

**EDWIN SANTOS ROMERO ESCOBAR**

**“LA EJERCITACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA  
MATEMÁTICA”**



**UNIVERSIDAD GALILEO**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN DE LA  
MATEMÁTICA Y LA FÍSICA**

Quetzaltenango, Guatemala, 2013

Este trabajo fue elaborado por el autor, como requisito previo a obtener el título de Licenciatura en Educación de la Matemática y la Física.

Guatemala, Marzo de 2013.

Señores:

Facultad de Educación

Universidad Galileo, Guatemala

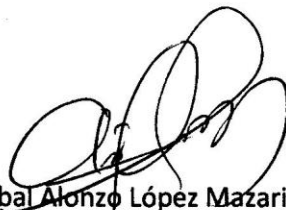
Ciudad

Respetables Señores:

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes, para someter a su consideración el trabajo de graduación del señor, Edwin Santos Romero Escobar, con número de Carné No. 20064821, titulada, **“La ejercitación en el aprendizaje de la matemática”** previo a optar al grado académico de Licenciado en Educación de la Matemática y Física.

Así mismo, por haber tenido la oportunidad de dar seguimiento a la investigación y revisar el informe final, me permito manifestarles que la misma reúne ampliamente las condiciones exigidas por la universidad Galileo y la Facultad de Educación para trabajos de esta naturaleza, por lo que me permito someterla a su consideración para que sea nombrado el revisor respectivo.

Atentamente



Ing. Aníbal Alonzo López Mazariegos

Colegiado 7105

Asesor

Guatemala, 11 de marzo del 2013


**Doctor: Bernardo Morales Figueroa**  
**Decano de la Facultad de Educación**  
**Presente.**

**Señor Decano:**

Por este medio me permito comunicarle que leí y revise el trabajo de graduación del alumno, Edwin Santos Romero Escobar, carné No. 20064821, titulada. "LA EJERCITACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA" Asesorada por el Ingeniero Aníbal Alonzo.

Después de revisarla detenidamente y de hacer las correcciones pertinentes, en mi calidad de Revisora de Redacción, Estilo y Ortografía, le informo que el trabajo de graduación llena los requisitos que exige la Universidad.

Me suscribo del señor decano, como su atenta y segura servidora.

  
Licda. M.A. Anita Jiménez Herrera  
Colegiada No. 5980

Guatemala, 14 de marzo de 2013

Señor  
Edwin Santos Romero Escobar  
Carnet 20064821  
Presente

Estimado Sr. Romero:

Tengo mucho gusto en informarle que, después de haber revisado su trabajo de graduación, cuyo título es **"LA EJERCITACION EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA"**, y de haber obtenido el dictamen del asesor específico, autorizo la publicación del mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo por el magnífico trabajo realizado, el cual es de indiscutible beneficio para el desarrollo de la Educación en Guatemala.

Atentamente,

**FACULTAD DE EDUCACION**



Facultad de Educación  
**FACED**

  
Dr. Bernardo Morales Figueroa  
**DECANO**

BRMF/jc  
cc. File

UNIVERSIDAD  
*Galileo*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ajaw, Creador y Formador de la Tierra y del Universo

A mi esposa;                      Consuelo Vicente.

A mis Hijos;                      Brayan, Evelyn y Yuina.

A mis padres;                      Augusto y Leonarda.

Inspiración para seguir luchando y alcanzar mis metas.

# ÍNDICE

	<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
CAPÍTULO 1		1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2		4
2.1	ANTECEDENTES	4
CAPÍTULO 3		8
3.1	MARCO TEÓRICO	8
3.1.1	EJERCICIOS O TAREAS ESCOLARES	8
3.1.2	LOS PROBLEMAS MATEMATICOS COMO EJERCICIOS	17
3.1.2.1	Estrategias para Resolver Problemas	20
3.1.2.2	Pasos para la Resolución de Problemas	22
3.1.3	EL APRENDIZAJE	24
3.1.3.1	Tipos De Aprendizaje	25
3.1.3.2	Teorías de Aprendizaje	26
3.1.3.3	Teorías Conductistas	27
3.1.3.4	Teorías Cognitivas	28
3.1.3.5	Tipos de Conocimiento	29
3.1.3.6	Fijación del Aprendizaje	31
3.1.4	ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	33
3.1.4.1	Principios de la enseñanza de la Matemática	35
3.1.4.2	Tipos de Aprendizaje Matemático	42
3.1.4.3	Enseñanza de la Matemática	51
CAPÍTULO 4		56
4.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	56
4.1.1	OBJETIVOS	58
4.1.1.1	Objetivos Generales	58
4.1.1.2	Objetivos Específicos	58
4.1.2	VARIABLES DE ESTUDIO	59
4.1.3	DEFINICION DE VARIABLES	59
4.1.4	ALCANCES Y LIMITES	60
4.1.4.1	Alcances	60
4.1.4.2	Límites	60
4.1.5	APORTE	61
CAPÍTULO 5		62
5.1	MÉTODO	62
5.1.1	Sujetos	62
5.1.2	Instrumentos	63
5.1.3	Procedimiento	63

5.1.4 Diseño de la Investigación	64
5.1.5 Metodología Estadística	64
CAPÍTULO 6	65
6.1 RESULTADOS	65
6.1.1 Cuadro No.1	65
6.1.2 Cuadro No. 2	68
CAPÍTULO 7	71
7.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	71
CAPÍTULO 8	81
8.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
8.1.1 Conclusiones	81
8.1.2 Recomendaciones	83
CAPÍTULO 9	85
9.1 BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXO 1 PROPUESTA	89
ANEXO 2 BOLETAS DE ENCUESTA	108



# CAPÍTULO 1

## 1.1 INTRODUCCIÓN

En Guatemala, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática ha sido objeto de estudio, considerado como una de las ciencias de mayor importancia y transversal dentro de la formación integral de los estudiantes de cualquier nivel de estudio. Así mismo constituye una de las disciplinas que más aplicación tiene en la vida cotidiana del estudiante, desarrollando procesos lógicos de razonamiento.

Considerando que uno de los problemas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática es la poca retención y fijación de los contenidos matemáticos, en los estudiantes, esto se refleja en el rendimiento académico de ellos, especialmente al enfrentarse a sus evaluaciones, laboratorios y hojas de trabajo, donde los resultados son muy bajos, se debe por una parte, que muchos estudiantes no ejercitan sus contenidos vistos en clase y las tareas que asigna el docente no las realizan.

Los diferentes autores que son citados en el marco teórico de esta investigación, coinciden en que la ejercitación constante y bien planificada en el área de matemática constituye un magnifico complemento del aprendizaje, contribuyendo de manera efectiva en la fijación del aprendizaje.

En el área de la Matemática se evidencia a través de la experiencia de los expertos que tanto una explicación clara y profunda, como la ejercitación constante y consciente en la clase y en la casa, de forma grupal o individual, favorece la adquisición de los nuevos contenidos de manera permanente. Así el estudiante puede llegar a aplicar con eficiencia dichos conocimientos. Los ejercicios como tarea deben ser bien planificados, creativos, con un alto grado de aplicabilidad, que constituya un reto agradable para el estudiante, considerando la cantidad de ejercicios, la dificultad de los mismos, las capacidades y conocimientos de los alumnos, el tiempo que le lleva en resolverla y al maestro en calificarla, la calificación que se le asignará y la posibilidad de dar diferentes formas de resolverla.

Para la educación en Guatemala el tema “La ejercitación en Matemática” se torna de gran importancia, ya que en la actualidad las autoridades educativas buscan mejorar la calidad de la enseñanza aprendizaje de la Matemática, a través de diferentes programas como “Me gusta la Matemática” el Proyecto “Guatemala” entre otros, pero desafortunadamente la cobertura es apenas en un pequeño sector del nivel primario, y aun hace falta implementarlo en el nivel medio.

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar la efectividad de la ejercitación en matemática en la fijación del aprendizaje, para la cual, en el Capítulo 1, se presenta una descripción general del trabajo de investigación, realizado en las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales, Mam y Quiché del departamento de Quetzaltenango, en el tema, “La ejercitación en la fijación del aprendizaje de la Matemática”

En el capítulo 2, se presentan algunos antecedentes acerca de la investigación, los cuales los distintos autores dan su punto de vista acerca del tema. En el capítulo 3, se desarrolla el Marco Teórico, en donde se da amplia información acerca de la ejercitación en el curso de matemática y su influencia en la fijación y reforzamiento del aprendizaje, dicha información estará bien fundamentada y sostenida a través de las obras de los autores citados.

En el capítulo 4 de la investigación, se presenta el planteamiento del problema, que consiste en la falta de ejercitación de los estudiantes hacia los contenidos vistos en clase. Así mismo se plantean los objetivos, generales y específicos, las variables, los alcances y límites y el aporte.

El capítulo 5, contiene el Método, dividido en: los sujetos de la investigación, los instrumentos, el procedimiento y el diseño de la investigación. En capítulo 6 y 7 se presentan los resultados y su discusión, fundamentado por los autores citados en el marco teórico. En el capítulo 8 y 9, se presentan las conclusiones y recomendaciones, así mismo las fuentes bibliográficas.

Por último, se muestran los anexos, en el primer anexo se muestra la propuesta de la investigación, que consiste en algunas sugerencias de ejercicios basados en problemas, dichos ejercicios están contextualizados y enfatizados en contenidos del nivel primario. Por su parte en el segundo anexo se contemplan las boletas de las encuestas.

## CAPÍTULO 2

### 2.1 ANTECEDENTES

Para respaldar la investigación se citan los siguientes autores: Barrios, Universidad Rafael Landívar, (1998, Pág. 38) en su tesis La “Aptitud del Cálculo numérico y su incidencia en el rendimiento de la Matemática, Universidad Rafael Landívar, tuvo como objetivo motivar a los profesores de Matemática, para poner en Práctica las Nuevas Técnicas de Enseñanza-aprendizaje, su muestra aleatoria lo constituyeron un centro educativo privado y un público del municipio de San Antonio Suchitepéquez, utilizó como instrumento, el test de Cálculo Factor numérico, No. 75-3, Sus principales conclusiones fueron: 1. El profesor de Matemática debe realizar ejercicios en clase, estos deben ser aplicables a la vida real del alumno, de esta manera se estaría fijando un conocimiento. 2. El docente debe inculcar a sus estudiantes la realización de sus tareas conscientemente pero ante todo con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos en clase. 3. La repetición consiente de un ejercicio genera confianza y una mejora de las posibilidades para hacer totalmente nuestros los conocimientos”

Seminario, Universidad Rafael Landívar, (2002 Pág. 74), titulado, “La tarea escolar como medio de fijación y refuerzo del aprendizaje, considerando como problema determinar la cantidad adecuada de ejercicios que se debe asignar a los estudiantes, tuvo como objetivo principal verificar la efectividad de esta herramienta para cumplir con estas funciones. Una de sus conclusiones fue, la tarea en matemática constituye una herramienta eficaz para reforzar y fijar los contenidos programáticos y buscarse una aplicación en el contexto socioeconómico del alumno”.

Meléndez, Universidad Rafael Landívar, (1969, Pág. 45) en el seminario de “Evaluación de la serie de libros de texto con relación a las tareas escolares, afirma que, el hecho de obligar al estudiante a realizar una tarea fuera de sus posibilidades lo torna tenso e insatisfecho, pues en cada etapa de su desarrollo sólo es posible exigirle lo que puede dar, de lo contrario

puede perder la confianza en sus capacidades, cayendo en un estado de depresión que puede cancelar para siempre su deseo y afán por realizar sus trabajos.

Lo que puede complicar la tarea es que el grado de dificultad de esta sea mayor al explicado en clase. Ocasionando que el alumno se sienta confundido porque se le exige algo que no se le explicó o bien sólo de forma fugaz. Lo que crea falta de interés en los alumnos hacia el curso ya que el trabajo se torna tedioso e inclusive difícil de resolver. El alumno puede crear en ocasiones desconfianza o resentimiento contra el profesor que así actúa. Además, quien pierde al final es el alumno con bajas calificaciones y vacíos a veces muy difíciles de corregir.

Mendoza, Universidad Rafael Landívar, (1999 Pág. 67) en su trabajo de tesis titulado “La Influencia de una Didáctica Tradicional o Una Didáctica Moderna”, dice que, “en todos los niveles educativos se puede establecer que el rendimiento de los estudiantes es bajo, y es importante tratar lo que es el reforzamiento, que permitirá en el alumno ampliar sus conocimientos a través de una ejercitación constante, en la cual el alumno creará un hábito de estudio que le permitirá prepararse diariamente, leer y practicar lo visto en clase, lo que el maestro enseñe será nuevamente ejercitado por el alumno”.

La ejercitación en este caso, dentro o fuera de clase constituye un medio eficiente para reforzar el aprendizaje por consiguiente fijará de mejor manera el aprendizaje en el alumno. En todas las etapas del desarrollo del pensamiento es notorio que el niño aprende a través de la experimentación a descubrir, observar, a escuchar y a aprovechar lo aprendido. Por medio de la aprobación o desaprobación de un nuevo aprendizaje, refuerza su conducta todo lo que se aprende, por medio de la experiencia, se aprende con mayor facilidad y en un tiempo más prolongado de aprovechamiento.

Para poder lograr el aprendizaje matemático de los estudiantes es indispensable que se realice la ejercitación constante de los contenidos vistos en clase, esto permitirá que el estudiante descubra por sí mismo las soluciones y el encontrar será el refuerzo y fijación del aprendizaje y al mismo tiempo le admitirá alcanzar la habilidad mental.

La ejercitación es indispensable en todos los niveles y para todos los aprendizajes, debe ser un proceso que se opere diariamente en clase, por lo tanto el maestro tiene una función importante para inducirlo, porque los aprendizajes que se ejercitan y se refuerzan quedan permanentes en los estudiantes. La constancia en la tarea es indispensable, permite al estudiante habituarse a reforzar diariamente lo aprendido en clase y no eventualmente.

La ejercitación permite un cambio de conducta, esto consiste simplemente en una repetición de tareas o ejercicios que el docente asignará al alumno, la finalidad de los ejercicios es que el alumno mejore la habilidad, rapidez y exactitud en su razonamiento matemático, pues la práctica o la experimentación que éste realice le permitirá fijar y reforzar los contenidos vistos en clase, por lo tanto el docente debe ser en su clase un guía que conduzca a sus alumnos a analizar y a experimentar por si mismos lo que se practica en clase a través de las tareas constantes.

Inicialmente Ausbel, citado por Cascallana, en su libro "Iniciación Matemática" (2001 Pág. 18), se destacó al defender la importancia del aprendizaje por recepción al que llamó: enfoque positivo, según él, "para asimilar la información y los conceptos verbales, frente a otros autores, como Bruner, defendían por aquellos años la preeminencia del aprendizaje por descubrimiento". La teoría del aprendizaje significativo de Ausbel, contrapone este tipo de aprendizaje al aprendizaje memorístico. Solo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva.

Esta relación o anclaje de lo que se aprende con lo que constituye la estructura cognitiva del que aprende, fundamental para Ausbel, tiene consecuencias trascendentes en la forma de abordar la enseñanza. El aprendizaje memorístico, por el contrario, solo da lugar a asociaciones puramente arbitrarias con la estructura cognitiva del que aprende. El aprendizaje memorístico no permite utilizar el conocimiento de forma novedosa o innovadora.

Dentro del ámbito escolar se llevan a cabo muchas formas de aprendizaje que cada docente va empleando para que se cumpla de una mejor manera la enseñanza, estos medios para enseñar ayudan tanto al docente como al alumno a llevar de una mejor manera el reforzamiento del aprendizaje.

Guzmán Valdez, Universidad Rafael Landívar, (2009 Pág. 64), en su tesis titulado “Análisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes estrategias para la resolución de problemas, en el curso EDP Estrategias de Razonamiento. Dos de sus recomendaciones fueron; a) En virtud de que el curso de Estrategias de Razonamiento se basa fundamentalmente en la resolución de problemas, se recomienda a los docentes del curso contextualicen más las estrategias: De atrás hacia adelante, Uso de proporciones y porcentajes, Buscando un patrón, Usando un diagrama o dibujo y, Ensayo y error, así como otras que se enseñan en la clase, para que los estudiantes descubran que su ejercitación está, además de los ejercicios propuestos, básicamente en la vida cotidiana, y así afiancen más su aprendizaje y aplicación. b) Se recomienda a la comunidad educativa de la universidad realizar nuevos estudios sobre el efecto de la lúdica, juegos lógicos, previa ejercitación planificada y sostenida, con estudiantes universitarios, ya que es un recurso que puede utilizarse en las diferentes unidades y áreas de aprendizaje, pero falta hacer conciencia de su utilidad. Así como estudios que relacionen el rendimiento académico en el curso con la edad, el género, carrera del nivel medio u otras variables que se consideren de utilidad. Para tener un mejor conocimiento de las variables que participan en todo el proceso”

## CAPÍTULO 3

### 3.1 MARCO TEÓRICO

#### 3.1.1 EJERCICIOS O TAREAS ESCOLARES

Morales (2002, Pág. 28) en el documento metodológico para la enseñanza de la Matemática menciona que, “las tareas escolares deben ser graduadas y planificadas”. Si el maestro planifica adecuadamente las tareas se logra el aprendizaje que se desea, ya que al realizar sus tareas, los alumnos descubren, aprenden y aplican sus habilidades y conocimientos, que es el objetivo de trabajo extra clase. Los ejercicios son necesarios para reafirmar los contenidos, por medio de la práctica y trata con mayor profundidad que el estudiante recuerde lo enseñado en clase, para que pueda analizar y aplicar lo aprendido.

Sandoval, (2001 Pág. 12) en la revista Educamos, dice: “muchos profesores creen que dejando una gran cantidad de ejercicios como tarea, están reforzando los contenidos aprendidos en clase, pero no es así, ya que si el trabajo es demasiado el estudiante lo rechazará”, debe tomarse en cuenta que el aprendizaje requiere una actitud positiva por parte del estudiante, nadie puede obligar a otra persona a aprender.

Shockey (1968, Pág. 22), en el libro “Aprendamos la Matemática”, Explica, “los ejercicios en clase y las tareas, son un medio para que el alumno amplíe sus conocimientos, además de que con la práctica alcanzará buenos hábitos de estudio y ciertas habilidades”. Es importante que la tarea se dosifique, que vaya de acuerdo con lo aprendido en la clase, se motive, y se tenga el apoyo de los padres de familia. Algunos de estos aspectos no son una realidad en la educación guatemalteca, lo que dificulta que la misma cumpla con su objetivo.

