  Números decimales y sus operaciones.  Memoriza combinaciones de sumas y restas.  <u>Geometría y Topología.</u>  Regiones angulares.  Posiciones de rectas en el plano.  Reconocimiento, estudio, y desarrollo de</p>	<p>Los contenidos anteriores y:  <u>Formas patrones y relaciones.</u>  Descomposición de cuadriláteros en triángulos.  Reproducción de figuras geométricas utilizando escalas.  Determinar relaciones entre elementos entre una o más colecciones.  Construcción de gráficas para indicar desplazamiento.  <u>Matemática, Ciencia y Tecnología</u>  Todos los contenidos del grado anterior y:  Medida del tiempo como instrumento para medir la duración de un hecho.  Excepto: atributos, conjuntos y descripción.  <u>Sistemas numéricos y operaciones.</u>  Números naturales; notación arábica</p>	<p>Números hasta 100,000  Adición y sustracción hasta 6 cifras.  Multiplicación con 1 y 2 cifras.  Propiedades y elementos de la multiplicación, múltiplos.  Operaciones con paréntesis.  Problemas que se resuelven aplicando cualquiera de las operaciones básicas.  División: concepto, partes, divisiones, exacta con 2 cifras.  Utilización de diagramas de operadores.</p>

	<p>prismas, pirámides, cono, cilindro.  <u>Medidas.</u>  Longitud, peso, capacidad, superficie, aproximar una medida.</p>	<p>del 0 al 10 000  Notación maya: 0 a 799  Los contenidos del años anterior y:  Escritura en notación desarrollada.  Importancia de la veintena.  Relación inversa entre suma y resta, multiplicación y división.  <u>Incertidumbre. Comunicación e Investigación Matemática.</u>  Los del grado anterior y:  Diferencia entre hechos probables y hechos certeros.  Descripción del procedimiento utilizado.  Comparación de soluciones y aplicación de la operación correcta.</p>	<p>Fracciones, concepto como división, como tomar partes de un todo, fracciones equivalentes, impropia, propias, números mixtos.  Adición y sustracción de fracciones con el mismo denominador.   Conjuntos: representación, subconjuntos, operaciones entre conjuntos combinando 3 conjuntos, producto cartesiano.  Medidas: longitud, masa, capacidad, tiempo.  Sistema métrico decimal</p>
--	---	---	---

NOTA. Este cuadro es un resumen de : NORTES CHECA, Andrés y MARTÍNEZ ARTERO, María Rosa. *Psicopedagogía de las Matemáticas*. (Burgos, España: Editorial Santiago Rodríguez, S. A. 1978) p.158. MINEDUC. *Curriculum Preprimaria Guatemala* [ en línea ] [ Guatemala] 2007. Disponible en: < [http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum\\_preprimaria\\_guatemala](http://www.oei.es/inicial/curriculum/curriculum_preprimaria_guatemala)>.[Consulta: 2007/ 30/8. DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PRIMARIA. Guía curricular Matemática .Primaria Colegio Capouilliez. Guatemala, 2004.P. 1-3

Cuadro No 6-2.

## Contenidos temáticos en la educación Primaria ( de 4° a 6° grados )

## Propuesta Mineduc Guatemala

Contenidos	CUARTO GRADO	QUINTO GRADO	SEXTO GRADO
<b>COMPONENTE: Formas, Patrones y Relaciones</b>			
1. Figuras Geométricas Básicas: Identificación (rombo, trapecio, pentágono, hexágono, heptágono, octógono.)	1	1	1
2. Construcción de paralelogramos y polígonos regulares	1	1	1
3. Comparación entre figuras geométricas planas y tridimensionales	1	1	1
4. Semejanzas, diferencias, simetría	1, 6	1	1
5. Líneas rectas, relaciones (paralelas y perpendiculares)	1, 6	1, 6	1, 6
6. Figuras geométricas planas y tridimensionales	1	1	1
7. Simetría - Eje de simetría	1	1	---
8. Reproducción de figuras geométricas siguiendo una escala	7	7	7
9. Perímetro y área de figuras geométricas planas	7	7	7
10. Planos	1	1	1
11. Ángulos	---	---	1,7
12. Par ordenado	---	1	1
13. Propiedades topológicas: ubicación en el espacio e interrelación con otros objetos Puntos cardinales, plano cartesiano - desplazamiento	1	1	1
14. Establecimiento de relaciones entre los elementos por su posición en el espacio y distancia	1	1	1
15. Patrones: geométricos y numéricos	2	2	2
16. Elaboración de patrones utilizando las figuras geométricas básicas y los números	2	2	2
17. Identificación en fenómenos naturales y en elementos de la Naturaleza y en sistemas mecánicos elaborados por el hombre	2	---	---
18. Representación gráfica: uso de pictogramas	6	6	6
19. Ubicación, en representaciones planas (mapas), de los puntos cardinales	1	1	1
20. Construcción de gráficas para indicar desplazamientos	1	1	---
21. Seguimiento de Instrucciones	5	5	5
<b>COMPONENTE: Matemáticas, Ciencia y Tecnología</b>			
22. Medidas no estándar: pesanza, longitud y capacidad	7	7	---
23. Medidas estándar: metro, decímetro, centímetro, kilómetro	7	7	7
24. Medidas estándar: Longitud (metro, centímetro, kilómetro)	7	7	7
25. Capacidad (litro y equivalencias)	7	7	7
26. Peso (gramo y kilogramo)	7	7	7
27. Medida del tiempo: Calendario Maya (días y meses)	7	7	7
28. Calendario Gregoriano	7	7	7
29. El Reloj: hora, minutos y segundos	7	7	7
30. Equivalencias entre distintos sistemas de medida	7	7	7