Para la mayoría de alumnos, la matemática es una asignatura difícil, por lo que desde el principio se predisponen a no aprender la materia, pero si por el contrario se comienza entendiéndola, ejercita los procedimientos con los que llegará a la solución de los problemas u operaciones, le gustará y podrá aplicarla con bastante facilidad. Así lo



aprendido en clase, junto con lo reforzado en la casa por medio de las tareas, darán como resultado el éxito en el aprendizaje.

La Dirección General de Docencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, DGD (2001, Pág. 34), define la tarea escolar como, “los ejercicios que el o la docente asigna a los estudiantes para ser entregados el próximo día, o días después, y que en todo caso el profesor debe explicar la relación existente entre la nueva tarea y la lección recién aprendida”. Para la asignación de una tarea el docente debe tomar en cuenta, entre otros aspectos, los siguientes:

- El tipo de tarea que dejará.
- Como revisará y calificará la tarea.

También propone que el docente debe anotar en el pizarrón la tarea extra clase, fuera de los ejercicios a resolver en la clase, puede seleccionar a uno de los alumnos para que anote los resultados de la tarea del día siguiente.

La Dirección General de Docencia de la Universidad de San Carlos, DGD, considera fundamental la ejercitación, dentro o fuera de la clase, resalta que deben ser dosificadas y seleccionadas los ejercicios, teniendo cuidado que tengan el mismo nivel de los ejemplos en clase. Además se debe comprobar que todos los estudiantes realicen los ejercicios y si alguno no la hizo proporcionarle la orientación necesaria.

Guillén (1969, Pág. 34), en su libro *Didáctica General* define, las tareas escolares como, “las posibles combinaciones prácticas, graduadas, progresivas y acumulativas”. Las clasifica en fácil, mediana o difícil. Propone que deben utilizarse series de ejercicios, cuya práctica de la posesión de las habilidades matemáticas permita tenerlas, conteniendo la mayor cantidad de combinación de ejercicios que la mente parece rechazar y repetirlos a intervalos seguidos”.

Las tareas que contienen combinaciones prácticas ayudan a que el alumno ejercite sus conocimientos mediante el desarrollo de una operación matemática. Cuando son graduadas las tareas significa que no son muchas, ni pocas tampoco, ni muy difícil, ni muy fácil. La tarea es acumulativa cuando el estudiante va acumulando conocimientos a través de la práctica.

Esta clasificación es aceptable porque indistintamente del tema que se está impartiendo se inicia dejando una tarea con ejercicios sencillos y posteriormente se aumenta el grado de dificultad de acuerdo con el nivel de conocimientos que el alumno va adquiriendo. Los ejercicios extra aula merecen ser revisados para que el alumno conozca en que se equivocó y pueda enmendar su error.

Kolvista, (1975, Pág. 29) en el documento “Metodología de las tareas escolares” argumenta, “la tarea es un trabajo que debe hacerse en un tiempo determinado, con el objetivo de enriquecer los elementos conocidos en clase para despejar los ejercicios en casa. El alumno resuelve los ejercicios paso a paso en el orden que aprendió para llegar a la respuesta esperada”.

Los estudiantes mediante la ejercitación de lo aprendido en clase aumentan sus habilidades generando rapidez, confianza y exactitud en la materia, basados en un buen razonamiento que los dirija a una respuesta lógica. En matemática siempre tiene que haber comprensión, atención, repaso y sobre todo lógica analítica para aplicar lo aprendido.

Nérici (1981 Pág. 261), En su libro Hacia una Didáctica General Dinámica, explica: “Los ejercicios representan trabajos escolares sobre la base de clases dadas, y procuran la fijación de lo que fue enseñado, principalmente, en lo que atañe a la adquisición de automatismos”. Los ejercicios procuran objetivar y fijar las partes de un todo, automatizar determinada forma de actuar, mental o físicamente, como: de un conjunto de sofismas pedir que sean indicados los formales, explicando porqué lo son; la extracción de la raíz cuadrada, a fin de que se fijen las distintas partes de la operación.

Las tareas también llamados deberes, son ejercicios para ser efectuados fuera del horario escolar, en el hogar o en la propia escuela. Los ejercicios o tareas permiten al alumno un ensayo de autonomía ya que lo encaminan para trabajar solo o en grupo, pero sin la tutela directa del profesor. Este por su parte, a través de tareas o ejercicios principalmente individuales, tendrá oportunidad de conocer mejor al alumno en lo que concierne a su preparación y condiciones personales de inteligencia, atención, esfuerzo, perseverancia y creatividad. Las tareas resultan pues de mucha utilidad en la enseñanza, ya que, adecuadamente preparadas, servirán para que la clase continúe en el hogar o fuera de la sala de clase.

Los plazos para la entrega de las tareas deben ser respetados; en caso contrario ella perderá toda su razón de ser, en el sentido de ensamblamiento con los trabajos de la clase, para una mejor ejecución del proceso de aprendizaje. La tarea, claro está, debe adecuarse a las posibilidades del alumno y estar acompañada de todas las instrucciones necesarias para su ejecución. Es preciso recordar que la misma no debe ser ni difícil ni larga en demasía, para no sofocar al alumno.

Para que los ejercicios den mejores resultados, deben ser intensivos pero de poca duración. Es aconsejable también que se realicen en clase, delante del profesor, pues su presencia puede orientar, individualmente, a los alumnos y hacerlos sentir más seguros frente a las dificultades que se les vayan presentando. Esta orientación se hace efectiva a través de:

- La conducción del alumno para que descubra por si mismo sus errores.
- La conducción de la clase para que los encuentre cuando el alumno no los encuentra por si mismo.
- Efectuando el propio profesor las correcciones necesarias cuando ni el alumno por si mismo ni la clase en su conjunto hubiesen llegado a un resultado satisfactorio.

La tarea, como se ha visto, es el ejercicio a efectuar fuera del horario escolar. Toda clase debería terminar con una tarea, que pasaría a construir su prolongación. El ejercicio o tarea puede tener como finalidad:

- Fijación del aprendizaje: cuando se destina en mayor grado a repetir, dentro de otro esquema, datos de la lección.
- Ampliación del aprendizaje: cuando no solamente se destina a fijar, sino también a investigar y articular datos que no fueron expuestos en clase.
- Aplicación práctica o teórica de lo aprendido.
- Reflexión: como en el caso de la resolución de problemas en matemática y física.

Michel (1998, Pág. 85) En su Libro “Didáctica de la Matemática”, dice: “En la etapa de la escuela primaria y secundaria, le da la oportunidad de practicar en casa, a su propio ritmo, y de invertir el tiempo en las materias que más le gusten, ya sea la lectura, el dibujo o la Matemática”. En este sentido, no estaría de más que los maestros se esforzaran en diseñar trabajos y tareas divertidas, breves y creativas, relacionadas con la vida cotidiana, que den respuesta a las dudas y necesidades de sus alumnos.

Los propósitos que deben perseguir los maestros con la tarea, es que el alumno aplique en una situación que le sea familiar, los conceptos aprendidos en clase. Por ejemplo, si se le enseñaran las medidas de longitud, se le podría pedir de tarea que midiera el perímetro de su propio cuarto y de los muebles que se encuentran en éste. Cuando los padres de familia observen que hay algún problema relacionado con la tarea del alumno, cuando él no muestre entusiasmo ni interés, cuando se le dificulte mucho o sea excesiva, deben ponerse en contacto con el maestro para encontrar una solución.

Los maestros deberían tener presente que el fin de la tarea es que el alumno la elabore solo, sin ayuda, de manera que se pueda comprobar lo que es capaz de hacer y detectar dónde tiene problemas. En el hogar, los hábitos de estudio pueden mejorarse notablemente si se aplican las sugerencias que se mencionan a continuación:

a. Poner énfasis en el término: hábito

Es conveniente fijar una hora para la tarea si no se quiere caer en la mala costumbre de dejarla para el último momento. Pero esa hora también debe corresponder a las necesidades del alumno. Después de llegar de la escuela necesita un momento de descanso y esparcimiento, tal vez algo de ejercicio físico como un juego o deporte y de convivencia (comunicación) en familia.

Otros alumnos, tal vez, ya estén demasiados cansados para iniciar el trabajo después de las 6 de la tarde. La meta es integrar la tarea al ritual de la vida diaria. Al mismo tiempo se busca hacer de ese momento la oportunidad para trabajar individualmente, cada quien en lo suyo, pero podemos acompañarlo haciendo las cuentas de los gastos de la casa o escribiendo los correos electrónicos o simplemente leyendo un libro.

El alumno es muy sensible a los modelos que le presentamos; si observa un modelo de trabajo intelectual tenderá a imitarlo.

b. Rodear al estudiante del ambiente adecuado.

Es inútil tratar de que el alumno se concentre en el trabajo si está escuchando y menos aún viendo la televisión. En lo posible es aconsejable posponer las llamadas telefónicas y evitar el ruido excesivo, tanto de la calle como el de la casa misma. Es importante el que se cuente con todo el material necesario, no sólo de papelería sino también de consulta: libros y enciclopedias de diferentes temas, revistas y folletos que puedan recortar, mapas y globo terráqueo, calendarios que muestren los meses y las estaciones del año.

El comprarles un material nuevo puede motivar a reiniciar el trabajo con más entusiasmo: unos plumones nuevos, estampas de animales o transportes, una colección de minerales, hasta una computadora cuando existan las posibilidades económicas. Esto puede despertar el interés por algo que nunca antes había llamado su atención.

Algo muy importante, es que los maestros y los padres de familia deben enseñar a los alumnos a usar cada uno de los materiales de consulta como: diccionarios, enciclopedias y sobre todo a navegar en internet.

c. Proporcionar apoyo suficiente, sin resolver su responsabilidad

En muchas ocasiones el adulto se pregunta hasta dónde debe ayudar a los alumnos con la tarea. Existen padres que asumen la responsabilidad con lo cual sus hijos toman la cómoda posición de dejarse guiar en cada línea. En otros hogares la tarea se convierte en una lucha de poder, que usan los padres para demostrar que pueden controlar a los hijos y los hijos para demostrar que no pueden ser controlados.

Si el alumno ve las tareas como pequeños logros personales, estará más dispuesto a esforzarse en la escuela. Asimismo los padres no deben ser demasiado exigentes, sino más bien motivar al alumno a exigirse a sí mismo; a llegar hasta donde él pueda llegar; si no se hace de esta manera, se corre el riesgo de que el alumno sienta toda responsabilidad como una carga. Ante todo, es necesario evitar confrontaciones emocionales; no se debe transmitir nunca la noción de que la tarea es un castigo.

Dar apoyo suficiente significa estar allí cuando el alumno nos necesita, explicar algo que no ha entendido y proporcionarle todos los materiales necesarios. Cuando necesite algo, lo mejor es llegar al punto donde pueda resolver el problema por sí mismo, retrocediendo en el conocimiento hasta donde él se sienta capaz, irlo conduciendo a responder las preguntas que lo lleven a una solución.

El poner ejemplos también puede ser útil para la comprensión. “En gustos se rompen géneros”, dice el refrán, y lo que puede ser muy interesante o divertido para un alumno puede ser insoportable para otro. No estará demás buscar la manera más agradable e interesante de hacer la tarea y de restar importancia a lo superfluo cuando lo que se busca es un aprendizaje personal.

Si las dificultades fueran insuperables, la consulta y acuerdo con el maestro son indispensables.

d. Resaltar los aciertos, no los errores, a la hora de revisar el trabajo escolar.

Si se desea que un alumno se sienta bien con lo que está haciendo lo primero es resaltar sus puntos positivos, es decir los aciertos. Lo mismo que al recibir su boleta de calificaciones, las calificaciones altas deben contar más que las bajas, en los pequeños trabajos de cada día se resaltarán el esfuerzo y la dedicación, más que los resultados.

e. Ejercitar su atención, memoria y sobre todo razonamiento

Los hábitos de estudio tienen, indudablemente, una relación con la capacidad de aprender. Un alumno hábil mentalmente tendrá facilidad para aprender, aunque sus hábitos de estudio no sean muy deseables. Otros alumnos son sobresalientes en algunas materias, pero en otras no. En cualquier caso, sin embargo, el fomentar los hábitos de estudio conduce a ir adquiriendo organización, disciplina mental, constancia y tenacidad suficientes para completar o finalizar un trabajo.

Las tareas escolares constituyen un complemento indispensable para las clases; al exigir trabajos bien determinados y a plazo fijo, que serán examinados y corregidos por el profesor, constituyen un poderoso estímulo para estudiar y repasar la materia estudiada en la clase, y también un factor eficaz para formar buenos hábitos de estudio; concurren igualmente de forma decisiva para fijar el contenido del aprendizaje. Su importancia es tanta que en una encuesta organizada por Charters y Waples, de 325 especialistas en didáctica, 300 clasificaron la técnica de las tareas entre las más importantes para el rendimiento escolar.

a. Respecto a la preparación de las tareas:

- Organizar la tarea, poniéndola en relación directa con el objetivo y el contenido de la clase.

- La tarea debe ser calibrada, esto es, graduada: en cuanto al tiempo que va a exigir de los alumnos (entre 20 y 30 minutos cuando más), y en cuanto al grado de dificultad que representa para ellos. La tarea debe constituir un reto estimulante a la inteligencia de los alumnos, pero dentro de su alcance y de su capacidad. No debe, por tanto, ser demasiado fácil ni excesivamente difícil.
  - Evitar la rutina, organizando tareas interesantes.
  - Preparar instrucciones breves, pero bien definidas, para orientar a los alumnos en su ejecución.
- b. Respecto a la imposición de las tareas:
- Indicar el “deber” a los alumnos en el momento que se crea más oportuno. Para ciertos autores, el momento psicológico más indicado es al acabar la clase; para otros, al empezar, sirviendo, en este caso, como acicate de la atención de los alumnos.
  - A señalar la tarea: cerciorarse de que todos los alumnos están atentos y de que anotan en sus cuadernos, darles instrucciones bien claras y precisas sobre lo que tienen que hacer y cómo han de hacerlo y comunicarles el tiempo exacto de que disponen para entregar la tarea.
- c. Con respecto a la corrección de las tareas, puede ser hecha personalmente por el profesor o con los alumnos, en el aula, como ejercicio.
- En el primer caso: marcar con lápiz rojo los errores; dar la nota merecida con observaciones breves, pero oportunas; devolver a los alumnos sus tareas para que se enteren de los méritos de su trabajo y de sus deficiencias.
  - En el segundo caso: repasar la tarea, punto por punto, en la pizarra; para que los alumnos corrijan sus propios ejercicios; darles los criterios de valoración para que ellos se los apliquen.



### 3.1.2 LOS PROBLEMAS MATEMATICOS COMO EJERCICIOS

GUIA PARA FORMADORES, Programa Académico de desarrollo Profesional Docente, Universidad de San Carlos, Guatemala (2010 Pág. 44), “Definen un problema como la existencia de una dificultad, la ausencia de un camino conocido, la presencia de un interés por resolver la dificultad y la demanda de un razonamiento”.

El pensamiento por ser un proceso creativo, está supeditado a la resolución de problemas, por esto es necesario para desarrollar procesos de pensamiento lógico y creativo nos enfrentamos a situaciones problemáticas. ¿Pero con que frecuencia ponemos a los estudiantes a resolver problemas matemáticos como ejercicios? La respuesta más cotidiana es que con mucha frecuencia; pero resulta que en la práctica no ocurre así, muchas veces la enseñanza solo queda con las clases magistrales del docente incluyendo una serie de algoritmos, incluso sin ejercitación. Por otra parte a veces planteamos un problema a los estudiantes y luego bajo el mismo nivel de dificultad una cadena de los mismo, lo cual constituye un ejercicio repetitivo de un patrón de solución, lo que nos conduce a un aprendizaje repetitivo y memorístico.

Para los estudiante del nivel medio, resulta una tarea difícil y casi imposible enfrentarse a este tipo de resolución de problemas, ya que desde los niveles de primaria y Básico de educación, no se les enseña a resolver problemas tal como es, por otro lado la enseñanza de la matemático ha sido muy abstracto memorístico y descontextualizado, quedándose solamente con un aprendizaje simbólico y sin ninguna aplicación directa la vida diaria.

Algunos docentes que ven su tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto tienden a adoptar un estilo expositivo. Su enseñanza está impregnada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos. Solo al final y en contados casos, aparece un problema contextualizado como aplicación de lo que supuestamente se ha aprendido en clase. Por drástica que parezca la afirmación anterior, suele ocurrir con mucha frecuencia en las clases de matemática y en todo nivel educativo.

Si por el contrario, consideramos que el conocimiento matemático no es algo totalmente acabado sino en plena creación, que más que conceptos que se aprenden existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida, entonces ya no bastará con la exposición. Como ya se ha dicho en más de una ocasión, es preciso hacer participe a los alumnos del propio aprendizaje, y solo hay una forma de hacer participe a los alumnos: dar significado a todo lo que se enseña, despertando su interés, esto solo se logrará a través de la ejercitación constante ya sea dentro o fuera del aula.

Es importante, cuando el estudiante se encuentre ante un ejercicio o problema parecido a ejercicios ya vistos en clase, esto deje de ser un problema, pues puede resolverlo evocando situaciones parecidas y llega a un resultado por la vía repetitiva; sin embargo, si a ese problema o ejercicio le introducimos elementos nuevos, o variantes el alumno tiene que razonar y aplicar habilidades y conocimientos. Cuando los estudiantes se enfrentan a problemas cuya forma de resolver ya conocen, están en ejercitación de lo aprendido, cuyo valor didáctico también es grande, pero es bueno saber la diferencia.

Es revelador saber que entre más vinculados estén a la cotidianidad del estudiante, mayor será el interés por buscar su solución. Los problemas y la teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevantes y llenos de significado, de lo contrario el interés por resolverlo es poco o casi nulo.

Como se ha visto, una situación problemática es aquella capaz de colocarnos en una situación de duda desencadenante, en una actividad de creación, o construcción de conocimientos. Hay que tener presente que todo problema debe despertar el interés de los estudiantes para que llene su cometido, pues la activación del conocimiento matemático mediante la resolución de problemas, demanda que sea significativo.

Polya, Citado por Guzmán Valdez, Universidad Rafael Landívar (2008, Pág. 16) en su Tesis "Análisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes estrategias para la resolución de problemas, en el curso EDP Estrategias de

Razonamiento” Señala, “un gran descubrimiento resuelve un gran problema”. En la resolución de todo problema hay cierto descubrimiento, no importando si éste es sencillo, siempre que ponga a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, y si se resuelve por los propios medios permite experimentar la satisfacción del descubrimiento y el gozo del éxito. Experiencias que pueden generar afición por el trabajo intelectual e imprimir una huella imperecedera en el carácter y en la mente.

La mayoría de docentes especializados y no especializados en el área de Matemática, coinciden que la ejercitación a través de la resolución de problemas favorece el desarrollo de las capacidades básicas de la inteligencia, siempre y cuando su solución no sea trivial y que no sean vistos como situaciones que demandan una estrategia específica de resolución o conduzcan a una respuesta única, sino deben ser estimulantes, procesos en los que se estima y se conjetura.

Orton, Citado por Guzmán Valdez, Universidad Rafael Landívar (2008, Pág. 16) en su Tesis “Análisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes estrategias para la resolución de problemas, en el curso EDP Estrategias de Razonamiento” afirma, “la resolución de problemas se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos de conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva”. Puede afirmarse que el aprendizaje de reglas, técnicas y contenidos es generalmente para permitir que el que aprende pueda resolver problemas. Al resolver un problema es posible que se haya aprendido a solucionar una variedad de problemas o ejercicios semejantes y quizá otros que posean características similares.

Por definición, los problemas no son rutinarios; cada uno constituye en mayor o menor grado, una novedad para el que aprende, desde siempre la resolución de problemas ha despertado la curiosidad de los investigadores, tratando de descubrir técnicas o procesos que ayuden aprender cómo proceder ante cada nueva situación.

Miller, Citado por Guzmán Valdez (2008 Pág.16) en su tesis “Análisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes estrategias para la resolución de problemas, en el curso EDP Estrategias de Razonamiento” que probablemente el estudio más famoso en técnicas para la resolución de problemas fue desarrollado por el matemático húngaro George Polya (1888-1985), quien dedicó gran parte de su vida a estudiar la forma más eficaz de resolución. El proceso que propone Polya, y que ha sido adoptado por la mayoría de docentes y estudiosos del tema, consta de cuatro pasos, que en forma resumida son: Entender el problema, Formular un plan, Poner en práctica el plan y, Revisar y comprobar.

### **3.1.2.1. Estrategias para resolver problemas**

En nuestro medio existen muchos cursos que su fin es buscar desarrollar competencias de razonamiento lógico, a través de la resolución de problemas. Aquí es necesario hacer referencia al Razonamiento Abstracto, el cual se puede considerar como la capacidad para resolver problemas lógicos. Capacidad que se requiere tanto para el estudio de las carreras profesionales como para el desempeño en diferentes ocupaciones, según lo señalado por Ortiz, Citado por Guzmán Valdez, Universidad Rafael Landívar (2008 Pág. 6)

Es importante considerar que no todos los problemas son apreciados como tales, esto quiere decir, lo que para alguna persona constituye un problema para otra no lo es, por tanto, para que un problema sea considerado como tal, es necesario que cumplan dos requisitos.

El primero, es que “a la persona a quien se le plantea precise una solución para el mismo y en segundo lugar es importante que no exista un camino obvio para resolverlos”

Miranda, (2000, Pág. 32). En su libro “Estrategias para resolver problemas” Para poder resolver un problema se requiere, “que la persona disponga de ciertas habilidades y conocimientos, el dominio de éstas habilidades y conocimientos generales son los procedimientos que actúan no sobre los datos del problema, sino sobre la propia actividad de la persona para guiar la elección de las técnicas, los conceptos y los procesos que deben

poner en acción durante el curso que requieren la resolución de problemas” La primera habilidad que se necesita para la resolución de problemas es la habilidad para descubrir los supuestos implícitos en un problema, es decir el sujeto debe ser capaz de deducir situaciones que no están presentes y que entregan la salida al problema, muchas veces no se puede avanzar en la resolución de éstos, se producen bloqueos y se insiste sobre las bases que ya se han demostrado ineficaces, utilizando como estrategia el volver, manteniendo siempre los mismos procedimientos, lo que conduce nuevamente al bloqueo, sin considerar otras alternativas.

La representación como una segunda habilidad, constituye otro aspecto fundamental en la resolución de problemas. Si bien, no existe un consenso universal entre los estudiosos del tema de cómo se representa internamente la información, es cuestionable la influencia que las distintas teorías ejercen sobre las estrategias que los educadores utilizan para facilitar las representaciones de habilidades y conceptos que pretenden enseñar, las cuales constituyen las denominadas representaciones externas, fundamentales en la didáctica de la matemática que se clasifican en cuatro grupos: los modelos manipulativos, dibujos, lenguaje y las representaciones simbólica.

Otra habilidad que la persona debe disponer para poder resolver un problema es la noción de transparencia, la cual se define como una cualidad de las representaciones que hace referencia al grado en que una representación refleja las intenciones educativas, esto es, en qué medida es capaz de hacer que el estudiante se fije en las características relevantes antes que en las irrelevantes; y en segundo lugar, al grado en que se parecen los elementos del referente. Una vez que se ha representado el problema adecuadamente aparece una cuarta habilidad para resolverlo, el conocimiento procedimental, el cual puede consistir en resolver un problema análogo, transfiriendo las aplicaciones apropiadas o aplicando un conocimiento nuevo. Entendiendo que dos problemas son análogos cuando hay entre ellos algo más que un parecido, cuando entre sus componentes hay ciertas relaciones en las que coinciden. La búsqueda de la analogía consiste en apreciar si el parecido es estructural o funcional.

Otro proceso importante en la resolución de problemas es la abstracción que consiste en la separación y selección de una serie de propiedades de entre otras que resultan irrelevantes para la tarea que se está realizando de manera que llega a una construcción de una clase de situaciones.

### **3.1.2.2. Pasos para la resolución de problemas**

Polya, Citado por Guía para formadores del Programa Académico de Profesionalización docente, Universidad de San Carlos de Guatemala (2010, Pág. 49) “La solución de problemas podría sintetizarse en cuatro momentos clave en los que han consensuado muchos autores” A continuación se citan los cuatro pasos:

- a. Comprender el problema: Se debe leer todo el problema despacio; ¿Cuáles son los datos? ¿Cuáles son las incógnitas? Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas; si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.
- b. Trazar un Plan para resolverlo: ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos? Aquí el estudiante se apoyará en conocimientos previos; ¿Se puede plantear el problema de otra forma? Imaginar un problema parecido pero más sencillo. Suponer que el problema ya está resuelto ¿Cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida? ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan? Escribe el planteamiento matemático que resuelve el problema.
- c. Poner en práctica el Plan (ejecutarlo): Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto? Antes de hacer algo se debe pensar: ¿Qué se consigue con esto? Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace. Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.
- d. Comprobar los resultados: Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado; debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible? ¿Se puede comprobar la solución? ¿Hay algún otro modo de resolver el

problema? ¿Se puede hallar alguna otra solución? Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado; se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Es importante que al diseñar un problema matemático, se debe procurar que estén estrechamente vinculados con las competencias que queremos desarrollar en los estudiantes, no pueden ser seleccionados al azar; ellos tienen que permitir que el alumno comprenda, explique, demuestre, observe, modele, defina conceptos, compare y experimente.

La solución de problemas como un medio para la fijación del aprendizaje y la construcción de conceptos matemáticos, requiere considerar aspectos como los siguientes:

Que la obtención de la solución de un problema no debe considerarse como la etapa final del mismo. Una vez que se haya obtenido su solución, se debe realizar un análisis de las ventajas, calidad o deficiencias de las estrategias o métodos utilizados en el proceso de resolución. Este tipo de análisis desempeña un papel fundamental en el desarrollo y aprendizaje de la matemática.

### 3.1.3 APRENDIZAJE

García, (2007) en [www.jlge.es/Aprendizaje.htm](http://www.jlge.es/Aprendizaje.htm), describe: “el aprendizaje es el proceso mediante el cual el ser humano sufre una transformación por el ejercicio o un cambio de conducta a través de la experimentación, gracias al cual el sujeto afronta situaciones posteriores de forma distinta de las anteriores” La manifestación del aprendizaje consiste en una modificación de la conducta resultante de alguna experiencia o del ejercicio, el aprendizaje se advierte por el rendimiento escolar pero no se identifica con él, menos hay que confundirlo con el recuerdo o memoria, no siempre presente en el aprendizaje. Con efecto es todo cambio de conducta resultante de alguna experiencia.

El aprendizaje en la matemática es un cambio o transformación que se da por una parte a través de la ejercitación constante dentro o fuera del aula (en el caso de las tareas) de los contenidos de aprendizaje, la experimentación del alumno al realizar por si solo, ejercicios del tema tratado, en donde después de recibida una clase y ejemplificado el contenido el alumno practica individualmente o en grupos, mediante una tarea asignada en la cual analiza o analizan y resuelven correctamente los ejercicios.

El aprendizaje es también una forma por la cual el alumno descubre por si mismo nuevas formas, nuevos pasos en la resolución de ejercicios, como también surgen y aclaran dudas, es también una forma en que el docente puede aprovechar para reforzar y fijar en el alumno que ha realizado correctamente sus ejercicios y para corregir los errores en el alumno que aún no ha asimilado el contenido, en si es el cambio de conducta y lo positivo que ha quedado en el alumno. El alumno que tuvo el aprendizaje no es aquel alumno que memorizó todo, sino aquel que interpretó, analizó y llevó a cabo una secuencia de los pasos que utilizó en la resolución de ejercicios.

Proyecto de Desarrollo Santiago-UNESCO (2001, Pág. 13) en el libro didáctica de la Matemática, define el aprendizaje como: “la adquisición de información, conocimientos y la adquisición de habilidades” El aprendizaje sólo es posible por la presencia de la inteligencia.



La inteligencia es el instrumento para el aprendizaje. El aprendizaje de fórmulas matemáticas no tendría sentido si el estudiante no comprendiera el sistema numérico.

Sistema Nacional de Mejoramiento de Recursos Humanos, y Adecuación Curricular, MODULO VIII, (1999 Pág. 12), “Una de las corrientes teóricas más influyentes en cuanto al aprendizaje de la matemática, es la planteada por el Psicólogo Suizo, Jean Piaget”. Su aporte es enorme ya que hasta la década de los años cincuenta no se disponía de una teoría que explicara como aprendían los estudiantes los conocimientos matemáticos. Según Piaget, la didáctica de la matemática se debe adaptar al ritmo de las estructuras mentales o pensamiento de los estudiantes.

Las investigaciones que realizó lo llevaron a concluir que la mente infantil pasa por una serie de etapas o estadios que llevan finalmente al pensamiento lógico y reflexivo. Estas etapas o estadios de desarrollo no se dan en función exclusiva de la edad ya que los niños y niñas presentan diferencias individuales que hacen que las mismas puedan adelantarse o atrasarse, de igual manera, el ambiente y la estimulación que reciben influyen en el desarrollo del pensamiento.

### **3.1.3.1. Tipos de Aprendizaje**

Rojas, Universidad Rafael Landívar, (2001 Pág. 55) en su tesis titulada, Método de trabajo personal en los estudiantes del ciclo básico y el éxito en el aprendizaje, propone la siguiente lista de los tipos de aprendizaje más comunes citados por la literatura de pedagogía:

- a. Aprendizaje receptivo: en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada. Este es el caso de la educación tradicional que todavía se esta dando en algunas escuelas del país, en donde el estudiante solo recibe información y no hay nada de análisis.
- b. Aprendizaje por descubrimiento: el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema

cognitivo. En el caso de los ejercicios matemáticos constituyen una buena estrategia para que se de este tipo de aprendizaje, por medio de una serie de ejercicios en clase el estudiante descubre su aprendizaje por su propia cuenta.

- c. Aprendizaje repetitivo: se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos estudiados. Lamentablemente hay un buen porcentaje de estudiantes y docentes que todavía se basan en este tipo de aprendizaje, y no es que sea tan inadecuado la repetición, sino que hay docentes que abusan en su uso. En el caso del aprendizaje de la matemática la repetición y la memorización es muy importante en algunos contenidos, tal es el caso de las tablas de multiplicar, los teoremas fundamentales del álgebra, en donde es necesario que el estudiante los memorice para poder aplicarlos en otros contenidos mas avanzados.
- d. Aprendizaje significativo: es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- e. Aprendizaje observacional: tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.
- f. Aprendizaje latente: aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

### **3.1.3.2. Teorías de Aprendizaje**

Feldman (2005) en [www.jlgc.es/Aprendizaje.htm](http://www.jlgc.es/Aprendizaje.htm). “El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje” Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso.

### 3.1.3.3 Teorías conductistas

- a. **Condicionamiento clásico:** Desde la perspectiva de I. Pávlov, a principios del siglo XX, propuso un tipo de aprendizaje en el cual un estímulo neutro (tipo de estímulo que antes del condicionamiento, no genera en forma natural la respuesta que nos interesa) genera una respuesta después de que se asocia con un estímulo que provoca de forma natural esa respuesta. Cuando se completa el condicionamiento, el antes estímulo neutro procede a ser un estímulo condicionado que provoca la respuesta condicionada.
- b. **Conductismo:** Desde la perspectiva conductista, formulada por B.F. Skinner "Condicionamiento operante", hacia mediados del siglo XX y que arranca de los estudios psicológicos de Pavlov sobre Condicionamiento clásico y de los trabajos de Thorndike (Condicionamiento instrumental) sobre el esfuerzo, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos. Fueron los iniciadores en el estudio del comportamiento animal, posteriormente relacionado con el humano. El conductismo establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función a los cambios del entorno. Según esta teoría, el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas.
- c. **Reforzamiento:** B.F. Skinner propuso para el aprendizaje repetitivo un tipo de reforzamiento, mediante el cual un estímulo aumentaba la probabilidad de que se repita un determinado comportamiento anterior. Desde la perspectiva de Skinner, existen diversos reforzadores que actúan en todos los seres humanos de forma variada para inducir a la repetitividad de un comportamiento deseado. Entre ellos podemos destacar: los bonos, los juguetes y las buenas calificaciones sirven como reforzadores muy útiles. Por otra parte, no todos los reforzadores sirven de manera igual y significativa en todas las personas, puede haber un tipo de reforzador que no propicie el mismo índice de repetitividad de una conducta, incluso, puede cesarla por completo.

### 3.1.3.4 Teorías Cognitivas

Riva Amella (2009 Pág. 34), en su libro Enseñanza Elemental, Propone la siguiente lista de las principales teorías cognitivas del aprendizaje

1. Aprendizaje por descubrimiento: la perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.
2. Aprendizaje significativo (D. Ausubel, J. Novak): postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.
3. Cognitivism: la psicología cognitivista (Merrill, Gagné...), basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.
4. Constructivismo: Jean Piaget propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone. "Cuando el objeto de conocimiento está alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar". Sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus esquemas con un grado de motivación y el proceso de enseñanza/aprendizaje se logrará correctamente.
5. Socio-constructivismo: basado en muchas de las ideas de Vigotski, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en

la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad.

### 3.1.3.5 Tipos de Conocimiento

Cascallana (1998 Pág. 16) en su libro “Iniciación a la Matemática”, cita a Jean Piaget, para dividir el conocimiento en tres categorías, conocimiento Físico, conocimiento social y conocimiento lógico Matemático.

- a. El conocimiento Físico: hace referencia a las características externas de los objetos y se obtiene a partir de la observación y de la experimentación; por ejemplo, de una pelota se puede conocer su color amarillo, su forma redonda, los efectos de su movimiento, puede rodar y rebotar.
- b. El conocimiento social: se adquiere por transmisión de los adultos, y trata de las normas y convenciones que cada sociedad ha establecido de forma arbitraria; en el ejemplo anterior, al objeto le llamamos pelota en castellano. El lenguaje es una forma de conocimiento social. También se transmiten normas sociales, como que no se debe utilizar dentro de las casas o arrojarla sobre los cristales.
- c. El conocimiento Lógico Matemático: a diferencia de los anteriores, no se adquiere básicamente por transmisión verbal ni está en la apariencia de los objetos. De la pelota citada no podemos decir que es grande o pequeña, a no ser que la pongamos en relación con otras pelotas; el establecimiento de esta relación es una actividad mental que el niño realiza. Reconocerla como pelota implica que ha sido capaz de abstraer las características físicas de una serie de objetos, de poner en relación dichas características y concluir que la pelota es diferente a los otros objetos, a la vez de que es capaz de conservar los signos definitorios y reconocer una pelota como tal, independientemente de su color, tamaño, peso o material con el que esté construida.
- d. Piaget distingue dos tipos de abstracciones: la puramente empírica, propia del conocimiento físico, y la reflexiva, que es la que el alumno pone en acción en el proceso

del conocimiento lógico matemático y que requiere una actividad mental interna realizada por el mismo, sin que nadie pueda reemplazarle en esta tarea.

Estos tres tipos de conocimiento no están jerarquizados, es decir, no se puede afirmar que uno sea más importante que otro, porque los tres son necesarios para obtener una configuración del mundo. El conocimiento físico y social no podrían obtenerse si el alumno no tuviese un marco lógico de referencia; por ejemplo, para que pueda comprender la norma de que no se debe jugar con la pelota en el salón de su casa, tiene que haber establecido antes la relación entre distintos lugares, y reconocer cuáles son más o menos adecuados para el juego de la pelota.

El conocimiento lógico matemático es básico para el desarrollo cognitivo del alumno. Funciones cognitivas aparentemente simples como la percepción, la atención o la memoria están determinadas en su actividad y resultados por la estructura lógica que posee el niño.

La percepción es el producto de factores externos e internos, un niño no puede percibir una pelota como grande si previamente no ha establecido una serie de relaciones entre los objetos y ha formado las categorías grandes y pequeñas. De la misma forma que no recordará cual es la pelota más grande si al amanecer la información que tiene de ella no ha sido capaz de percibirla como tal.

La enseñanza de la matemática en nuestro medio, se ha dado de una forma tradicional y mecánica, puesto que no se ha desarrollado la parte del razonamiento lógico matemático, y solamente se ha centrado a la pura memorización, de conceptos y definiciones. La falta de conocimientos de los docentes sobre actividades que fomenten y propicien el desarrollo del pensamiento lógico ha contribuido en el bajo rendimiento de los estudiantes en esta materia, ya que la matemática que han desarrollado ha sido muy abstracta y llena de algoritmos, sin llegar a profundizar los conceptos y aplicarlos en la vida diaria.

### 3.1.3.6 Fijación del Aprendizaje

ANDER-EGG (2000 Pág. 28) en el diccionario Pedagógico, define la fijación como: “Término psicoanalítico con el que se designa el apego exagerado a una persona o aun objeto, producido de ordinario mediante mecanismos inconscientes. Esta concentración y estancamiento de las fuerzas efectivas sobre una persona u objeto inhibe los efectos normales y dificulta el desarrollo adulto de la afectividad, provocando en circunstancias especiales síntomas diversos”.