Contenidos	CUARTO GRADO	QUINTO GRADO	SEKTO GRADO
31. La moneda nacional hasta Q100,00	7	7	7
32. Expresión, en forma oral y escrita, de cantidades de dinero	7	7	7
33. Equivalencia entre la moneda nacional y extranjera	7	7	7
34. Conjuntos: Descripción, elementos	3	3	3
35. Clases de conjuntos	3	3	3
36. Representación de conjuntos	3	3	3
37. Operaciones entre conjuntos (unión, intersección, diferencia)	3	3	3
38. Atributos según el número de elementos	3	3	3
39. Conjuntos Numéricos y características	3	3	3
<b>COMPONENTE: Sistemas Numéricos y Operaciones</b>			
40. Números naturales: Notación arábiga 0 a 100,000	4	4	4
41. Números naturales: Notación arábiga 0 a 500,00	---	4	4
42. Números naturales: Notación arábiga 0 a 1,000,000	---	---	4
43. Notación maya: 0 a 8,000	4	4	---
44. Notación maya: 0 a 160,000	---	4	4
45. Valor absoluto	4	4	4
46. Valor relativo	4	4	4
47. Antecesor y sucesor	4	4	---
48. Uso de la recta numérica	4	4	4
49. Escritura en notación desarrollada	4	4	4
50. Series numéricas: asociación, agrupación (unidades a centenas de millar)	4	4	4
51. Comparación por medio de relaciones de orden (igual a, mayor que, menor que)	4	4	4
52. Redondeo a la centena de millar	4	---	---
53. Factores y divisores	4	4	4
54. Mínimo común múltiplo, máximo común divisor	4	4	4
55. Fracciones: propias, impropias, mixtas	4	4	4
56. Fracciones y decimales	4	4	4
57. Razones y proporciones	4	4	4
58. Numerador, denominador. Identificación	4	---	---
59. Interés y tanto por ciento	---	4	4
60. Suma, resta, multiplicación y división en el conjunto de números naturales	4	4	4
61. Propiedades asociativa y conmutativa de la suma y la multiplicación	4	4	4
62. Propiedad del 0 y del 1 en la suma y en la multiplicación	4	4	4
63. Multiplicación como suma abreviada de sumandos iguales	4	---	---
64. Operaciones básicas en el Sistema de Numeración Maya	4	4	4
65. Relación inversa entre suma y resta	4	4	4
66. Relación inversa entre multiplicación y división	4	4	4

Contenidos	CUARTO GRADO	QUINTO GRADO	SEXTO GRADO
67. Estrategias para realizar cálculos mentales	4, 5	4, 5	4, 5
68. Operaciones básicas en el conjunto de fracciones	4	4	4
69. Operación potenciación en el conjunto de números naturales	4	4	4
70. Operaciones combinadas y signos de agrupación	4	4	4
<b>COMPONENTE: Incertidumbre, Comunicación e Investigación Matemática</b>			
71. Resolución de Problemas: Razonamiento verbal y numérico	5	5	5
72. Establecimiento de la diferencia entre hechos ciertos y hechos probables	6	---	---
73. Predicción	6	6	6
74. Medios para recolectar la información	6	6	6
75. Relación Causa – Efecto	6	6	---
76. Organización y tabulación de la Información recabada	6	6	6
77. Elaboración de gráficas para representar la información recabada	6	6	6
78. Resolución de problemas: Descripción	5	5	5
79. Clasificación, según prioridad de la solución	5	5	5
80. Hallazgo de diversas soluciones para un mismo problema	5	5	5
81. Descripción del procedimiento utilizado	5	5	5
82. Comparación de diferentes soluciones para un mismo problema y selección de la operación que lo resuelve.	5	5	5
83. Utilización de la probabilidad en la toma de decisiones	6	5	5
84. Juegos con reglamentos: Seguimiento de instrucciones	5	5	5
85. Elaboración de juegos	5	---	---
86. Modificación de juegos	5	---	---
87. Creación de juegos	5	---	---
88. Aplicación de estrategias (ensayo y error, modelaje, elaboración de tablas, simplificación, entre otras) al resolver problemas	5	5	5

### Cuadro No 6-3.

#### Contenidos temáticos en la educación Primaria ( de 4° a 6° grados )

Edad Grado	Andrés Nortes y Ma. Rosa Martínez	Institución en Estudio Guatemala
10 años Cuarto grado	<p><u>Conjuntos:</u> Refuerza los conocimientos sobre conjuntos, operaciones entre conjuntos. Relaciona elementos de un conjunto.</p> <p><u>Numeración:</u> Conoce las características del número natural, las operaciones básicas entre números naturales. Conoce conceptos de múltiplo y divisor. Se introduce al concepto de fracción.</p> <p><u>Geometría y Topología.</u> Simetrías y traslaciones. Completa el estudio sobre los triángulos. Completa el estudio sobre la circunferencia y el círculo.</p> <p><u>Medidas:</u> Unidades de superficie. El área de las figuras planas.</p>	<p><u>Conjuntos:</u> Formas de definirlo, conjuntos iguales, subconjuntos, relaciones, inclusión, complemento, operaciones, cardinalidad, producto cartesiano.</p> <p><u>Numeración:</u> Conjuntos coordinables, cardinalidad. Definición del conjunto de números naturales, operaciones con naturales, propiedades de la suma, propiedades de la multiplicación. Potencias, sistema decimal, estimación y redondeo. Números hasta 1000000 División exactas y enteras. Números racionales: operadores por y entre, cadena de operadores, problemas con operadores, fracciones, fracciones equivalentes. Múltiplos, divisores. Máximo común divisor. Fracciones decimales. Números decimales, tablas de posición, representación de decimales en la recta.</p> <p><u>Sistemas de Medidas:</u> Longitud, capacidad, peso, moneda.</p> <p><u>Geometría:</u> Plano, elementos geométricos, recta, semirrecta, segmento de recta, perpendiculares, paralelas, construcción de ángulos. Localización de puntos, puntos alineados. Polígonos; cuadriláteros, rectángulos. Perímetros del triángulo, rombo y trapecio. Elementos de simetría.</p>
Once años Quinto grado	<p><u>Conjuntos:</u> Establece aplicaciones particulares entre conjuntos. Relaciones de equivalencia y orden.</p> <p><u>Numeración:</u> Construcción de los números racionales positivos. Operaciones básicas entre números racionales positivos. Ampliación del número decimal. La raíz cuadrada y su aplicación.</p> <p><u>Geometría y topología:</u> Utilización y manejo de los segmentos, ángulos, triángulos. Reconoce las regiones del espacio.</p>	<p><u>Conjuntos:</u> Los del grado anterior y cadena de subconjuntos, propiedades, reflexiva, simétrica, transitiva, relaciones de correspondencia, unívoca y biunívoca, funciones, proposiciones. <u>Numeración:</u> Los del grado anterior y MCD. Lectura y escritura de números naturales, aproximación de cantidades. Operaciones fundamentales y potenciación. Resolución de problemas. Reglas de divisibilidad. Números racionales: encadenamientos de operadores por y entre, propiedades de las cadenas de operadores, operador inverso. Simplificación y amplificación. Transformación de fracciones a mixtos y viceversa.</p>

		<p>Reducción a común denominador.  Propiedades y operaciones de los números decimales.  Geometría:  Los del grado anterior y:  Igualdad en el plano, simetría axial, construcción de figuras simétricas, coordenadas cartesianas, perímetro y superficie; paralelogramos, triángulos, trapecios, polígonos regulares y circunferencias., poliedros, prismas, cuerpos esféricos.  Volumen del prima.</p>
Doce años Sexto grado	<p><u>Numeración:</u>  Construcción de los números enteros, operaciones básicas.  Resuelve ecuaciones e inecuaciones.  Resuelve sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.  <u>Geometría y topología:</u>  Aplicaciones de las magnitudes y su proporcionalidad a problemas comerciales.  Estudio detallado de las relaciones métricas entre los lados de un triángulos.  Relaciona los triángulos.  Estudia volúmenes y áreas de poliedros y cuerpos redondos.  Trigonometría:  Estudio de los conceptos básicos y elementales.  Estadística:  Representaciones gráficas, valores centrales y desviaciones.</p>	<p>Los del grado anterior y  Variación proporcional directa, inversa, simple y compuesta, reparto proporcional, porcentaje, interés.  Potenciación y radicación, logaritmicación.  Iniciación Estadística, media mediana, moda, representación gráfica.  Diagrama de cálculo.  Números enteros.  Localización en la recta numérica.  Propiedades de los números enteros.  Operaciones con números enteros.  Jerarquía de operaciones  Geometría:  Áreas, perímetros y volúmenes.</p>