Nérici (1985 Pág. 255) en el libro titulado Hacia una Didáctica General Dinámica, expone: “La fijación del aprendizaje es la retención de datos, informaciones, actitudes, hábitos y habilidades. Es preciso elaborar lo aprendido de manera que gane la mayor consistencia en el comportamiento y de modo que no se pierda fácilmente por olvido”.

La fijación del aprendizaje se lleva a cabo mediante la repetición motivada, usando lo aprendido en las diversas actividades de la vida. La repetición, el ejercicio y la práctica son fundamentales para un buen proceso de fijación del aprendizaje.

Al parecer una de las deficiencias en el proceso de la enseñanza aprendizaje es la falta de práctica de lo aprendido. La fijación del aprendizaje no se efectúa solamente a través de vivencias, ya que éstas acontecen, pasan y se desintegran.

Algunas de las recomendaciones para llevar a cabo la fijación del aprendizaje son:

- a. La fijación debe llevarse durante toda la clase por medio de interrogatorios, recapitulaciones y ejercicios.
- b. Debe haber un espacio para las recapitulaciones.
- c. Debe de haber un espacio para recapitular los conceptos principales.
- d. La clase de debe terminar con la síntesis del tema.
- e. Realizar una síntesis al terminar la unidad de toda la materia.
- f. Se debe realizar cuadros sinópticos durante el desarrollo de la clase.

- g. Se deben realizar clases de repetición para los estudiantes que tengan problemas en sus estudios.

Mattos, citado por Seminario “La tarea escolar como medio de fijación” Universidad Rafael Landívar (1990 Pág. 37) explican, “Numerosas investigaciones psicológicas han revelado que el índice de retención de la materia estudiada por los alumnos es casi todas las asignaturas de la enseñanza media, es alarmantemente bajo”.

Pruebas de retención aplicadas entre 15 y 36 meses, conteniendo los mismos datos que aseguraron la aprobación, denotan pérdidas que van del 50 al 80 % de todo lo aprendido. Los índices de pérdida y de olvido más elevados son los referentes a nomenclatura, términos técnicos, fechas, nombres propios, definiciones y datos informativos en general, lo que indica que esos datos no fueron debidamente entrelazados e integrados en la mente de los alumnos mediante experiencias de aprendizaje vitalmente significativas y relevantes. Las mismas investigaciones han revelado que los índices de olvido son mucho más reducidos cuando estos datos se han aprendido y utilizado en situaciones de vivo interés, mediante tareas y experiencias prácticas de significación real para los alumnos.

Estos hechos están indicando la necesidad de que el profesor se aplique a la integración progresiva y a la fijación de lo aprendido en la mente de sus alumnos a lo largo de todo el proceso de aprendizaje y no sólo en su fase final. Entre estos procedimientos sobresalen las tareas escolares y el estudio dirigido como los más indicados, por ser de eficacia ampliamente comprobada.



### 3.1.4 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Orton, (1990, Pág. 12) en su libro didáctica de la Matemática, “En las diversas situaciones educativas que se le presentan al docente cuando enseña Matemática, adopta métodos y estrategias de enseñanza que muchas veces ha aprendido de sus profesores, en su época de estudiante, o algunos que ha llevado a la práctica y que la experiencia le ha dicho que funcionaba en ese contexto y con esas audiencias, pero que al intentarlas con otros grupos las cosas no han resultado como lo esperaba, porque son contextos diferentes y las necesidades son otras”.

No se quiere decir que las decisiones que ha tomado el docente, debido a su experiencia de trabajo con los estudiantes, observando sus conductas y estrategias de aprendizaje no sean útiles, más bien queremos profundizar sobre lo no adecuadas que resultarían en determinadas situaciones del contexto del aprendizaje. Por ejemplo, en la educación guatemalteca resulta más complejo el aprendizaje ya que se tratan diferentes contextos culturales y etnias, y una metodología funcional en una cultura no lo sería en otra y además existen diferencias en el nivel económico de cada comunidad.

Hoy en día no se puede dejar pasar el avance de la tecnología y de una educación globalizada, y quizás, lo que ha sucedido es que el docente no ha proporcionado experiencias de aprendizaje distintas a las que involucran el cuaderno y el lápiz, no se ha reconocido la importancia de “enseñar la Matemática como una materia integrada”, no se ha visto al estudiante como un creador de significados que aporta sus vivencias a los procesos educativos donde se involucra o no se presta la atención adecuada a la forma personal de pensar y aprender de los estudiantes.

No se quiere ser negativos, más bien se pretende aportar ideas que puedan ayudar a los docentes a conseguir salidas idóneas que les permitan tomar decisiones con conocimiento de causa sobre la enseñanza de la matemáticas, por ejemplo, los educadores podrían idear situaciones que incluyan los principios del aprendizaje acotando no sólo lo referente al medio

sino tomando en cuenta que los estudiantes ya poseen estados mentales antes de iniciar su aprendizaje.

La intervención del docente durante el acto educativo puede estudiarse desde diferentes perspectivas, si seguimos el enfoque tradicional de educación y sus derivaciones conductistas: el profesor enseña para que los alumnos aprendan sin preocuparse del cómo aprenden y se centra en el qué aprenden, los contenidos de aprendizaje, pero descuida el cómo aprenden (procesos cognitivos y afectivos) y sobre todo el para qué aprenden, capacidades y valores utilizables en la vida cotidiana. Mientras que el enfoque activo moderno, y muchas de sus secuencias constructivistas, se interesa más del cómo, entendiéndolo como forma de hacer, no como acción mental.

Las teorías del aprendizaje explican como se constituyen los significados y como se aprenden los nuevos conceptos. En la teoría conductista, educación tradicional, se afirma que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior y en la teoría cognitiva se aduce que;

Broody, (1988 Pág. 21), en su libro, "El pensamiento matemático de los niños" "El conocimiento significativo no puede ser impuesto desde el exterior, sino debe elaborarse desde adentro. Dos posturas opuestas para las que el objetivo de la enseñanza de la Matemática, es la memorización de datos y procedimientos aritméticos, en la primera, la comprensión y el pensamiento matemático, en la segunda. Se va a desarrollar los puntos de este capítulo siguiendo el enfoque de la teoría cognitiva.

Si entendemos el aprendizaje a través de la comprensión del entorno motivando a los alumnos que descubran las relaciones existentes entre los elementos de información y luego los abstraemos de ese contexto con actividades y estrategias de enseñanza que procuren o que den importancia al correcto manejo del lenguaje matemático, contribuiríamos a que el manejo de la notación surja desde dentro evitando el uso de métodos memorísticos, no sólo por lo ineficaz que pueden resultar sino por evitar que la Matemática carezcan de significado para ellos.

El rigor del lenguaje de esta área académica, cuya simbología podría confundir o aburrir a los estudiantes, debe tomarse en cuenta dentro de ese entorno académico creado por los docentes en el cual harán que los estudiantes piensen, actúen, planteen preguntas, resuelvan problemas y discutan sus ideas, estrategias y soluciones, matemáticamente.

También se lograría incluyendo los ejercicios como tareas que motiven la curiosidad de los estudiantes no sólo por hallar las respuestas, sino por la escogencia de la estrategia adecuada, ejercicios que los conecten con su mundo real o dentro de contextos puramente matemáticos o a través de medios, tales como los informáticos, donde muchos de los programas le permitirán al docente crear entornos de aprendizaje de la Matemática que conduzcan a los estudiantes por caminos un poco más atractivos que les llene de curiosidad el transitar por ellos, donde el trabajar colaborativamente con el compañero promueva discusiones y decisiones matemáticas, aumento de la comprensión matemática y diversión, ¿por qué no?, si el juego es una excelente estrategia que contrarresta los niveles de ansiedad que la Matemática originan en muchos de nuestros alumnos.

En resumen, si se tratan estas estrategias dentro de las aulas y no encierra el aprendizaje en el uso del pizarrón y marcadores, ayudaríamos en mucho la comprensión de la matemática y esperaríamos un mejor aprendizaje.

#### **3.1.4.1. Principios de la Enseñanza de la Matemática**

Nesher, citado por Sarmiento Santana (2004 Pág. 108), en su tesis “La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación” “La Matemática, un lenguaje formal con sus propias reglas semánticas y sintácticas, es un medio riguroso para expresar el pensamiento que resulta difícil de aprender para muchos estudiantes, quienes, por ejemplo, no consiguen determinar, la operación matemática que se va a aplicar a algún problema, dificultades en la transición del lenguaje natural al lenguaje matemático, o no comprenden algún concepto”.

Es aquí donde el papel que juega el docente es primordial, ayudando a los estudiantes a crear enlaces entre su lenguaje informal y nociones intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de la Matemática. A los docentes debemos, como formadores de formadores, proveerlos de oportunidades de formación en las cuales ellos puedan conocer nuevas estrategias de enseñanza, mejorar su conocimiento matemático y enriquecer su capacidad de expresar o comunicar en Matemáticas. Es común que en nuestras escuelas encontremos a muchos estudiantes confundir las letras del abecedario con los símbolos matemáticos y de otras ciencias, esto se da con mucha frecuencia en estudiantes que han carecido de una buena enseñanza del lenguaje matemático.

Alsina (1996 Pág. 90), en su libro “Enseñar Matemática” explica, “la experiencia en la enseñanza de la Matemática en primaria pone de relieve una serie de dificultades que se traducen en errores que persisten mucho tiempo y que dificultan aprendizajes posteriores”, es por ello que el docente debe proporcionarle al estudiante actividades que los guíen en la obtención de vínculos entre el lenguaje informal o no formal y el lenguaje matemático y llenarlos de experiencias que le permitan percibir el mundo físico que le rodea y que luego, a través de analogías, vaya comprendiendo conceptos más generales y abstractos.

En opinión de Bishop (2000 Pág. 38) en su libro Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural, la enseñanza formal de la Matemática debería ofrecer a los alumnos:

- a. Algo distinto a lo que les aporta la enseñanza de la Matemática no formal e informal, pero que esté relacionado con ello.
- b. Algo básico, fundamental y generalizable, pero que incluya conocimientos matemáticos que ellos hayan adquirido fuera de la situación formal.
- c. Algo profundo y bien estructurado, tanto desde un punto de vista matemático como desde un punto de vista psicológico.
- d. Algo motivador, enriquecedor y estimulante.
- e. Algo relevante para sus vidas presentes, que para ellos tenga significado aprenderlo y sea útil para el futuro”.

Según lo expuesto y la opinión de Holmes citado por Sarmiento Santana (2004 Pág. 108), en su tesis “La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación” “podremos considerar cuatro principios en la enseñanza de la Matemática en Educación secundaria, desde un punto de vista cognitivo, estos son: La promoción del uso de los procesos cognitivos, el aprendizaje de conceptos y generalizaciones, considerar la motivación intrínseca y la atención a las diferencias individuales, los cuales exponemos a continuación.

**a. Promover el uso de los procesos cognitivos.**

Muchos procesos cognitivos ocurren cuando los estudiantes piensan y se comunican matemáticamente, el docente debe estar al tanto de ello para incentivarlos en ir de lo concreto a lo abstracto y viceversa, aunque los conceptos de concreto y abstracto son relativos, en efecto, la asimilación de una noción cualquiera, en particular de una noción matemática, pasa por distintas etapas en las que lo concreto y lo abstracto se alternan sucesivamente. Lo que es abstracto para una etapa, pasa a ser la base concreta para la siguiente. De acuerdo con esto, los docentes organizarían las producciones de sus alumnos y les ayudarían así a organizar sus pensamientos.

**b. Aprendizaje de conceptos y generalizaciones**

Lowell (1986 Pág. 24), en su libro, “Desarrollo de los conceptos básicos y científicos en los niños”. “El alumno accede al concepto a través de sus sentidos, primera etapa concreta de la que parte el alumnos para construir sus abstracciones, y estas sensaciones resultan reforzadas con sus experiencias anteriores.” La entrada de las sensaciones y la actividad perceptiva no son dos procesos separados, más aún, el aprendizaje juega un papel importante en la interpretación de tales sensaciones, las cuales son afectadas por nuestros modos de pensar, por nuestras actitudes, estados emocionales, apetencias o deseos en un momento dado.

Alsina citado por Sarmiento Santana (2004 Pág. 112), en su tesis “La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación”, en su libro “Enseñar Matemática”, “Para el aprendizaje de los conceptos matemáticos es necesario partir de lo concreto, material didáctico, contextos reales, juegos”, es lo que otros autores llaman aprendizaje concreto, requisito para aprender ideas abstractas, para luego establecer las relaciones conducentes a la búsqueda de regularidades que les permitan a los alumnos enunciar conjeturas, establecer propiedades, razonar inductivamente, etc., en este proceso de abstracción tiene lugar una generalización, por medio de la cual se origina el concepto. Para que el alumnos pueda fijar estos conceptos y que, además, pueda expresarlos oral, gráfica o simbólicamente tendríamos que facilitarle su aplicación en actividades que también le permitan el uso de los conceptos previamente adquiridos.

Pero, en opinión de Piaget, citado por Cascallana (2001 Pág. 18), “el alumno no llega a realizar abstracciones por el mero hecho de manejar objetos concretos” La abstracción comienza a producirse cuando el alumnos llega a captar el sentido de las manipulaciones que hace con el material; cuando puede clasificar, por ejemplo, números, atendiendo a, si son naturales o fraccionarios, deshace la agrupación y puede después ordenarlos atendiendo a su valor numérico.

Así, el desarrollo de los conceptos e ideas matemáticas provienen de nuestro entorno (experiencia concreta), las experiencias concretas se validan (observación reflexiva), se hace una abstracción matemática de los conceptos involucrados (conceptualización abstracta), luego se aplican (experimentación activa)

En las dos últimas habilidades, especialmente, tendríamos que cuidar el correcto uso del lenguaje matemático, el cual posee sus propias reglas semánticas y sintácticas, porque hay palabras familiares que se utilizan en distinto modo, en lenguaje matemático y en lenguaje natural, o de un modo específico en Matemática, por ejemplo: la *raíz* cuadrada de 4 es 2. De igual modo, las frases responden a una sintaxis distinta que el alumno aprenderá en la escuela, por ejemplo:  $4 + 3 = 7$  está bien escrito en Matemática pero  $+ 4 3 = 7$  no lo está. Si

desde temprana edad en la escuela hacemos énfasis en el correcto uso del lenguaje matemático le evitaríamos al alumno problemas en su futuro desenvolvimiento porque el lenguaje matemático es independiente de la variación del contexto y expresa el pensamiento en forma exacta y concisa.

El lenguaje y los símbolos matemáticos intervienen ciertamente en la conceptualización, porque capacitan al estudiante para captar y aclarar los conceptos o actúan como un marco de referencia.

Lowell (1984 Pág. 26), en su libro, “Desarrollo de los conceptos básicos y científicos en los niños” al respecto de la comprensión de los conceptos, expresa, “la comprensión de los permite comunicar lo que ya se ha comprendido, aunque en ocasiones muchos alumnos expresan correctamente un concepto sin comprenderlo o al contrario, comprenden un concepto pero no saben como comunicarlo o quizás lo hagan en forma descriptiva”.

Los conceptos matemáticos pueden definirse como “generalizaciones sobre relaciones entre ciertas clases de datos”, un concepto es una idea que representa una clase de objetos o hechos que tienen ciertas características en común llamadas atributos críticos que se aprenden a través de un proceso” y para que el concepto sea operativo, tiene que llegar a existir en la mente como algo enteramente abstracto, independiente del material y de la situación.

### **c. Favorecer la motivación intrínseca**

Andara, citado por Sarmiento Santana (2004 Pág. 115), en su tesis “La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación”, “Muchos factores intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo la motivación uno de los más importantes” La motivación del alumnado, de cara a las actividades de aprendizaje de la Matemática , es una de las cuestiones a tener en cuenta al momento de planificar la enseñanza de esta ciencia porque permite que se mantenga el nivel de atención y concentración mínimo requerido para aprender y además hay procesos mediadores ligados

al aprendizaje que no se operarían de manera adecuada sin la presencia de la motivación como es el caso de la memoria, la capacidad de análisis y síntesis (procesos mentales superiores), entre otros.

El docente preocupado por mejorar día a día el desarrollo de su práctica educativa debe cuidar la desmotivación a través de la ansiedad causada por una enseñanza antipática de esta área académica, entendiendo que los individuos están desmotivados cuando no perciben contingencias entre los resultados y las propias acciones. Perciben sus conductas como causadas por fuerzas fuera de su propio control y entre otros detalles, con respecto a las actuaciones de los alumnos, hay que tener cuidado en no juzgar continuamente sus ideas y frustrar las participaciones en futuras discusiones más bien hay que potenciar sus reflexiones previas anticipando problemas y consecuencias de las ideas expresadas.

La motivación extrínseca se refiere a aquella que podemos lograr a través de medios externos, es decir debe proporcionársele a los alumnos actividades en las que ellos puedan interactuar con materiales físicos o concretos;

Álvarez, citado por Seminario Universidad Rafael Landívar,(2001 Pág. 45), la tarea escolar como medio de fijación, “lo que se aprende con experiencias es más difícil de olvidar, que para conocer algo es preciso ensayar, analizar lo que ocurre en distintas situaciones, y en definitiva experimentar”, en forma similar, asegura que existe una opinión ecléctica según la cual los alumnos no necesitan desarrollar su propia comprensión desde dentro, sino que puede existir un lugar muy sólido para la práctica e incluso quizás para algún elemento de aprendizaje memorístico.

El aprovechamiento de los materiales diseñados o seleccionados para motivar el aprendizaje de la Matemática promoverá en el alumno la búsqueda de retos personales y la superación personal, lo cual beneficia al alumno y puede ser un factor importante en la promoción del entendimiento de esta área. Para el docente de matemática, es importante conocer cómo



dirigir apropiadamente las energías existentes en cada estudiante, para poder regular su comportamiento y poder enseñar a otros en forma correcta.

Si la promoción de la motivación se hace sin tomar en cuenta aspectos tales como el aprendizaje significativo, corremos el riesgo de que el alumno aprenda de modo memorístico, por ejemplo, para lograr buenas notas en algún examen. Si les planteamos los ejercicios dentro de su contexto, haciendo uso de elementos visuales, explorando situaciones matemáticas significativas o les diseñamos actividades donde los alumnos jueguen con la Matemática, podremos cubrir la enseñanza de habilidades específicas que se necesitan en esta área.