## Cuadro No. 7

### Contenidos Matemáticos que deben incluirse en la Escuela Secundaria

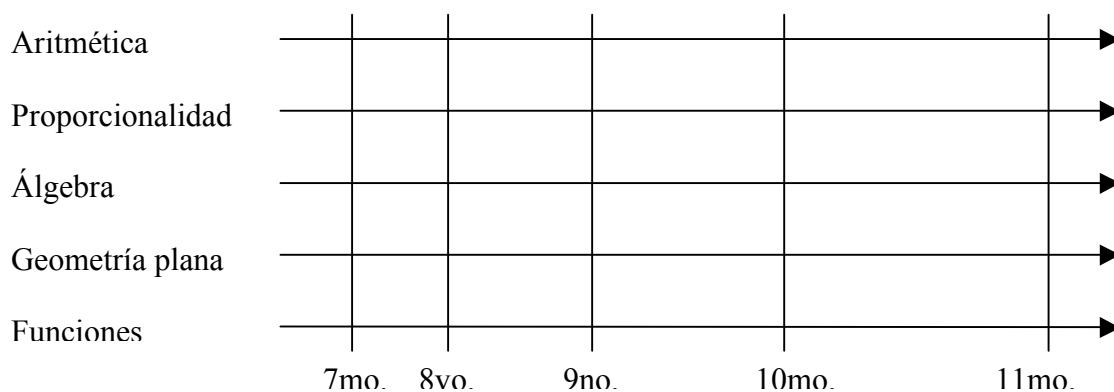
Edad	Institución en Estudio Guatemala
<p>13 años 1° básico</p>	<p><u>Sistemas de Numeración</u></p> <p>Conjunto de números enteros: operaciones, propiedades, potenciación, jerarquía de operaciones, problemas.</p> <p>Conjuntos números racionales; fracciones, simplificación, mcm, mcd, operaciones, potenciación, radicación, problemas de aplicación.</p> <p>Decimales; notación, operaciones, y problemas de aplicación.</p> <p>Conjunto de números reales: definiciones, propiedades, operaciones, números irracionales, propiedades.</p> <p>Proporcionalidad y regla de tres: razones y proporciones, variación directa e inversa, regla de tres simple y compuesta, porcentaje, interés</p> <p><u>Lógica y Conjuntos:</u></p> <p>Teoría de conjuntos; conceptos, simbología, clases de conjuntos, igualdad, equivalencia, operaciones.</p> <p>Lógica; conectivos lógicos, operadores, tablas de verdad.</p> <p><u>Geometría:</u></p> <p>Conceptos generales, punto, segmento, recta, semirrecta, plano, ángulos, cuadriláteros, problemas, triángulos, círculos, perímetros, áreas, teorema de Pitágoras.</p> <p><u>Algebra:</u></p> <p>Concepto de variable, conceptos generales, operaciones con monomios y polinomios.</p> <p>Ecuaciones lineales, soluciones, problemas planteados con palabras sobre números.</p>
<p>14 años 2° básico</p>	<p><u>Repaso de Aritmética y Geometría.</u></p> <p><u>Algebra:</u></p> <p>Operaciones básicas con polinomios, productos y cocientes notables, ecuaciones lineales con una variable, propiedades, problemas planteados con palabras.</p> <p>Desigualdades y valor absoluto, conceptos, definición, notación, desigualdades, propiedades de orden, localización en la recta real, solución de desigualdades y sistemas.</p> <p>Factorización, fracciones algebraicas; conceptos, propiedades, simplificación, operaciones.</p> <p>Ecuaciones y desigualdades lineales: coordenadas, gráficas, sistemas de ecuaciones de 2 variables y su solución.</p> <p>Exponentes fraccionarios, positivos, negativos.</p> <p>Radicales: definiciones, notación, operaciones con radicales.</p> <p><u>Geometría:</u> semejanza de triángulos, cuerpos geométricos, áreas y volúmenes, problemas.</p>
<p>15 años 3°</p>	<p><u>Repaso Aritmética, Algebra y Geometría.</u></p> <p><u>Algebra:</u></p> <p>Repaso Factorización. Potenciación y radicación: leyes de los exponentes, exponentes, positivos,</p>

básico	<p>negativos, cero y fraccionarios, operaciones con exponentes, radicales, operaciones con radicales y racionalización.</p> <p>Fracciones algebraicas; conceptos generales, definición, propiedades, simplificación, operaciones, fracciones complejas.</p> <p>Sistemas de ecuaciones de 2 o 3 incógnitas: métodos de sustitución, igualdad.</p> <p>Ecuaciones cuadráticas: definición, métodos de resolución, fórmula, completación del cuadrado, factorización, gráficas y problemas.</p> <p>Desigualdades lineales y no lineales: conceptos, definición, propiedades, resolución de problemas.</p> <p><u>Funciones</u>: definición, valuación de funciones, dominio y rango, gráfica de una función, prueba de la recta vertical, crecientes y decrecientes, definidas por pedazos, funciones de uso práctica, variación directa, inversa, aplicación a problemas.</p> <p>Transformación de funciones: desplazamientos horizontal y vertical, alargamiento y encogimiento vertical y horizontal, funciones pares.</p> <p>Combinación de funciones: algebra de funciones, composición.</p> <p><u>Geometría</u>:</p> <p><u>Rectas</u>: plano cartesiano, pendiente, distancia entre puntos, punto medio, gráfica</p>
16 años 4° Bach.	<p><u>Geometría</u>: conceptos fundamentales, relaciones angulares.</p> <p><u>Geometría Analítica</u>: Fórmula de la distancia, fórmula del punto medio, representación gráfica de una ecuación, intersecciones, ecuación del círculo, simetría, recta, ecuaciones de la recta, rectas perpendiculares y paralelas, solución gráfica de ecuaciones, aplicación de ecuaciones lineales.</p> <p>Sistemas de ecuaciones de dos y tres variables: Método de eliminación, método de sustitución, método de igualación.</p> <p>Repaso: Producto cartesiano, relaciones binarias (inyectiva, biyectiva, sobreyectiva, constante).</p> <p><u>Funciones</u>: Definición, gráficas de funciones, funciones de uso práctico: variación, transformaciones de funciones, combinación de funciones, funciones uno a uno y sus inversas, valores extremos de funciones (máximos y mínimos).</p> <p>Polinomios y funciones racionales: Ecuaciones cuadráticas, funciones polinomiales y sus gráficas, ceros reales de los polinomios, números complejos, raíces complejas y el teorema fundamental del álgebra, funciones racionales.</p> <p><u>Trigonometría</u></p> <p>Funciones exponencial y logarítmica: funciones exponenciales, función exponencial natural, funciones logaritmo, leyes de los logaritmos, ecuaciones exponenciales y logarítmicas, aplicaciones de las funciones exponenciales y de logaritmo.</p> <p>Funciones trigonométricas de números reales: Círculo unitario, funciones trigonométricas de los números reales, gráficas trigonométricas.</p> <p>Funciones trigonométricas de ángulos: Medición de ángulos, trigonometría de los triángulos rectángulos, ley de los Senos, ley de los Cosenos.</p>
17	Funciones racionales

años	Funciones exponenciales
5°	Funciones logarítmicas
Bach.	<p><u>Trigonometría</u>: Ángulos, identidades directas e inversas, ley de Senos y Cosenos, aplicaciones, razones y funciones trigonométricas, trigonometría analítica, triángulos especiales, identidades fundamentales, gráficas (Seno, Coseno y Tangente), verificación de identidades</p> <p><u>Geometría analítica</u>: relaciones angulares, recta, pendiente, punto medio, distancia entre puntos, ecuación de la recta, rectas paralelas y perpendiculares, cónicas con centro en el origen y desplazadas (círculo, parábola, elipse e hipérbola)</p> <p>Sistemas de ecuaciones: Consistentes, inconsistentes, dependientes.</p> <p><u>Matrices</u>: Definiciones, operaciones (Suma, resta, multiplicación, producto punto, producto cruz), determinante, inversa</p> <p>Vectores</p> <p><u>Límites</u>: Definición, métodos para calcular límites, derivadas (por límites, por teoremas)</p> <p>Integrales</p> <p>Derivadas de funciones trigonométricas</p>

**Cuadro No. 7-1**

**Propuesta expertos en Matemática para institución en estudio 2005**



## ANEXO F

### EVOLUCIÓN DE LAS DIFICULTADES DE PRE-PRIMARIA A DIVERSIFICADO.

Las dificultades descritas en el apartado anterior se manifestaron en una evaluación diagnóstica exhaustiva practicada a alumnos de Primer grado, Cuarto Primaria, Séptimo grado y Cuarto y Quinto grado de Bachillerato del Colegio Capouilliez por expertos en el área de Matemática en el año 2005 , los problemas detectados fueron :

**Primer grado** ( en este grupo se encontraban alumnos que acababan de concluir el nivel pre- primario).

- a. No se identifican los cilindros en donde el radio es mayor que la altura.
- b. Los primas rectangulares no se identifican como un todo, los dividen en dos partes.
- c. En el reconocimiento de patrones tienden a completar la figura.
- d. Confusión entre izquierda y derecha.
- e. Se confunde  $1+4$  con 14.
- f. No se identifica el valor posicional de unidades y decenas.
- g. Errores caligráficos entre el 6 y el 9 e inversión del 3
- h. Dificultad para resolver problemas.

**Cuarto grado** ( en este grupo se encuentran los alumnos que acaban de concluir el nivel de educación fundamental) En este bloque los alumnos mostraron dificultad en las temáticas de números, conjuntos, mediciones y fracciones:

- a. No recuerdan algunos temas.
- b. Dejan en blanco respuestas.
- c. No se fijan en lo que se les pregunta.
- d. Mala operación.
- e. Errores en el cálculo del mínimo común denominador.
- f. Dificultad en realizar operaciones del mismo denominador.

**Séptimo Grado:** ( en este grupo se encuentran los alumnos que concluyeron sus estudios primarios)

- a. Confusión entre el concepto de millón y unidades de millar.
- b. La multiplicación de una cifra de 4 dígitos por un dígito.
- c. Operaciones con fracciones, interpretación de fracciones, equivalencia.
- d. Concepto de enteros consecutivos.
- e. Operaciones básicas entre medidas, conversiones y operación de complejos.
- f. Desconocimientos de las propiedades de radicación.
- g. Confusión en el m.c.m. y m.c.d.
- h. Dificultad en el planteo de operaciones
- i. Interpretación en operaciones de conjuntos.
- j. Jerarquía de las operaciones.
- k. Dificultad en cálculo de perímetros, áreas, y volúmenes de cuadrado, triángulo, paralelogramo, círculo, cilindro.
- l. Cálculo de Ángulos complementarios y ángulos internos del triángulo.
- m. No diferencias proposiciones de expresiones que contienen signos de interrogación y admiración.

**Cuarto Grado de Bachillerato** ( grupo de alumnos que acaban de concluir el ciclo de educación básica)

- a. Error de lectura, no fijarse en lo que se le pregunta.
- b. Error de cálculo: mala operación, mal manejo de signos con paréntesis, cálculo del mínimo común denominador, transformación de fracciones al mismo denominador, despejar incógnitas, silogismos, operaciones con potencias, cálculo de la suma de ángulos internos, operar radicales, factorizar polinomios, operación con potencias, operaciones con expresiones algebraicas, expresar números impares, resolución de ecuaciones de 2° grado, propiedades de las desigualdades, obtener la fracción generatriz de una expresión decimal.
- c. Error por falsa creencia.
- d. Error por recordatorio equivocado.