#### **d. Atender las diferencias individuales**

En el trabajo diario con los alumnos en el aula, se espera lograr muchas metas de aprendizaje, particularmente en el campo de la Matemática. Lograr la equidad es una de las metas en el sentido de dar las mismas oportunidades para todos. El principio de equidad demanda a que los profesores tengan en cuenta que no todos los estudiantes están al mismo nivel de comprensión y la misma preparación de años anteriores, además atender a las inteligencias múltiples y siempre habrá estudiantes que siempre les costará la matemática.

La idea debe ser promocionar la comprensión de la Matemática, más que los resultados, como lo indica Bishop (1994 Pág. 38) en su libro “Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural”, la mayor preocupación se ha centrado en la reconceptualización de la Matemática como campo de conocimiento, con la finalidad de que las ideas sean comprensibles para todos los alumnos”. No debemos olvidar que cada alumno tiene su propia definición de lo que es su realidad y en la enseñanza tradicional de la Matemática, primero los conceptos teóricos y luego las aplicaciones, no siempre conectamos con cada una de las realidades de nuestros estudiantes.

### 3.1.4.2. Tipos de Aprendizaje Matemático

Gairín, Citado por Sarmiento Santana (2004 Pág. 124), en su tesis *La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*, “Hacer matemáticas es sinónimo de construir matemáticas”, un proceso que demanda del estudiante una actitud positiva para la resolución de problemas, una capacidad para admitir que puede recorrer caminos equivocados o inconvenientes, una disposición para rectificar o reformular las respuestas, una consciencia, en suma de que hacer matemáticas significa crear y destruir, que la Matemática no es una ciencia terminada en la que sólo hay cabida para la verdad o falsedad. La Matemática constituye un lenguaje formal, una ciencia no acabada que favorece una visión de la realidad objetiva y que requiere del estudiante el desarrollo de un pensamiento abstracto y de la concreción de las ideas abstractas.

Para ello contamos con el sistema simbólico matemático, con nuevas estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje significativo de los alumnos, con nuevos materiales y recursos que permitan abstraer modelos que expliquen fenómenos de nuestra realidad y con la misma naturaleza lógica de la Matemática. Además el docente no debe sólo transmitir listo el conocimiento matemático a sus alumnos, como si fueran recetas, más bien debe propiciar situaciones para que ellos mismos lo construyan activamente, como se puede deducir del trabajo de Piaget y de los neo-Piagetanos.

Decir que el alumno tome parte activa en su aprendizaje, es enfatizar tres condiciones: la necesidad que tiene el alumno de utilizar sus propios procedimientos para resolver las tareas que se le han planteado, la necesidad de reflexionar sobre esos procedimientos para mejorarlos y la necesidad de tomar conciencia sobre las posibles relaciones entre conceptos. Al lograr estas condiciones, el alumno aprende.

El aprendizaje activo involucra el uso de la mente no sólo de la memoria. Cuando el alumno comprende lo que está haciendo, metodológicamente realiza actividades de construcción y luego memoriza, porque hay objetos matemáticos y sus correspondientes nominaciones, que

exigen del alumno un aprendizaje memorístico, sobre todo en los primeros años. La Matemática está compuesta por innumerables símbolos, palabras, propiedades, relaciones, fórmulas, etc., muchos de los cuales no están asociados a algún conocimiento previo o no representan un hecho significativo para el alumno.

Por otro lado, hay cálculos matemáticos en el que se emplea de modo sistemático un algoritmo, sin importar los datos, y en otros se selecciona un procedimiento singular adecuado a los datos y a la operación involucrada. Problemas que involucren ambos tipos de cálculos pueden introducirse a la par, porque no debemos esperar a enseñar a los alumnos a aplicar bien los algoritmos para después pasar a resolver problemas que se relacionen con su entorno.

El alumno percibe la realidad y comienza a discriminar, abstraer y generalizar, sin tener conciencia de ello. Esto va cambiando con la edad, empieza a deliberar, luego abstrae y generaliza a medida que interactúa con experiencias estimulantes. Pasa por sí mismo, del precepto al concepto, entendiendo que “un concepto es una generalización a partir de datos relacionados.

Según, Lowell (1984 Pág. 82), en su libro, “Desarrollo de los conceptos básicos y científicos en los niños”, “en la realización de estas labores, nos encontramos con alumnos maduros intelectualmente y otros que tienen dificultades en el momento de dar significado a las acciones, tales como agrupar, separar, formar grupos iguales de objetos, repartir, etc., con las correspondientes operaciones básicas y en consecuencia se ven incapacitados para aplicarlas a la resolución de problemas”

Entendemos por problema, Goñi, (2000 Pág. 67) en su libro, “El currículo de matemáticas en los inicios del siglo XXI”. “Toda situación con un objetivo a lograr, que requiere del sujeto una serie de acciones u operaciones para obtener su solución”, que no dispone en forma inmediata, obligándolo a concebir nuevos conocimientos y a modificar, enriquecer o rechazar, los que hasta el momento disponía. Por ello, el planteamiento de problemas a los

alumnos debe contextualizarse, de tal manera que en ellos se cree la necesidad por resolverlos, hacerles comprender que no existe un procedimiento único para tal fin y que es importante tratar de resolverlos.

Brown (1995 Pág. 78), en su libro “Principios de la medición en educación” expone cuatro tipos de aprendizaje matemático: “memorización simple, aprendizaje algorítmico, aprendizaje conceptual y resolución de problemas”

#### a. **Memorización simple**

El aprendizaje de la Matemática involucra la acumulación de ideas, profundización de las mismas, construcción y refinamiento de lo argumentado, dependiendo del nivel educativo del estudiante. Es por ello que al alumno se le asignan una serie de ejercicios que le permitan reconocer vocablos, símbolos, relaciones numéricas, fórmulas, propiedades, técnicas, etc.

Parra y Saiz, citado por Sarmiento Santana (2004 Pág. 126), en su tesis “La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, “Para contribuir a ello se realizan sistemáticamente ejercicios que persiguen la memorización de resultados de cálculos numéricos. Este hecho se desvaloriza en la educación moderna donde la comprensión es el problema crucial”

Entendemos, que un conocimiento memorizado va a permitir un tratamiento eficaz del mismo en la medida que esté contextualizado, que tenga sentido para el alumnos en relación con sus conocimientos previos, por supuesto hay símbolos y términos que al comienzo de su enseñanza no tienen sentido para ellos, es allí cuando el docente debe valerse de recursos y estrategias que hagan de este proceso de memorización un juego para los alumnos.

Es frecuente escuchar a algunos docentes que algún alumno no se ha aprendido las tablas de multiplicar o alguna fórmula matemática, por ejemplo, ideo un juego de Bingo basado en esta operación básica en el que para poder participar había que conocer las tablas de multiplicar pues las fichas contenían esta operación y los cartones poseían los productos. En

estas actividades los alumnos que no conocían la tabla, la iban aprendiendo y el resto la repasaba.

Hay una gama de recursos y estrategias simples que pueden utilizar los docentes para ayudar a los alumnos en sus procesos de memorización, por ejemplo, los juegos de memoria, con distintas operaciones, la repetición constante de los conceptos básicos dentro del aula ya sea individual o grupal.

#### **b. Aprendizaje algorítmico**

Bouvier, citado por Parra y Saiz, (1994 Pág. 222) en su libro "Didáctica de las matemáticas. "Aportes y reflexiones". "Entendemos por algoritmo "una serie finita de reglas a aplicar en un orden determinado a un número finito de datos para llegar con certeza, es decir, sin indeterminación ni ambigüedades, en un número finito de etapas a cierto resultado, y esto independientemente de los datos"

Son ejemplos de algoritmos, en la enseñanza de la Matemática en la educación primaria y secundaria;

- a. La multiplicación.
- b. La división larga.
- c. La suma y resta de fracciones.
- d. La multiplicación de fracciones.
- e. La división de fracciones.
- f. Las operaciones algebraicas.

Pues bien un algoritmo tiene una entrada, sigue un determinado conjunto de reglas y en un número finito de pasos produce una respuesta. Si tomamos el algoritmo de la multiplicación de números de varios dígitos, por ejemplo, vemos como un problema general se reduce a la resolución de subcasos.

En el aprendizaje algorítmico el alumno debe recordar un procedimiento paso a paso, si esto no tiene sentido para ellos se le dificulta su aprendizaje, en la mayoría de los casos lo llamamos aprendizaje mecánico, luego siguen un entrenamiento repetido que les proporciona resultados correctos. Cuando estas acciones automáticas carecen de significado para los alumnos, también carecen de valor funcional y pedagógico, a juicio de muchos expertos en la materia, puede suceder que el alumno recuerde el algoritmo pero al aplicarlo mecánicamente obtiene una respuesta incorrecta.

La educación mecánica y algorítmica hoy en día todavía se está aplicando en la mayoría de las escuelas, algunos docentes todavía lo consideran como una estrategia de aprendizaje eficiente, para otros no, pues bien lo que debería preocuparnos son los resultados que se están obteniendo, ya que podemos evidenciar que el aprendizaje de la matemática es deficiente. Es común escuchar a los docentes de matemática tener problemas con la enseñanza-aprendizaje de las fracciones, esto es por la misma falta de comprensión y significado de conceptos anteriores y seguir la estrategia única de memorización y algorítmica.

Sin embargo, es importante el aprendizaje de algoritmos pues su conocimiento promueve relaciones entre datos y respuestas y además juegan un papel fundamental en el mundo de la computación y otras ciencias.

Por otro lado, los alumnos generan sus propios algoritmos ante alguna situación vivencial y nuestro conocimiento sobre ellos a través de interacciones con los alumnos o de observar la regularidad de sus respuestas ante diversos ejercicios, nos permitirá introducir cambios funcionales en esos esquemas. Después de varios años de preparación matemática, la actuación del alumno se limita a conocer y aplicar los conocimientos matemáticos a través de algoritmos que se adecuan a los problemas propuestos, luego tratará de lograr su mecanización y para ello deberá conocer la estructura de cada operación, los términos verbales, sus reglas, los aspectos espaciales y direccionales, automatismos, etc., con lo cual

logrará agilidad y precisión en los procesos operatorios. Mientras que dar las definiciones, hacer pruebas y demostraciones se dejan al profesor.

### c. **Aprendizaje de conceptos**

Orton, citado por Sarmiento Santana (2004, Pág. 133), en su tesis “La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, “Propone que para construir una idea o concepto matemático intrínseco el alumno debe ser capaz de clasificar sus experiencias y de encontrar conexiones entre ellas, por lo tanto el proceso de relacionar es prioritario en la educación básica”

El aprendizaje de la estructura conceptual consiste en la comprensión de nuevos conceptos basada en la comprensión de conceptos previos, es decir, el entendimiento conceptual de la Matemática depende de la construcción individual de un entendimiento de conceptos previos.

Lowell (1986 Pág. 33) en su libro “Desarrollo de los conceptos básicos y científicos en los niños”, entendiendo que los conceptos matemáticos “son generalizaciones sobre relaciones entre cierta clase de datos, se podría emplear la estrategia de dar ejemplos y contraejemplos que ayuden a aclarar lo que se entiende del objeto matemático que queremos definir y luego dar la definición o podríamos, también, intentar emplear el concepto y luego dar la definición abstracta cuando, a nuestro juicio, convenga”.

Pero sea cual sea la manera que intentemos debemos lograr una secuencia adecuada a la naturaleza jerárquica de la Matemática, sin que ello signifique que estamos solucionando todos nuestros problemas a la hora de enseñar, y además debemos recordar que muchos conceptos se van asimilando a lo largo de la vida y que otros no serán asimilados, además, no todos los estudiantes logran los mismos niveles de comprensión de un concepto.

Distintos alumnos llegan al mismo concepto por vías distintas, algunos pueden seleccionar propiedades comunes a ciertos objetos matemáticos y luego se las asignan a otros que las

cumplen, es decir el estudiante discrimina o abstrae las propiedades y luego generaliza. La discriminación exige que el alumnos pueda reconocer y apreciar cualidades comunes y distinguir éstas de otras propiedades diferentes y quedará suficientemente bien establecido si puede ser representarlo en ausencia de los preceptos de entrada.

Otros alumnos se forman un concepto apoyándose en recuerdos, imágenes o manipulando objetos, por ejemplo, para el concepto de resta observamos en las clases de 4° grado Primaria a una de las niñas dibujando en una libreta rayas verticales que representaban al minuendo y luego tachaba tantas como lo indicara el sustraendo del ejercicio que realizaba. En este momento, la niña conceptualiza restar como quitar, a medida que van madurando van profundizando estas ideas iniciales, luego la comprenderá como añadir o completar a través de ejercicios, que le permitan razonar sobre lo que es relevante y lo que no lo es y así a través de un proceso los conceptos adquiridos puedan asimilarse, a su vez, en sus percepciones aunque no sean capaces de definir los conceptos verbalmente.

Aunque los alumnos tengan una estructura conceptual incipiente, debe el docente seleccionar el punto de partida para comenzar a guiarlos en la búsqueda de caminos para resolver los problemas y ejercicios que se les planteen y con ello obtener conocimiento sobre los métodos que emplean y los conceptos que dominan o no, pero deben ser ellos mismos quienes comprueben las soluciones obtenidas porque cuando el alumnos verifica sus respuestas por más de un método reafirma su comprensión del concepto.

El lenguaje y los símbolos matemáticos también influyen en la formación de los conceptos matemáticos y actúan como un marco de referencia pero no son suficientes para originar operaciones mentales que posibilitan el pensamiento sistemático pues hace falta que comprendan, además, los métodos y las demostraciones, claro que ello depende de la edad del alumnos.



#### **d. Resolución de problemas y ejercicios**

Parra y Saiz, (1994 Pág. 135). En el libro "Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones". Indica, "La resolución de problemas y ejercicios ha estado en el centro de la elaboración de la ciencia matemática como motor que propulsa la creación humana, algo así como un eje transversal", una enseñanza basada en la resolución de problemas o ejercicios promueve las capacidades de adquisición de conocimientos de una forma efectiva, contribuyendo a desarrollar gusto por la Matemática, aminora el temor en su aplicación en las situaciones de la vida diaria y al mismo tiempo demanda un creciente dominio de los recursos de cálculo.

La resolución de problemas puede considerarse desde una triple dimensión, como: objetivo, contenido y metodología. Es un objetivo porque la enseñanza de la Matemática va dirigida a que el alumno aprenda a resolver problemas, es parte del contenido referido a técnicas, heurísticas y estrategias para lograrla y es una metodología porque se le considera como uno de los mejores caminos para aprender Matemáticas"

El término problema no debe considerarse sólo como un enunciado o pregunta, más bien, los problemas tienen que ser vistos como situaciones que se resuelven mediante un proceso razonado en el que se dan oportunidades a los alumnos y alumnas para que se cuestionen, experimenten, hagan conjeturas y ofrezcan explicaciones por ello definimos problema como una terna: situación-alumno-entorno, pues sólo hay problema, si el alumno percibe una dificultad.

Una vez que el problema se ha planteado, éste debe ser comprendido por todos los alumnos de tal manera que puedan prever una posible solución; debe permitirles utilizar sus conocimientos anteriores y ofrecerles una resistencia tal, que les motive en la búsqueda de la solución o al cuestionamiento de la estrategia que se han planteado o de los resultados, si fuera el caso, que han obtenido.

Los problemas ponen en juego: Procedimientos de rutina como, contar, calcular, graficar, transformar, medir, etc. y procedimientos más complejos tales como: estimar, organizar, comparar, contrastar, relacionar, clasificar, analizar, interpretar, trabajar con propiedades, descubrir patrones, transformarlos en problemas más simples, etc. Luego, los alumnos siguen tres niveles hasta lograr la abstracción en la resolución de problemas.

Por supuesto, cuando un alumno se enfrenta a un problema, usa sus propios métodos o maneras de desenvolverse para encararlo aunque con ellos no consiga hallar la solución. No hay razones para pensar que el alumno deba seguir el camino obvio para resolver dicho problema, entonces la tarea esencial del docente, es no proveer al alumno de los caminos correctos del hacer sino más bien guiarlos a hallar caminos a seguir para investigar sus metas.

Cuando hablamos de familiarización nos referimos a que los alumnos deben leer el enunciado del problema y aclarar el significado de cada término desconocido, luego deben organizar los datos o buscar la información que necesiten en el caso de problemas que así lo ameriten. Por ejemplo, ¿cuál es el promedio de gasto de energía eléctrica en un hogar de tres miembros?

Después de comprender, representar mentalmente el problema, buscarán relaciones entre los datos conocidos y las incógnitas, elaborarán un plan, lo llevarán a cabo y por último comprobarán si los resultados son adecuados a la situación planteada, si puede haber soluciones alternativas y también considerarán si se puede generalizar el resultado.

Podemos enseñarles a todos los alumnos estrategias generales para resolver problemas, uso de materiales, tanteo, elaboración de tablas, diagramas y búsqueda de regularidades, luego algunos podrán desarrollar sus métodos personales, como lo indicamos anteriormente, pues les crea confianza en sus posibilidades de hacer matemática, por asentarse sobre los saberes que ellos pueden controlar y quizás resolverán algunos problemas; pero lo importante no es que los resuelvan todos, más bien es importante que traten de resolverlos todos.

No debe forzarse al alumnos a usar un método u otro, más bien se instará a probar diversos métodos para sacar información y así planificar la resolución El docente puede a través del trabajo en grupo facilitar la discusión de cuál de los métodos empleados resulta el más adecuado, discutir estrategias, formular conjeturas, estimar resultados, acotar errores, examinar alternativas y consecuencias y analizar la pertinencia de los resultados en relación con la situación planteada; todo ello hará que los alumnos maduren sus conceptos y procedimientos y a la vez los inicia en las reglas sociales del debate y de la toma de decisiones.

#### **3.1.4.4 Enseñanza de la Matemática**

Sistema Nacional de Mejoramiento de Recursos Humanos y Adecuación Curricular- MODULO VIII, (1998 pág. 20) “Para enseñar no hay que temer”, Enseñar es un arte que puede facilitar el aprendizaje de las y los alumnos, si bien el manejo adecuado de la didáctica y otras ciencias resulta esencial, existe un componente fundamental que es la actitud de quien enseña. Esta actitud de agrado o desagrado, interés o desinterés influye definitivamente en la manera como los alumnos perciben los contenidos, las actividades que se planifican para que los aprendan y su aplicación en la vida diaria.

##### **a. Actitudes y creencias del docente**

Es muy probable que el o la docente a quien no le guste o se le dificulte la matemática lo proyecte y logre hacer que sus alumnos y alumnas las encuentren aburridas, difíciles o poco útiles.