- e. Error conceptual: orden de los números racionales, comparación por conciente, igualdad de números racionales, validez de argumentos, qué es una ecuación, valor numérico de los ángulos de un triángulo, expresiones de incógnitas en términos literales, multiplicación de potencias, factorización de polinomios, exponente negativo, incógnita, variable, ecuación de 2º grado, intervalos de la recta real, ángulo llano, radicales.

**Quinto Grado de Bachillerato** ( grupo de alumnos que ha completado la educación diversificada). Los errores más frecuentes en esta población se dieron en la reglas para el manejo de los objetos matemáticos, por ejemplo el de la jerarquía de operaciones, los problemas se dieron en las siguientes áreas:

1. Jerarquía de operaciones con enteros y fracciones.
2. Propiedades de las potencias negativas.
3. Propiedades de los radicales.
4. Cálculos descuidados.
5. Operaciones entre conjuntos.
6. Estrategias elementales en resolución de problemas.
7. Falta el concepto de variable
8. Falta de la idea de representación.
9. Creencias equivocadas acerca de la Matemática.
10. Uso de fórmulas sin significado.
11. Dificultad en utilizar conceptos como herramientas para resolver problemas. <sup>1</sup>

Castillo Mayra, Mendiá Herbert, Castellanos Hilda y otros. *Informe Diagnóstico de Matemática practicado por expertos en el área al Colegio Capouilliez*, año 2005

---

<sup>1</sup> Cfr. Castillo Mayra, Mendiá Herbert, Castellanos Hilda y otros. *Informe Diagnóstico de Matemática practicado por expertos en el área al Colegio Capouilliez*, año 2005

ANEXO G  
ENCUESTAS

Universidad del Istmo  
Licenciatura en Educación

Trabajo de Campo  
Octubre de 2006

“ DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS EN ALUMNOS  
DE QUINTO BACHILLERATO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE  
GUATEMALA. CAUSAS Y SOLUCIONES.”

**Encuesta para docentes y coordinadores de área**

Grados que imparte: 7° € 8° € 9° € 10° € 11° €

Profesión: \_\_\_\_\_

Años de experiencia docente: 0- 5 €                      6-10 €                      11- 15 €                      16- 20 €

21-25 €                      más de 25 €

**Instrucciones:** Responda a las siguientes preguntas.

1. ¿Cree usted que la forma en que están estructurados los programas de estudio de Matemática contribuyen a las deficiencias ( dificultad para recordar determinados conocimientos necesarios para el buen desempeño en el área) de los conocimientos en los alumnos de Quinto Bachillerato?

Sí \_\_\_\_\_                      No \_\_\_\_\_

2. Si la respuesta anterior fue sí, marque con una x la causa principal, que a su criterio produce las deficiencias:

- a) Los programas contienen temas que se estudian de forma aislada \_\_\_\_\_
- b) Los programas son continuos pero no realimentan los conocimientos adquiridos en los años anteriores \_\_\_\_\_
- c) Los programas no responden a las necesidades del mundo actual \_\_\_\_\_
- d) Otro \_\_\_\_\_

3. ¿Cree usted que los programas de Matemática deberían tener como base el currículo Nacional propuesto por el MINEDUC?

Sí \_\_\_\_\_                      No \_\_\_\_\_

4. ¿Por qué ? \_\_\_\_\_

5. ¿ Cree usted que la falta de renovación y descuido de los programas contribuye a la deficiencia de los conocimientos en los alumnos de Quinto Bachillerato?

Sí \_                      No \_\_\_

6. ¿Cuál es el método de enseñanza de la Matemática que mejores resultados le ha brindado? Marque una sola opción en cada subdivisión.

6.1 En cuanto a la forma de razonamiento:

- a. Deductivo (de lo general a lo particular ) \_\_\_\_\_
- b. Inductivo ( de lo particular a lo general ) \_\_\_\_\_
- c. Método analógico-comparativo ( de los particular a lo particular ) \_\_\_\_

**6.2 En cuanto a las actividades de los alumnos**

- a. Método pasivo ( acentuado en la actividad del profesor ) \_\_\_\_\_
- b. Método activo ( acentuado en la actividad del alumno ) \_\_\_\_\_
- c. Método mixto ( combina ambos métodos ) \_\_\_\_\_

**6.3 En cuanto a la relación entre el profesor y el alumno**

- a. Método individual ( destinado a la educación de un sólo alumno) \_\_\_\_
- b. Método individualizado ( cada alumno aprende de acuerdo a sus posibilidades) \_\_\_\_\_
- c. Método recíproco ( el profesor encamina a los alumnos para que le enseñen a los condiscípulos ) \_\_\_\_\_
- d. Método colectivo ( un profesor para 30 o 35 alumnos) \_\_\_\_

**6.4 En cuanto al trabajo del alumno**

- a. Método de trabajo individual ( el trabajo escolar es adecuado a las diferencias individuales del alumno) \_\_\_\_\_
- b. Método de trabajo colectivo ( se reparte el material que será trabajado por los componentes del grupo) \_\_\_\_\_
- c. Método mixto de trabajo ( combinación de ambos métodos) \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál cree que es la mejor secuencia para la enseñanza- aprendizaje de un tema en Matemática ?

8. ¿Cuál cree que debe ser la mejor secuencia para que un tema de Matemática se aprenda para toda la vida?

9. ¿Cuál cree que es el elemento fundamental para que los alumnos aprendan de forma permanente?