Otro aspecto importante es la creencia no siempre acertada de que algún sexo en especial posee más habilidad que el otro para el aprendizaje de la matemática. Si enseñar la Matemática es una carga para el maestro seguramente también lo será el aprenderlas para el alumno. ¿Ha escuchado usted decir que los alumnos son malos para la matemática?

Seguramente en más de una ocasión ya que es una opinión que sin tener fundamento se escucha con mucha frecuencia y causa mucho daño.

**b. Prácticas que generan ansiedad en el aprendizaje de la matemática**

Sistema Nacional de Mejoramiento de Recursos Humanos y Adecuación Curricular- MODULO VIII, (1998 pág. 24), “Existen algunas prácticas que requieren ser revisadas por los docentes pues influyen en el temor que los alumnos puedan llegar tener en relación con la matemática, estas prácticas son las siguientes”

- a. La memorización: que tiende a limitar la comprensión de los conceptos e impide percibirlos como una totalidad al no practicar el análisis y síntesis.
- b. Enfatizar la Velocidad: es una práctica común valorar la velocidad de los alumnos para responder preguntas o resolver problemas matemáticos. Tomando en cuenta que forzar a los alumnos a trabajar en función de la velocidad puede tornarlos temerosos en relación con su capacidad para la Matemática.
- c. Centrar la importancia en los resultados: cuando él docente considere que la única manera de obtener respuestas es la que conocen o aprendieron, se limita la capacidad y creatividad de los alumnos. De igual manera cuando se enfatiza únicamente las respuestas se deja de valorar la parte más importante que es el proceso y hace que la matemática se perciban como una materia rígida y aburrida.
- d. Promover únicamente el trabajo Individual: generalmente cuando se trabaja en el área de matemática, se pide a los alumnos que trabajen solos, la búsqueda de ayuda o apoyo para resolver dudas es vista como algo prohibido. Es preciso brindar oportunidad a los alumnos para que por medio del trabajo en equipo, los alumnos puedan comparar respuestas y buscar estrategias para la resolución de problemas. Este tipo de estrategias es muy efectivo especialmente cuando los alumnos en el espacio donde hay que resolver operaciones concretas y problemas. Experiencias narradas por docentes de matemática indican claramente que el trabajo en equipo en clase, es mucho más efectivo que los

laboratorios individuales, ya que se crea discusión y análisis entre ellos, que también es una estrategia muy útil para llegar a las respuestas de los ejercicios y problemas.

- e. Procedimientos repetitivos para la enseñanza: las prácticas comunes se centran en el libro de texto o en pizarrón, se requiere de la aplicación de diferentes actividades para que los alumnos puedan encontrar diferentes maneras de aprender conceptos, solucionar problemas o descubrir principios así como para que descubran la utilidad de lo que aprenden. El uso correcto de la tecnología puede ser una herramienta muy efectivo para que la enseñanza-aprendizaje sea más amena e interesante para el estudiante, así mismo el uso de carteles, laboratorios y hojas de trabajo y juegos educativos relacionados a cada tema a impartir.
- f. Asignar actividades o contenidos matemáticos como un castigo: es muy frecuente escuchar al maestro o maestra decir cuando la conducta del grupo rompe la disciplina del aula ¡Saque su cuaderno de matemáticas! ¡Quiero que aprendan las tablas del 8 y quien no la memorice se queda castigado después de la salida! Lamentablemente este es una de las actividades que ha generado el rechazo a la matemática y desde aquí el estudiante empieza a sentirle odio a la materia.

**c. Estrategias que favorecen la enseñanza-aprendizaje de la matemática**

Sistema Nacional de Mejoramiento de Recursos Humanos y Adecuación Curricular- MODULO VIII, (1998 pág. 24), Como todo lo que es importante, las estrategias que pueden hacer que usted promueva de mejor manera el aprendizaje de la Matemática son muy sencillas. A continuación se habla de ellas.

- a. Permita que los alumnos manipulen objetos: el conocimiento matemático se obtiene actuando sobre objetos concretos, es así como se puede observar, comparar, investigar y solucionar problemas. Mediante la manipulación se descubren los conceptos básicos, un grupo de piedras permite que los alumnos puedan aumentar o disminuir la cantidad es de esta sencilla manera como descubren que sumar significa juntar o agregar, restar significa quitar o dividir repartir. La aplicación de este momento didáctico permite que el

estudiante asimile y comprenda de mejor manera los conceptos matemáticos, de esta manera la enseñanza no se quedará solamente en las cuatro paredes, sino se apoyará en los recursos que ofrece la madre naturaleza.

- b. Después de la manipulación de objetos concretos se pasa a la manipulación de materiales semi-concretos: es importante que los alumnos visualicen los conceptos o relaciones que se les enseña, luego de pasar con materiales concretos se pasa a la representación gráfica, es de esta manera como descubren que la unión de dos grupos siempre tendrá el mismo resultado y podrán entender la propiedad Conmutativa de la multiplicación de los números reales, que dice que “el orden no altera el producto”

Esto es importante de realizar pues en ocasiones a los alumnos se les dificulta pasar de lo concreto a lo simbólico. Este paso es de mucha importancia ya que permite que se maneje a nivel abstracto lo que se aprendió a nivel concreto. El uso de carteles y la combinación de objetos con graficas es muy útil.

En nuestras escuelas tanto del nivel primaria y especialmente del nivel medio la aplicación de este paso es muy deficiente, ya que se ha evidenciado que muchos docentes empiezan la clase con el momento abstracto, sin pasar por lo concreto y lo semi-concreto, esto ha sido un problema ya que los alumnos empiezan con no entender los conceptos de la materia.

Por otra parte este momento didáctico conlleva a utilizar mucho tiempo para realizarlo, y como bien se sabe el docente en Guatemala está muy mal remunerado y la mayoría de docentes tienen que buscar otros ingresos, por lo que se mantiene ocupado en otras cosas y descuida esta parte de su trabajo.

- c. Promueva que los alumnos practiquen la abstracción: ésta se facilita si se han practicado las dos anteriores recomendaciones. Abstraer es encontrar relaciones y plantearse hechos matemáticos sin necesidad de verlos representados gráficamente. Los alumnos necesitan saber que no siempre expresará las ideas cuantitativas o resolverá problemas

utilizando materiales concretos, semi-concretos. A medida que se profundiza en el conocimiento matemático se hace necesario utilizar símbolos y gráficas.

- d. Oriente y promueva el uso de generalizaciones: cuando los alumnos aprenden a formular reglas o maneras de solucionar problemas están generalizando, esto implica analizar lo que hay que hacer para resolverlo y en que orden hacerlo. Las preguntas o planteamientos de los problemas son muy importantes, por eso su redacción tiene que ser correcta. Los alumnos generalizan cuando comprenden que si se trata de sumar o agregarse puede utilizar la suma o la multiplicación, si se trata de quitar la resta y si hay que repartir será la división la operación a elegir.
- e. Promueva que los alumnos apliquen en su vida diaria lo que aprenden: la aplicación de los conceptos matemáticos en la vida real hace más agradable su aprendizaje y demuestran la utilidad de la Matemática.
- f. Utilizar juegos y ejercicios en que los alumnos experimenten en si mismos los conceptos que aprenden. Es necesario realizar diferentes actividades para reforzar el conocimiento de un mismo concepto, la matemática más que memoria es capacidad de abstraer e inferir.

La ejercitación es de suma importancia en la matemática ya que permite afianzar los contenidos vistos en clase, así mismo refuerza y fija el aprendizaje en los alumnos. Diferentes actividades como la resolución de ejercicios en grupo e individuales podría mejorar el nivel de aprendizaje de los alumnos y por consiguiente el nivel de rendimiento de los alumnos en el área de la matemática.

- g. Acostumbrarlos a escuchar y hablar el lenguaje matemático; Términos como más que, menos veces que, corresponde, incrementar, decrecer, tantas veces que, igualdad y muchos otros que son del área de matemática pueden utilizarse para explicar diferentes situaciones. Procure que los alumnos escuchen no solo cuando estudie matemática sino en el tratamiento de diferentes temas.

## CAPÍTULO 4

### 4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática es calificada, tradicionalmente como una materia difícil, considerado como un castigo para los estudiantes del mundo entero. La sociedad ha tolerado y aceptado este castigo para sus hijos como un sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento necesario, la enseñanza no debe ser un castigo, no seríamos buenos docentes de Matemática si no procuramos, por todos los medios, transformar este sufrimiento en goce y satisfacción, lo cual no significa ausencia de esfuerzo, por el contrario, alumbramiento de estímulos y de esfuerzos deseados y eficaces.

En el proceso de enseñanza- aprendizaje intervienen una serie de factores que en mayor o menor medida afectan positiva o negativamente en la adquisición de nuevos conocimientos o del desarrollo de ciertas habilidades.

Uno de estos factores que intervienen negativamente en el aprendizaje, es la falta de ejercitación de parte de los estudiantes hacia los contenidos que el docente imparte día con día, esto ha provocado que exista muy poca asimilación de los contenidos y los estudiantes se quedan con un mínimo porcentaje de los conocimientos recibidos en clase, además el aprendizaje no se refuerza ni queda fijo en el estudiante. La falta de ejercitación se evidencia en varias formas:

- a. Cuando el docente abusa de la cantidad de ejercicios como tarea, el estudiante adquiere una desagradable experiencia ya que tienen que pasarse mucho tiempo para realizarla, así mismo optan por una actitud de rechazo hacia las tareas y ya no las resuelven.
- b. Hay docentes no especializados que están impartiendo los cursos de Matemática, y por falta de conocimientos de parte de ellos, el aprendizaje no es eficiente, los estudiantes se



quedan con muchas dudas, por consiguiente las tareas les representa mucha dificultad y optan por no realizarlas.

- c. Docentes que no asignan tareas y los estudiantes no tienen como ejercitar lo visto en clase, esto hace que el aprendizaje sea pasajero ya que momentáneamente lo aprenden, pero al siguiente día olvidan todo.
- d. El estudiante no tiene conciencia sobre los ejercicios y tareas escolares ya que muchos lo hacen solo para acumular puntos y otros lo hacen copiando a los demás.
- e. Los ejercicios asignados como tareas o ejemplos, no están contextualizados y actualizados, la cual el estudiante no le encuentra sentido y aplicación directa a su vida real, por lo que el estudiante no le da importancia y no las resuelve.
- f. Por último hay catedráticos que no revisan las tareas dejadas en clase y por lo tanto no se dan cuenta del verdadero aprendizaje de los estudiantes, no dándose cuenta del punto débil del aprendizaje de los mismos.

La falta de ejercitación ha provocado que el estudiante asimile una mínima porción de los conocimientos que el docente pretende, de acuerdo a diferentes investigaciones hechas por otros autores y la misma experiencia narrada por docentes de Matemática, determinan que la realización de los ejercicios de Matemática de parte de los estudiantes contribuye de una manera efectiva en la fijación del contenido de aprendizaje. Ante tal situación, se plantea la siguiente interrogante; ¿Cuál es la efectividad de la ejercitación, en la fijación del aprendizaje en matemática?

Para la educación en Guatemala, el tema se torna de mucha importancia, actualmente las autoridades educativas buscan mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática, con ello la calidad del aprendizaje. Por lo que los ejercicios matemáticos se ha venido utilizando y hasta abusando de ella, pero en la mayor parte de los casos sin una conciencia cierta de su

valor, causando en muchos estudiantes una frustración y desprecio por realizarlo, tomándolo simplemente como un medio para obtener un punteo o para perderlo.

La falta de ejercitación de parte de los estudiantes en el área de Matemática ha contribuido en el problema de bajo rendimiento que se tiene a nivel nacional en el curso de Matemática. Estos resultados de bajo rendimiento se reflejan en las evaluaciones diagnósticas que realiza el Ministerio de educación en las áreas de Matemática y Lenguaje año con año, al igual que en las evaluaciones de admisión que realiza la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **4.1.1 OBJETIVOS**

##### **4.1.1.1 OBJETIVOS GENERALES**

- a. Determinar la efectividad de los ejercicios y las tareas escolares en la fijación y retención del aprendizaje.
- b. Determinar si la ejercitación en el curso de matemática contribuye en el reforzamiento de los contenidos vistos en clase.

##### **4.1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a. Determinar la cantidad adecuada de ejercicios que el docente asigna como tarea en la fijación del aprendizaje.
- b. Identificar las causas de la no realización de las tareas de parte de los estudiantes.
- c. Establecer la ponderación que el docente asigna a los ejercicios y tareas escolares.
- d. Verificar la actitud del alumno frente los ejercicios y tareas escolares.
- e. Determinar si los ejercicios y tareas escolares están relacionadas con los contenidos impartidos en clase.
- f. Verificar la contextualización y actualización de los ejercicios y tareas escolares asignados por los docentes.

- g. Verificar, si en los ejercicios se incluyen problemas aplicados a la vida real del estudiante.
- h. Determinar la cantidad de tiempo que el estudiante le dedica para resolver sus ejercicios o tareas.
- i. Determinar los aspectos que el docente toma para la revisión de los ejercicios.

#### **4.1.2 VARIABLES DE ESTUDIO**

- a. La ejercitación en Matemática
- b. Fijación del aprendizaje

#### **4.1.3 DEFINICION DE VARIABLES**

##### **a. La ejercitación en Matemática:**

- Definición Conceptual: Diccionario Enciclopédico Océano (2000), define la ejercitación como hacer que uno aprenda una cosa mediante la práctica de ella.
- Definición Operacional: La presente investigación define la ejercitación, como la práctica y resolución constante de los ejercicios de matemática, que asigna el docente, para realizarlas dentro y fuera del salón de clases, con el fin de fijar y retener el aprendizaje.

##### **Indicadores:**

- ✓ Cantidad de ejercicios.
- ✓ Ponderación de los ejercicios asignados.
- ✓ Relación de los ejercicios con los contenidos.
- ✓ Contextualización y actualización de los ejercicios.

##### **b. Fijación del Aprendizaje:**

- Definición Conceptual: Nérici (1985) La fijación del aprendizaje es la retención de datos, informaciones, actitudes, hábitos y habilidades. Es preciso elaborar lo aprendido de

manera que gane la mayor consistencia en el comportamiento y de modo que no se pierda fácilmente por olvido.

- Definición Operacional: En esta investigación se define la fijación del aprendizaje como la retención y asimilación de los contenidos vistos en clase de parte del estudiante de matemática, para su posterior aplicación a otros temas.

#### **Indicadores:**

- ✓ Actitud del estudiante frente los ejercicios y tareas.
- ✓ Causas de la no realización de los ejercicios y tareas.

#### **4.1.4 ALCANCES Y LIMITES**

##### **4.1.4.1 ALCANCES:**

La investigación se efectuó en el departamento de Quetzaltenango abarcó los centros educativos públicos correspondiente a las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales, ubicados, en el municipio de San Juan Ostuncalco y en la cabecera departamental respectivamente, uno pertenece al área lingüística Mam y el otro al área lingüística Quiche, de las jornadas matutina y vespertina. Los establecimientos investigados fueron mixtos, estudiantes y docentes.

##### **4.1.4.2 LIMITES:**

En las Escuelas Normales Bilingües Interculturales, hay docentes que imparten el curso de Matemática, sin tener la especialización, esto ocasionó que algunos docentes se negaran a responder la entrevista, otros lo hicieron solo por cumplir.

#### **4.1.5 APORTE**

Con la presente investigación, se da a conocer a las autoridades educativas, Director Departamental de Educación, Supervisores, Directores de las Escuelas Normales y Docentes de Matemática, los resultados obtenidos de la investigación a través de la interpretación y análisis de los resultados. De esta manera crear en las autoridades análisis e interés en la asignatura de Matemática. Por otro lado se planteará una propuesta, **(ver páginas 90 al 108)** para darle mayor énfasis y prioridad a los ejercicios matemáticos, creando una serie de ejercicios integrados, contextualizados y actualizados de temas selectos de aritmética y geometría, basados en el planteamiento de problemas y que requiere para su resolución la asociación de varios temas de Matemática.

## **CAPÍTULO 5**

### **5.1 MÉTODO**

#### **5.1.1 SUJETOS**

En la presente investigación se determinó como universo a los estudiantes y docentes de Matemática del Nivel Medio de las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales, Mam y Quiché, del departamento de Quetzaltenango, uno ubicado en el municipio de San Juan Ostuncalco y el otro en la cabecera departamental, son aproximadamente 2000 estudiantes y 20 Catedráticos de Matemática que laboran en dichos establecimientos.

Se toma al azar como muestra válida y representativa a 80 alumnos de las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales Mam y Quiché, una sección de estudiantes de cada escuela (secciones de 40 alumnos),

Por otra parte se toma como muestra válida y representativa a 15 catedráticos que imparten los cursos de matemática en las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales Mam y Quiché del departamento de Quetzaltenango.

Para realizar la investigación y su respectivo análisis fue necesario enfocar la investigación a dos grupos de estudio: A los alumnos del nivel diversificado de la carrera de Magisterio y a los docentes de matemática, de las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales del departamento de Quetzaltenango.

Los 80 jóvenes que se tomaron como muestra oscilan entre los 15 a 28 años de edad y un promedio de 17 años de edad, todos del nivel diversificado de la carrera de Magisterio. El 23% de ellos pertenecen al sexo masculino y el 77% son del sexo femenino. Por otra parte el 40% pertenecen al área lingüística Quiché y el 60% al área Mam. Por otro lado el 40% de los Estudiantes estudian la carrera de Magisterio de Educación Infantil Bilingüe Intercultural y el 60% estudian la carrera de Magisterio de educación Primaria Bilingüe Intercultural.

De la muestra de los catedráticos se encuestó al 75% de los docentes que laboran en el nivel diversificado de la carrera de Magisterio de las Escuelas Normales Bilingües Interculturales del departamento de Quetzaltenango, entre los cuales se encuentran Licenciados en Matemática y Física, Profesores de Enseñanza Media en Matemática y Física, Ingenieros, y Pedagogos. Su experiencia docente en la enseñanza de la Matemática oscila entre los 2 a 7 años.

### **5.1.2 INSTRUMENTOS**

Para la investigación de campo se elaboraron dos boletas. La primera dirigida a los estudiantes de las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales, Mam y Quiché del departamento de Quetzaltenango, la segunda a los docentes que imparten el curso de matemática de las dos Escuelas Normales.

La boleta dirigida a los estudiantes se estructuró de la siguiente manera: 19 cuestionamientos, de los cuales 14 son preguntas cerradas y 5 abiertas. Por su parte la boleta dirigida a los docentes se estructuró con 19 cuestionamientos con 15 cerradas y 4 abiertas.

### **5.1.3 PROCEDIMIENTO**

Para la elaboración de la investigación de campo se procedió de la siguiente forma:

- a. Elección del tema.
- b. Determinación de las variables.
- c. Establecimiento de la población y muestra.
- d. Elaboración de las boletas.
- e. Investigación de campo.
- f. Tabulación e interpretación.
- g. Discusión de resultados.
- h. Elaboración del informe.

### 5.1.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Se utiliza como tipo de investigación, la investigación Ex Post Factum, que consiste en el estudio de la influencia de una o varias variables en otra u otras, también el investigador no puede manipular las variables independientes, ni asignar aleatoriamente a los grupos, ni a los sujetos, ni a los tratamientos.

El método Ex Post Factum tiene tres características fundamentales:

- Se estudia la influencia de una o varias variables independientes.
- El investigador no puede controlar ni manipular las variables independientes.
- El investigador no puede asignar aleatoriamente a los grupos, ni a los sujetos ni a los tratamientos.

### 5.1.5 METODOLOGIA ESTADISTICA:

Se utilizó el intervalo de confianza para proporciones, considerando que son muestras bastante grandes, con un nivel de confianza de 95%. Para ello se utilizó las siguientes variables:

- a. Nivel de Confianza

$$NC = 95\%$$

- c. Proporción = p

- d. Intervalo de Confianza

$$IC = p \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{p(1-p)/N}$$

- f. Total del Muestra = N

- b. Valor de Z asociado:

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96; \text{ para } \alpha = 5\%$$

- e. Error Muestral Máxima.

$$E = Z_{\alpha/2} \sqrt{p(1-p)/N}$$

- g. Frecuencia Absoluta = f



## CAPÍTULO 6

### 6.1 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del proceso estadístico realizado con la información obtenida en la investigación de campo, se presentan los cuadros 1 y 2, que corresponden a cada una de las boletas dirigido a los estudiantes y catedráticos, de la asignatura de matemática de las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales, Mam y Quiché del departamento de Quetzaltenango, uno ubicado en el municipio de San Juan Ostuncalco y el otro en la cabecera departamental.

#### 6.1.1 CUADRO No. 1

##### BOLETA DIRIGIDA A ESTUDIANTES CON N=80

	F	P	(1-P)	I C		OBJETIVOS	
				Inferior	superior	GENERALES	ESPECIFICOS
<b>ITEM 1</b>						a	D
Si	55	0.6875	0.3125	(0.5859,	0.7891)		
No	25	0.3125	0.6875	(0.2109,	0.4141)		
<b>ITEM 2</b>						a	b, d
Si	54	0.6750	0.3250	(0.5724,	0.7776)		
No	26	0.3250	0.6750	(0.2224,	0.4276)		
<b>ITEM 3</b>						a	A
Si	42	0.5250	0.4750	(0.4156,	0.6344)		
No	37	0.4625	0.5375	(0.3532,	0.5718)		
Nulo	1	0.0125	0.9875	(0.0000,	0.0368)		
No se entienden	12	0.1500	0.8500	(0.0718,	0.2282)		
Son bastantes	18	0.2250	0.7750	(0.1335,	0.3165)		
No se aplican	7	0.0875	0.9125	(0.0256,	0.1494)		
Todos	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
<b>ITEM 4</b>						a	D
Si	11	0.1375	0.8625	(0.0620,	0.2130)		
No	55	0.6875	0.3125	(0.5859,	0.7891)		
Nulo	14	0.1750	0.8250	(0.0917,	0.2583)		
<b>ITEM 5</b>						a	D
Acumular puntos	70	0.8750	0.1250	(0.8025,	0.9475)		
Quitar tiempo	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
Castigarlos	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Otro	8	0.1000	0.9000	(0.0343,	0.1657)		
<b>ITEM 6</b>						a, b	d, e
Siempre	34	0.4250	0.5750	(0.3167,	0.5333)		

	f	P	(1-P)	I C		OBJETIVOS	
				Inferior	Superior	GENERALES	ESPECIFICOS
Algunas veces	42	0.5250	0.4750	(0.4156,	0.6344)		
Nunca	3	0.0375	0.9625	(0.0000,	0.0791)		
Nulo	1	0.0125	0.9875	(0.0000,	0.0368)		
<b>ITEM 7</b>						a	e
Siempre	54	0.6750	0.3250	(0.5724,	0.7776)		
Algunas Veces	24	0.3000	0.7000	(0.1996,	0.4004)		
Nunca	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
<b>ITEM 8</b>						a, b	
Si	78	0.9750	0.0250	(0.9408,	1.0000)		
No	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
<b>ITEM 9</b>						b	d
Si	75	0.9375	0.0625	(0.8845,	0.9905)		
No	5	0.0625	0.9375	(0.0095,	0.1155)		
<b>ITEM 10</b>						a, b	a
No asigna	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Muy Poca	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Poca	6	0.0750	0.9250	(0.0173,	0.1327)		
La cantidad correcta	42	0.5250	0.4750	(0.4156,	0.6344)		
Mucha	30	0.3750	0.6250	(0.2689,	0.4811)		
Nulo	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
<b>ITEM 11</b>						a, b	
Diariamente	23	0.2875	0.7125	(0.1883,	0.3867)		
Semanalmente	30	0.3750	0.6250	(0.2689,	0.4811)		
Ocasionalmente	25	0.3125	0.6875	(0.2109,	0.4141)		
Nunca	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Nulo	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
<b>ITEM 12</b>						a, b	C
Ninguno	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
10 puntos	66	0.8250	0.1750	(0.7417,	0.9083)		
Entre 10 a 20 Pts.	11	0.1375	0.8625	(0.0620,	0.2130)		
Mas de 20 Pts.	1	0.0125	0.9875	(0.0000,	0.0368)		
<b>ITEM 13</b>						a, b	f
Siempre	34	0.4250	0.5750	(0.3167,	0.5333)		
Algunas Veces	42	0.5250	0.4750	(0.4156,	0.6344)		
Nunca	4	0.0500	0.9500	(0.0022,	0.0978)		
<b>ITEM 14</b>						a, b	c, i
Exactitud	9	0.1125	0.8875	(0.0433,	0.1817)		
Estética	2	0.0250	0.9750	(0.0000,	0.0592)		
Procedimiento	27	0.3375	0.6625	(0.2339,	0.4411)		
Orden	16	0.2000	0.8000	(0.1123,	0.2877)		
Todos	22	0.2750	0.7250	(0.1772,	0.3728)		
Nulo	4	0.0500	0.9500	(0.0022,	0.0978)		







	F	P	(1-P)	I C		OBJETIVOS	
				Inferior	Superior	GENERALES	ESPECIFICOS
<b>ITEM 13</b>						a, b	f, g
Siempre	12	0.8000	0.2000	(0.5976,	1.0000)		
Algunas Veces	3	0.2000	0.8000	(0.0000,	0.4024)		
Nunca	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
<b>ITEM 14</b>						a, b	h
15 minutos	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Media Hora	3	0.2000	0.8000	(0.0000,	0.4024)		
1 hora	6	0.4000	0.6000	(0.1521,	0.6479)		
1 hora y Media	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
2 horas	3	0.2000	0.8000	(0.0000,	0.4024)		
Más de 2 horas	3	0.2000	0.8000	(0.0000,	0.4024)		
<b>ITEM 15</b>						a, b	e
Si	13	0.8667	0.1333	(0.6946,	1.0000)		
No	2	0.1333	0.8667	(0.0000,	0.3054)		
Individual	12	0.8000	0.2000	(0.5976,	1.0000)		
Grupal	2	0.1333	0.8667	(0.0000,	0.3054)		
Individual y grupal	1	0.0667	0.9333	(0.0000,	0.1929)		
Otro	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
<b>ITEM 16</b>						a, b	d, e
Si	13	0.8667	0.1333	(0.6946,	1.0000)		
No	2	0.1333	0.8667	(0.0000,	0.3054)		
<b>ITEM 17</b>						a, b	d
Felicitando	10	0.6667	0.3333	(0.4281,	0.9052)		
Punteo Extra	2	0.1333	0.8667	(0.0000,	0.3054)		
Aplausos	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Dando un regalo	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Otro	3	0.2000	0.8000	(0.0000,	0.4024)		
<b>ITEM 18</b>						a, b	d
Tiempo	3	0.2000	0.8000	(0.0000,	0.4024)		
Objetivo	2	0.1333	0.8667	(0.0000,	0.3054)		
Aplicación	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Dificultad	2	0.1333	0.8667	(0.0000,	0.3054)		
Extensión	0	0.0000	1.0000	(0.0000,	0.0000)		
Todos	8	0.5333	0.4667	(0.2809,	0.7858)		
<b>ITEM 19</b>						a, b	
Grupal	6	0.4000	0.6000	(0.1521,	0.6479)		
Individual	9	0.6000	0.4000	(0.3521,	0.8479)		

## CAPÍTULO 7

### 7.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación de campo que se realizó en las dos Escuelas Normales Bilingües Interculturales, Mam y Quiché del departamento de Quetzaltenango, uno ubicado en el municipio de San Juan Ostuncalco y el otro en la cabecera departamental, elegidos para la misma, dio paso a la siguiente discusión de resultados.

De acuerdo a los resultados de la investigación, los estudiantes de las dos Escuelas Normales que les gusta la asignatura de matemática oscilan entre el 58.79% al 78.91% y argumentan que es una asignatura que se aplica para resolver problemas de la vida real. Además confirman que ayuda a desarrollar los procesos lógicos y a pensar de una mejor manera. En contra parte entre el 21.09% y 41.41%, afirman que no les gusta la Matemática y se debe a que es un curso aburrido y difícil, también manifiestan que los maestros no van preparados para la enseñanza de la misma y asignan ejercicios que no se comprenden.

De acuerdo al cuestionamiento que se les hizo, ¿Le gusta realizar los ejercicios de matemática?

Entre el 57.24% y 77.76%, de los alumnos de las dos Escuelas Normales, afirman tenerle gusto a los ejercicios matemáticos y fundamentan que los ejercicios ayudan a fijar y reforzar el aprendizaje, motivan la auto investigación, desarrollar los procesos lógicos, y resolver problemas de la vida real.

Por su parte casi el mismo porcentaje de los alumnos que no les gusta la asignatura, no les gusta realizar los ejercicios y tareas, que oscilan entre el 22.24% y 42.76%, afirman que las principales causas son; falta de explicación y comprensión de la clase, los ejercicios son muy extensos, y no tienen ninguna aplicación en la vida diaria.

Sin embargo entre el 41.56% y 63.44%, de los estudiantes de las dos Escuelas Normales resuelven todos los ejercicios que el profesor les asigna, y entre el 35.32% y 57.18% no los termina, las principales causas son: no se comprenden, son muy extensas y no tienen ninguna vinculación con la vida real. Comparado estos resultados con relación a la opinión de de los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, entre el 35.21% y 84.79%, de los docentes opinan que los estudiantes les resuelven todos los ejercicios, y entre el 9.48% y 57.19% manifiesta el no cumplimiento con la tarea, explican que las principales causas son: no traer buena base y no tener interés por la asignatura.

Al respecto de la cantidad de los ejercicios, Guillén (1965 Pág. 34), en su libro Didáctica General, dice, los ejercicios deben ser graduados, que significa que no sean muchos, ni pocos tampoco, ni muy difícil ni muy fácil. La tarea es continua para que el estudiante acumule conocimientos a través de la práctica.

Sandoval, (2001 Pág. 12) en la revista Educamos, dice: “muchos profesores creen que dejando una gran cantidad de ejercicios como tarea, están reforzando los contenidos aprendidos en clase, pero no es así, ya que si el trabajo es demasiado el estudiante lo rechazará, debe tomarse en cuenta que el aprendizaje requiere una actitud positiva por parte del estudiante, ya que nadie puede obligar a otra persona a aprender”

Morales (2002 Pág. 28) en el documento metodológico para la enseñanza de la Matemática menciona, las tareas escolares deben ser graduadas y planificadas. Si el maestro planifica adecuadamente las tareas se logra el aprendizaje que se desea, ya que al realizar sus tareas, los alumnos descubren, aprenden y aplican sus habilidades y conocimientos, que es el objetivo del trabajo extra clase.

Los ejercicios son necesarios para reafirmar los contenidos, por medio de la práctica los estudiantes recuerdan lo enseñado en clase, para que pueda analizar y aplicar lo aprendido.

Por su parte entre el 58.79% y 78.91% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, están conscientes de la importancia de los ejercicios ya que no los eliminarían, porque



consideran que no hay aprendizaje si no se ejercita. Esto concuerda con la opinión de los docentes, ya que entre el 69% y 100% de ellos establecen que tampoco hay fijación y reforzamiento del aprendizaje si no se ejercita.

Al respecto de los estudiantes que consideran eliminar los ejercicios matemáticos que representa casi el mismo porcentaje que los que no les gusta realizarla, oscilan entre el 6.2% y 21.3%, afirman que la principal causa es la incomprensión de la finalidad de los ejercicios.

Dada la naturaleza de la investigación es importante tomar en cuenta el objetivo de asignar los ejercicios, entre el 80.25% y 94.75% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales opinan que se les deja la tarea, solo para acumular puntos y no así para otros fines, como el caso de aplicarlos en la vida real y reforzar y fijar el aprendizaje.

De la misma manera, los alumnos de las dos Escuelas Normales, que opinan que los ejercicios y tareas fijan el aprendizaje, oscilan entre el 94.08% y 100%. Entre el 88.45% y 99.05% de ellos cree que los ejercicios refuerzan el aprendizaje, lo que concuerda con la opinión de los docentes que laboran en las dos Escuelas Normales, ratificando lo expresado por los alumnos, esto lo afirma entre el 42.81% al 92.52% de docentes. Así mismo agregan que la práctica es fundamental para el aprendizaje.

De lo anterior Nérci, (1985 Pág. 261), en su libro *Hacia una Didáctica General Dinámica*, explica, “los ejercicios representan trabajos escolares sobre la base de clases dadas, y procuran la fijación de lo que fue enseñado, principalmente, en lo que atañe a la adquisición de automatismos”

Los ejercicios procuran objetivar y fijar las partes de un todo, automatizar determinada forma de actuar, mental o físicamente, como de un conjunto de sofismas pedir que sean indicados los formales, explicando porqué lo son; la extracción de la raíz cuadrada, a fin de que se fijen las distintas partes de la operación.

Mendoza, Universidad Rafael Landívar, (1999 Pág. 67) en su trabajo de tesis titulado “La Influencia de una Didáctica Tradicional o Una Didáctica Moderna, comenta, “para poder lograr el aprendizaje matemático de los estudiantes es indispensable que se ejercite, esto brindará al estudiante la experiencia a descubrir por si mismo las soluciones y el encontrar será el refuerzo y fijación del aprendizaje y al mismo tiempo le permitirá alcanzar la habilidad mental”.

De la investigación se determina que el 100% de los docentes de las dos Escuelas Normales afirman que la ejercitación en clase es fundamental para la fijación del aprendizaje. A través de la ejercitación en clase, se identifica debilidades y fortalezas, comprobar que ellos son los que hacen las tareas y se garantiza el éxito a través de la realización de las mismas.

En lo referente a la planificación de las tareas escolares es importante conocer la opinión de los docentes, entre el 80.71% y 100% de los docentes que laboran en las dos Escuelas Normales, afirma planificar la tarea, sobre esto Morales (2002 Pág. 28) en el documento metodológico para la enseñanza de la Matemática, menciona: “las tareas deben ser graduadas y planificadas, si el docente planifica adecuadamente se logra el aprendizaje en los alumnos”

Luis A, (2000) Artículo publicado en [www.educadormarista.com](http://www.educadormarista.com), indica: “los ejercicios y tareas deben ser utilizados adecuadamente de acuerdo al grado y nivel de eficiencia del alumno”, en este sentido entre el 41.66% y 63.44% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, afirma indicar la cantidad correcta de ejercicios que se les asigna, mientras que entre el 26.89% al 48.11%, manifiesta que se les deja una cantidad exagerada de ejercicios.

En relación a los que expresan que la cantidad de ejercicios es exagerada, Sandoval, (2001 Pág. 12) en la revista Educamos, dice: “muchos profesores creen que dejando una gran cantidad de ejercicios como tarea, están reforzando los contenidos aprendidos en clase, pero no es así, ya que si el trabajo es demasiado el estudiante lo rechazará, debe tomarse en

cuenta que el aprendizaje requiere una actitud positiva por parte del estudiante, nadie puede obligar a otra persona a aprender”

Acerca de la relación de los ejercicios asignados con los temas vistos en clase, Shockey, (1968, Pág. 22), en el libro “Aprendamos la Matemática”, dice, “es importante que la tarea se dosifique, vaya de acuerdo con lo aprendido en la clase, se motive, y se tenga el apoyo de los padres de familia” Entre el 57.24% y 77.76% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, opina que los ejercicios que se les asigna siempre tienen relación con lo visto en clase, mientras que entre el 19.96% y 40.04% manifiestan lo contrario.

Acerca de la planificación de la nota asignada a los ejercicios entre el 74.17% y 90.83% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales dan a conocer que se les asigna 10 puntos por los ejercicios, mientras que entre el 6.20% y 21.30%, manifiestan que se les asigna entre 10 a 20 puntos. Por su parte los docentes de Matemática que laboran en las dos Escuelas Normales, opinan que asignan menos de 10 puntos a los ejercicios oscilan entre el 21.42% y 71.91%. Los docentes que opinan que el punteo que asignan a los ejercicios depende del trabajo representan el intervalo, entre el 15.21% y 64.79%.

La asignación de los punteos en los trabajos es fundamental, se ha visto que muchos estudiantes resuelven los ejercicios en solo para acumular puntos, cuando debiera ser con fines de aprendizaje. Por otra parte se debe tomar en cuenta el punteo a asignar, debe ser de acuerdo a la extensión de la tarea, porque hay profesores que asignan tareas extensas, donde el estudiante se pasa horas para realizarlo, pero el punteo que le asigna no es el adecuado.

Al respecto de la fijación y reforzamiento del aprendizaje, se analizó la frecuencia de asignación de los ejercicios teniendo que entre el 26.89% y 48.11%, de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, afirman que se les deja los ejercicios semanalmente, mientras que entre el 21.09% a 41.41% expresa que asignan la tarea ocasionalmente, mientras que entre el 18.83% y 38.67% manifiesta que se les deja diariamente, en comparación con la opinión

de los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, manifiestan que asignan las tareas diariamente, esto lo establecen entre el 35.21% y 84.79% de los docentes. Por su parte el intervalo 9.48% y 57.19% determina que asignan los ejercicios semanalmente. Es importante indicar que la verdadera función de los ejercicios matemáticos es la fijación y reforzamiento de los contenidos vistos en clase, por lo que es indispensable la ejercitación constante, que lo ideal sería dejar ejercicios diariamente, teniendo mucho cuidado en relación a la cantidad y a la aplicación directa con la vida real del estudiante.