- a. Aprender los conceptos con significado \_\_\_\_\_
- b. La práctica constante \_\_\_\_\_
- c. La ayuda de un buen maestro \_\_\_\_\_
- d. Otro \_\_\_\_\_ escríbalo \_\_\_\_\_

10. ¿Qué se debe evaluar en Matemática?

- a. Conceptos \_\_\_\_\_
- b. Procedimientos \_\_\_\_\_
- c. Actitudes \_\_\_\_\_
- d. Conceptos, procedimiento y actitudes \_\_\_\_\_

11. ¿Qué tipo de evaluación debe aplicarse en Matemática que evidencie un aprendizaje permanente?

- a. Escrita \_\_\_\_\_
- b. Oral \_\_\_\_\_
- c. Oral y escrita \_\_\_\_\_



- d. A través de proyectos \_\_\_\_
- e. Todas las anteriores \_\_\_\_

12. ¿Cree necesario para asegurar el logro de los objetivos planteados en el curso, que los alumnos se sometan a una prueba basada en estándares, como garantía que el alumno posee los conocimientos mínimos para pasar al grado inmediato superior?

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

¿ Por qué? \_\_\_\_\_

13. El principal obstáculo que usted encuentra al impartir su clase es:

- a. La aplicación de un método efectivo de enseñanza \_\_\_\_
- b. La actitud de los alumnos hacia el aprendizaje \_\_\_\_\_
- c. Cumplir con el programa \_\_\_\_\_
- d. Realizar la planificación \_\_\_\_\_
- e. La actitud de los padres de familia \_\_\_\_\_
- f. La evaluación de lo aprendido en clase \_\_\_\_\_
- g. Cumplir con los requerimientos del Mineduc ( evaluación a graduandos ) \_\_\_\_

14. ¿Cuál cree que deben ser las características principales que conformen el perfil ideal para que un alumno aprenda Matemática? Escoja 5 de la siguiente lista, numerándolas por orden de importancia

- a. Voluntad bien formada
- b. Buenos hábitos de estudio
- c. Motivación hacia el aprendizaje de la materia
- d. Perseverancia
- e. Apoyo de los padres de familia
- f. Capacidad para aprender por sí mismo
- g. Atención y disposición en el aula

15. ¿Cuál cree que deben ser las características esenciales que conformen el perfil ideal, para que un **docente** enseñe Matemática? Escoja 5 de la siguiente lista, numerándolas por orden de importancia

- a. Dominio de la materia
- b. Vocación

- c. Pasión por lo que hace
- d. Creatividad
- e. Calidad didáctica
- f. Amor auténtico por los alumnos
- g. Ser un investigador permanente

16. ¿Cuál debe ser el elemento fundamental en un proceso de enseñanza aprendizaje basado en la calidad?

- a. Los planes y programas \_\_\_\_\_
- b. Las políticas educativas dictadas por Mineduc \_\_\_\_
- c. El perfil de alumno \_\_\_\_\_
- d. El perfil del docente \_\_\_\_\_
- e. Evaluación de los estándares educativos \_\_\_\_\_

17. ¿Cómo pueden aplicarse los principios del aprendizaje significativo en la enseñanza de la Matemática?

- a. Enlazar contenidos con actividades de la vida real \_\_\_\_\_
- b. Enlazar contenidos con otras materias \_\_\_\_\_
- c. Enseñar los contenidos a través de proyectos que involucren otras áreas \_\_\_\_
- d. Enseñar los conceptos desde el problema que les dio origen \_\_\_\_\_

18. ¿ Cree que además de utilizar el pizarrón y el yeso, el docente que imparte Matemática debe utilizar otros recursos didácticos ?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿ Por qué ? \_\_\_\_\_

19. ¿ Si respondió de forma afirmativa, ¿cuáles deben ser esos recursos adicionales? Seleccione tres del siguiente listado.

- a. Calculadora \_\_\_\_\_
- b. Ordenador \_\_\_\_\_
- c. Pizarrón virtual \_\_\_\_\_
- d. Material concreto \_\_\_\_\_
- e. Juegos lógicos \_\_\_\_\_

20. Un sistema de enseñanza de Matemática basada en la calidad educativa debe comprender los siguientes elementos. Seleccione 5 en orden de importancia:

1. Evidencia de logro de los objetivos \_\_\_\_\_
2. Planes y programas bien estructurados \_\_\_\_\_
3. Calidad docente \_\_\_\_\_
4. Metodología adecuada a la materia \_\_\_\_\_
5. Atención a los alumnos avanzados, intermedios, con dificultad \_\_\_\_
6. Nivel reducido de reprobados \_\_\_\_\_
7. Rigor científico \_\_\_\_\_
8. Resultados satisfactorios de los alumnos \_\_\_\_
9. Evaluación basada en estándares ( objetivos que deben alcanzarse ) \_\_\_\_\_

“DEFICIENCIAS EN LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS EN ALUMNOS  
DE QUINTO BACHILLERATO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE  
GUATEMALA. CAUSAS Y SOLUCIONES.”

**Encuesta para alumnos de Quinto Bachillerato**

Sexo: masculino \_\_\_\_\_ femenino \_\_\_\_\_ edad \_\_\_\_\_ años

1. Marca con una x las ramas de la Matemática que más se te han complicado durante tu vida escolar:

Aritmética \_\_\_\_\_ Geometría \_\_\_\_\_ Algebra \_\_\_\_\_ Geometría Analítica \_\_\_\_\_ Trigonometría \_\_\_\_\_

2. ¿Por qué crees que se te han dificultado?

- f. Falta de interés \_\_\_\_\_
- g. Falta de conocimiento \_\_\_\_\_
- h. Falta de práctica \_\_\_\_\_
- i. La forma de explicación de los maestros \_\_\_\_\_
- j. El temor que le he tenido a la materia \_\_\_\_\_
- k. Otra \_\_\_\_\_ ¿cuál?

3. ¿Qué sentimientos has experimentado cuando te enfrentas ante algún obstáculo en la clase de Matemática?

- e. Frustración \_\_\_\_\_
- f. Enojo \_\_\_\_\_
- g. Temor \_\_\_\_\_
- h. Empeño \_\_\_\_\_
- i. Otro \_\_\_\_\_ ¿cuál? \_\_\_\_\_

4. ¿Cómo lo resuelves?

- a. Pido ayuda a mi maestro \_\_\_\_\_
- b. Me quedo a nivelación \_\_\_\_\_
- c. Solicito a un tutor \_\_\_\_\_
- d. Dedico más tiempo al estudio \_\_\_\_\_
- e. Estudio con un compañero \_\_\_\_\_
- f. Otro \_\_\_\_\_ ¿cuál? \_\_\_\_\_

5. ¿Qué te dicen tus padres acerca de la Matemática?

- a. Es muy difícil \_\_\_\_\_
- b. Es sólo para inteligentes \_\_\_\_\_
- c. Es para todos \_\_\_\_\_
- d. Es útil para la universidad \_\_\_\_\_
- e. otro \_\_\_\_\_ ¿cuál?

6. Cuándo aprendes Matemática, prefieres: ( Marca una sola opción).

- a. Un maestro que te explique con detalle los procedimientos. \_\_\_\_\_
- b. Suficiente práctica para aprender \_\_\_\_\_
- c. Suficientes libros y fuentes para consultar \_\_\_\_\_

- d. Un método de enseñanza adecuado \_\_\_\_\_
- e. Trabajo grupal \_\_\_\_\_
- f. Trabajo individual \_\_\_\_\_

7. Un buen maestro de Matemática debe tener las siguientes características. Elige 5 del siguiente listado, ordénalas por prioridad.

- |  |                          |                                 |                          |
|--|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| a. Dominio de la materia               | <input type="checkbox"/> | f. Empatía por sus alumnos      | <input type="checkbox"/> |
| b. Vocación ( gusto por lo que hace )  | <input type="checkbox"/> | g. Justicia al asigna una nota  | <input type="checkbox"/> |
| c. Dominio de la disciplina en el aula | <input type="checkbox"/> | h. Variedad de actividades      | <input type="checkbox"/> |
| d. Creatividad explicar                | <input type="checkbox"/> | i. Variedad de métodos para     | <input type="checkbox"/> |
| e. Calidad para impartir su clase      | <input type="checkbox"/> | j. Capacidad para imponer retos | <input type="checkbox"/> |
| f. Responsable, puntual y ordenado     | <input type="checkbox"/> |                                 |                          |

8. Un buen alumno de Matemática deber poseer las siguientes características. Elige 3 y numéralas por prioridad.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| a. Voluntad bien formada                         | <input type="checkbox"/> |
| b. Buenos hábitos de estudio                     | <input type="checkbox"/> |
| c. Motivación hacia el aprendizaje de la materia | <input type="checkbox"/> |
| d. Perseverancia                                 | <input type="checkbox"/> |
| e. Apoyo de sus padres                           | <input type="checkbox"/> |
| f. Capacidad para aprender por sí mismo          | <input type="checkbox"/> |
| g. Atención y disposición en el aula             | <input type="checkbox"/> |
| h. Acostumbrado a realizar mucha práctica        | <input type="checkbox"/> |

9. ¿Cómo te gusta estudiar Matemática?

- f. Sólo \_\_\_\_\_
- g. En grupo \_\_\_\_\_
- h. Las dos anteriores \_\_\_\_\_

10. ¿Para qué crees que te sirve aprender Matemática ? Marca una sola opción.

- i. Para resolver problemas \_\_\_\_\_
- j. Para desarrollar un pensamiento lógico y ordenado \_\_\_\_\_
- k. Para complicarme la vida \_\_\_\_\_
- l. Para desarrollar mi voluntad \_\_\_\_\_
- m. Otro \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

11. Cuando aprendes Matemática, ¿qué recursos te gusta utilizar?

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| a. La calculadora _____ | d. Los juegos lógicos _____                  |
| b. La computadora _____ | e. Material concreto _____                   |
| c. El Internet _____    | f. Abundancia y variedad de ejercicios _____ |

12. ¿Qué crees que le hace falta al programa de Matemática para ser mejor?

- a. Mejor estructura de los programas de 7° a 11° \_\_\_\_\_
- b. Más tiempo para repasar y aprender los contenidos nuevos \_\_\_\_\_
- c. Mejores técnicas de aprendizaje \_\_\_\_\_
- d. Mejores técnicas de enseñanza \_\_\_\_\_
- e. Otro \_\_\_\_ ¿Qué? \_\_\_\_\_