En lo referente a los aspectos que debe tomar en cuenta el docente a la hora de asignar los ejercicios, La Dirección General de Docencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, (2001 Pág. 34), recalca la importancia de los ejercicios en el aprendizaje, y opinan que antes de asignar una tarea, el docente debe tomar en cuenta: El tipo de tarea que asignará y como lo revisarán y calificarán.

En concordancia a los aspectos que debe tomar en cuenta el docente a la hora de revisar los ejercicios los estudiantes de las dos Escuelas Normales opinan, entre el 23.39% y 44.11% manifiesta que el docente solo revisa el procedimiento, entre el 11.23% y 28.77% dice que les revisan el orden, entre el 17.72% y 37.28% manifiesta que les revisan Procedimiento, orden, estética y exactitud, y el intervalo 4.33% y 18.17% opinan que les revisan exactitud. Por su parte los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, opinan que califican más el procedimiento, esto lo confirma el intervalo, 35.21% y 84.79%. Otros docentes confirman que revisan el procedimiento, orden, estética y exactitud, los docentes que indican esto oscilan entre el 0% y 30.54% y por ultimo entre el 0% y 30.54% manifiesta que revisa otros aspectos, como la calidad del trabajo y el orden de los procedimientos.

Al asignar una tarea hay un compromiso de revisarla, pero debe haber conciencia de cuantos estudiantes se va a atender, pues la revisión de tareas se dificulta por la cantidad de estudiantes. Además el docente debe mantener conocimiento normativo de cómo impartir el curso y como revisar las tareas. No todos pueden por la cantidad de tiempo y la cantidad de alumnos calificarles el procedimiento; lo correcto es calificar todos los aspectos. Por el

hecho de que hay maestros que solo revisan resultados, los alumnos, copian en su mayoría la tarea y consideran que con solo tener el resultado basta, y el resto se hace de cualquier forma.

Es importante que el docente indique antes de iniciar el curso, cual va a ser su metodología en relación a los ejercicios y tareas, tales como, la frecuencia de asignación, el punteo que le asignará y los aspectos que a va a calificar. De esta manera el estudiante estará consiente de la misma y se evitara dificultades, tanto sobre la claridad de los ejercicios como roces entre el docente y los estudiantes.

Con relación a la aplicación de los ejercicios en la resolución de problemas de la vida cotidiana, entre el 41.56% y 63.44% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, afirman que algunas veces se les deja ejercicios que tengan aplicación directa con la vida diaria y entre el 31.67% y 53.33% dicen que siempre se les asigna ejercicios de esta naturaleza. Entre el 59.76% y 100% de los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, indican que los ejercicios que asignan siempre son contextualizados y actualizados.

En relación a la resolución de problemas, Orton, Citado por Guzmán Valdez, Universidad Rafael Landívar (2008, Pág. 16) en su Tesis "Análisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes estrategias para la resolución de problemas, en el curso EDP Estrategias de Razonamiento" afirma, "una enseñanza basada en la resolución de problemas o ejercicios promueve las capacidades de adquisición de conocimientos de una forma efectiva, contribuyendo a desarrollar gusto por la Matemática, aminora el temor en su aplicación en las situaciones de la vida diaria y al mismo tiempo demanda un creciente dominio de los recursos de cálculo" En cuanto al interés y dedicación que pueda demostrar el estudiante para resolver los ejercicios, es importante recalcar la cantidad y lo interesante que pueda resultar, recordando que no necesariamente hay que dejarles una gran cantidad de ejercicios para que aprendan, sino diseñarles la cantidad necesaria y buscarles aplicaciones significativas, esto haría interesante su resolución.

En lo referente al tiempo que dedican los estudiantes de las dos Escuelas Normales para realizar sus tareas, entre el 6.20% y 21.30% de los estudiantes le dedican 15 minutos para resolver sus ejercicios, entre el 5.25% y 19.75% Media hora, entre el 15.51% y 34.49% 1 hora, y entre el 16.61% y 35.89% 2 horas.

En concordancia con lo anterior, Michel (1998 Pág. 85), en su Libro "Didáctica de la Matemática", recomienda fijar un horario para la tarea, si no se quiere caer en la mala costumbre de dejarla para el último momento. Pero esa hora también debe corresponder a las necesidades del alumno. Es importante que el docente fije fechas exactas para la entrega de las tareas y no dejarse manipular por los estudiantes para que posponga las fechas de entrega, de esta manera el estudiante asumirá su responsabilidad y no lo dejará a última hora.

En relación a lo anterior Michel (1998, Pág. 85) En su Libro "Didáctica de la Matemática", dice: "los maestros deben esforzarse en diseñar trabajos y tareas divertidas, breves y creativas, relacionadas con la vida cotidiana, que den respuesta a las dudas y necesidades de sus alumnos" Los propósitos que deben perseguir los maestros con la tarea, es que el alumno aplique en una situación que le sea familiar, los conceptos aprendidos en clase. Por ejemplo, si se enseñaran las medidas de longitud, se podría pedir de tarea que mida el perímetro de su propio cuarto y de los muebles que se encuentran en éste.

En cuanto a la revisión de los ejercicios de parte del docentes, entre el 93% y 100% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, afirman que si son revisadas y generalmente se revisan individualmente, esto lo indica entre el 50% y 74% de los alumnos. Entre el 66% y 100% de los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, indican que si revisan todos los ejercicios. El pequeño grupo de docentes que no revisan todos los ejercicios, argumentan que debido a la cantidad de alumnos que atienden no es posible revisar con detalles todos los ejercicios, indican que tienen a su cargo cantidades de hasta 400 estudiantes. Por otro lado indican que generalmente revisan los ejercicios de forma individual, tal como lo indican los estudiantes, esto lo afirma entre el 55% y 99% de docentes.

Un alto porcentaje de estudiantes y docentes expresan que los ejercicios son revisados por el docente en forma individual; porque al revisar las tareas se detectan errores que pueden ser corregidos y explicados nuevamente. El docente debe tener mucho cuidado a la hora de revisar las tareas, debe tomar en cuenta los pequeños detalles, como el trazo de los números, la posición y orden en los procedimientos, la secuencia de los procedimientos con los resultados, y tener cuidado que el trabajo sea auténtico y no copiado. La correcta revisión de los trabajos de parte del docente garantizará el éxito de los trabajos en cuanto a su verdadero objetivo.

Mendoza, Universidad Rafael Landívar, (1999 Pág. 67) en su trabajo de tesis titulado “La Influencia de una Didáctica Tradicional o Una Didáctica Moderna, comenta, “los trabajos bien determinados y a plazo fijo, examinados y corregidos por el profesor constituyen un poderoso estímulo para estudiar la materia, y un factor eficaz para formar hábitos de estudio”. Al respecto a la revisión de las tareas de parte del docente, entre el 0% y 40.24% de los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, dedica únicamente media hora para revisarlas, entre el 15.21% y 64.79% le toma una hora, entre el 0% y 40.24% 2 horas y entre el 0% y 40.24% le dedica más de 2 horas. Los datos anteriormente mencionados son relativos, puesto que depende mucho de la extensión de la tarea, y de la cantidad de estudiantes.

En cuanto a la iniciativa de los estudiantes por no quedarse única y exclusivamente con los apuntes en clase, entre el 69.46% y 100% de los docentes de Matemática de las dos Escuelas Normales, permiten que los estudiantes utilicen otros métodos para resolver sus ejercicios. Por su parte entre el 16.61% y 35.89% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales, afirman que el docente si permite que se hagan con otros métodos, entre el 35.32% y 57.18% afirman que solo algunas veces se les acepta y entre el 11.23% y 28.77% manifiesta su inconformidad ya que nunca se les acepta otros métodos. La flexibilidad del docente en cuanto a la utilización de métodos diferentes de parte del estudiante es

importante para el desarrollo de las tareas, pues al no permitirle se estaría cortando las iniciativas del estudiante por investigar.

En cuanto a la estimulación del docente hacia la realización de las tareas, Casares (2001 Pág. 27), en su libro *Lideres y educadores*, dice; “es muy importante la estimulación y reforzadores, para incentivar al estudiante a realizar bien los trabajos”. En la investigación realizada, entre el 41.56% y 63.44% de los estudiantes de las dos Escuelas Normales contestaron que reciben felicitación de parte del docente si hacen bien la tarea, y entre el 2.56% y 14.94% afirma que recibe un punteo extra, y entre el 15.51% y 34.49% indican que recibe otros estímulos. En relación a los docente de Matemática de las dos Escuelas Normales, entre el 42.81% y 90.52% afirma que felicita a los estudiantes si realiza bien la tarea, entre el 0% y 30.54% indica que otorga puntos extras y entre el 0% y 40.24% utiliza otras formas de estímulo.

Es importante saber que la mayoría de estudiantes de las dos Escuelas Normales, prefiere realizar las tareas en forma individual, esto lo indica entre el 41.56% y 63.44% de los estudiantes y entre el 35.21% y 84.79% de los docentes, la principal argumentación es que en la mayoría de casos solo son algunos los que realizan la tarea, y los demás solo se dedican a copiar.



## CAPÍTULO 8

### 8.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8.1.1 CONCLUSIONES

- a. La mayoría de estudiantes manifiesta agrado por el curso de Matemática, sin embargo consideran que su ejercitación se vuelve difícil y aburrido cuando el docente no tiene la preparación suficiente, al asignar ejercicios que no se comprenden. Por lo tanto la responsabilidad recae en la aplicación del docente para que los estudiantes muestren interés y agrado por la matemática.
- b. Los estudiantes argumentan que no se comprenden algunos ejercicios debido a que no son vinculantes, consideran que los profesores asignan ejercicios que no tienen ninguna relación con la vida real. Por lo tanto el docente debe actualizarse y contextualizarse, renovando constantemente su metodología y adaptando los ejercicios al contexto del estudiante.
- c. Los estudiantes afirman que se les dificulta la resolución de todos los ejercicios que se les asigna debido a que son muy extensas e incomprensibles. Por lo que es importante que el docente dosifique y planifique las tareas, para que los estudiantes mantengan agrado por sus ejercicios y cumpla con su verdadera función. El docente debe mantener conocimiento normativo de cómo impartir el curso y como revisar las tareas.
- d. Los estudiantes y docentes consideran fundamental la ejercitación en clase ya que afirman que es uno de los medios más efectivos para alcanzar la fijación y reforzamiento del aprendizaje, por lo que el docente debe establecer claramente las normas y condiciones necesarias para su realización. Los principales aspectos que debe normar el docente son; la cantidad de ejercicios, el punteo que se va a asignarle, y los aspectos a calificar.

- e. Los docentes afirman que la ejercitación es un medio importante para detectar debilidades y fortalezas de los estudiantes, por lo tanto, si los estudiantes manifiestan su incomprensión hacia algunos ejercicios, el docente está obligado a renovar sus estrategias metodológicas para que los estudiantes comprendan mejor las clases y las tareas.
- f. Los estudiantes argumentan que no todas las veces sus tareas son planificadas y vinculantes. Por lo tanto es necesario que los ejercicios tengan relación con los contenidos vistos en clase, para que el estudiante no lo vea como algo desconocido, sino por el contrario se sienta interesado y motivado para realizarlas, con esto el estudiante resolverá todos sus ejercicios y le dedicará el tiempo necesario para su resolución.
- g. Para que los estudiantes adquieran gusto por los ejercicios de matemática, es importante que el docente renueve y contextualice los ejercicios, buscarle aplicación a la vida diaria, siempre será motivante y renovador para los estudiantes. Es obligación del docente diseñar ejercicios y tareas divertidas, breves y creativas relacionadas con la vida cotidiana, que den respuesta a las dudas y necesidades de los estudiantes.
- h. Los estudiantes afirman que el único objetivo de realizar las tareas es únicamente para acumular puntos, por lo que no tienen conciencia de su verdadera función. Los docentes deben sensibilizar a sus estudiantes para que comprendan que la verdadera función de las tareas, es aplicarlos en la resolución de problemas de su vida real, por lo tanto el docente debe diseñar problemas matemáticos relacionados con cada contenido de clase.

### 8.1.2 RECOMENDACIONES

A continuación se extienden las siguientes recomendaciones a los docentes de la asignatura de Matemática.

- a. Tomar en cuenta los apuntes metodológicos que se sugieren en el Currículo Nacional Base de Formación inicial docente para no descuidar los estilos de aprendizaje de cada estudiante.
- b. Diseñar ejercicios adaptados al contexto, con base a sucesos que impliquen cálculo y lógica en su resolución. Además debe estimular todos los demás aspectos que tienen cabida en la matemática: la imaginación, fantasía, intuición espacial, intuición numérica, espíritu aventurero y simulación de descubrimientos, juegos, comunicación, música, etc.
- c. La ejercitación en el curso de matemática debe ser un proceso continuo que se debe dar durante el desarrollo de las clases y no dejar que se realice en los últimos días de cada unidad. Para esto es recomendable crear un cronograma de los ejercicios y tareas que va a asignar durante la unidad, de esta manera evitar la improvisación, que devenga la ejecución de trabajos extensos y descontextualizados.
- d. Los ejercicios de mayor dificultad en cada tema, se deben resolver en clase, para no dejar ninguna duda en los estudiantes, puesto que existen los estilos de aprendizaje y no se pretenderá que los estudiantes vayan al mismo ritmo, pero si alcanzar los mismos niveles de aprendizaje.
- e. Para que el curso de matemática no se convierta en un curso meramente numérico, el docente debe incluir en su planificación datos históricos de la matemática y destacar los aportes de los matemáticos sobresalientes al avance de esta ciencia, de esta manera el estudiante se familiarizará y se sentirá a gusto con la asignatura y con las tareas.
- f. Estimular en el estudiante la capacidad de transformar el conocimiento que se le da, a través de la resolución de los ejercicios, teniendo en cuenta lo dinámico que se ha

vuelto la vida en este siglo. Hasta donde sea posible el estudiante debe tener la capacidad de crear problemas y crear sus propios algoritmos. Estos problemas deben ir enfocados hacia el desarrollo de las habilidades matemáticas como, analizar, interpretar, razonar, formular, etc.

- g. Dentro de la ejercitación y su metodología, se debe considerar el análisis de casos que debe usarse moderadamente y con precaución, para evitar que el estudiante se confunda y crea que todos los problemas encajan en algún patrón específico.
- h. Para continuar con el espíritu de fortalecimiento de las tareas, el docente debe actualizarse y contextualizarse, renovando constantemente su metodología y adaptando los ejercicios al contexto del estudiante.

## CAPÍTULO 9

### 9.1 FUENTES BIBLIOGRAFICAS

- Aguilera, A. (2005) "Introducción a las dificultades del Aprendizaje". España, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- ALSINA C. (1998): multimedia, navegación, virtualidad y clases de matemáticas. UNO. Revista de didáctica de las Matemáticas, 15, 7-11.
- ALSINA C., BURGÉS C., FORTUNY J., GIMÉNEZ J. y TORRA M. (1998): Enseñar Matemáticas. Barcelona, Graó.
- ALSINA C., ORTIZ M. A., GAIRÍN J. M., PÉREZ A. y ALVAREZ J. L. (2001): Aspectos didácticos de Matemáticas. ICE, Universidad de Zaragoza.
- ALSINA C., ORTIZ M. A., GAIRÍN J. M., PÉREZ A. y ALVAREZ J. L. (2001): Aspectos didácticos de Matemáticas. ICE, Universidad de Zaragoza.
- ÁLVAREZ J. L. (2001): Recursos de hoy y de ayer para enseñar matemáticas. En ALSINA C., ORTIZ M., GAIRÍN J., PÉREZ A. y ÁLVAREZ J. L. (2001): Aspectos didácticos de matemáticas. Zaragoza, ICE Universidad de Zaragoza.
- Alvez de Mattos L. (1963) Compendio de Didáctica General. Argentina, Kapeluz.
- Ander-Egg, Ezequiel, Diccionario de Pedagogía, Editorial Magisterio del Río de la Plata, 1999.
- Arias Gómez, D.H. (2005) "Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Sociales: Una propuesta didáctica". Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio.
- BAROODY A. (1988): El pensamiento matemático de los niños. Madrid, Visor.
- Barrios A (1998) La Actitud de Cálculo numérico y su Incidencia en el rendimiento en la Matemática. Tesis de Grado. Facultades de Quetzaltenango URL, Guatemala.
- Beltrán Llera, Jesús; José A. Bueno Álvarez (1995). Marcombo (ed.): «Naturaleza de las estrategias». Psicología de la Educación pág. 331. Consultado el 25 de junio de 2009.
- BISHOP A. (1999): Enculturación Matemática. Barcelona, Paidós.

- BISHOP A. (2000): Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos?. En GORGORIÓ N., DEULOFEU A. Y BISHOP A. (coords.): Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional. Barcelona, Graó.
- Cascallana, Teresa M. Iniciación a la Matemática, Santillana, España, 1998.
- De Zubiría, M. (1989). Fundamentos de Pedagogía Conceptual. Bogotá.: Plaza & Janes
- De Zubiría, M. (1999). Pedagogía Conceptual: Desarrollos filosóficos, pedagógicos y psicológicos. Bogotá.: Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino
- Feldman, R.S. (2005) "Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana". (Sexta Edición) México, McGrawHill.
- GAIRIN, J. (2001): Hacer matemáticas: El juego como recurso. En ALSINA C., ORTIZ M. y OTROS: Aspectos Didácticos de matemáticas. ICE, Universidad de Zaragoza, 8, 55-99.
- GAIRIN, J. y OTROS (1995): Estudio de las necesidades de formación de los equipos directivos de los centros educativos. Madrid, CIDE-MEC.
- GARCÍA A. (1994): Las nuevas tecnologías en la capacitación docente. Madrid, Visor.
- GARCIA A. (1996): Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado. En TEJEDOR F. J. y VALCARCEL A. (Eds.): Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. Madrid, Narcea.
- Gonzás. (2007) "Didáctica o dirección del aprendizaje". Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Guillén G. (1969) Evaluación del aprendizaje, El Salvador Piedra Santa.
- GUZMAN VALDES (2009) Análisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes estrategias para la resolución de problemas, en el curso EDP Estrategias de Razonamiento' URL
- H. Luis A, Artículo publicado en [www.educadormarista.com](http://www.educadormarista.com). 2000.
- Hebb, D. O. (1949) "The Organization of Behavior". New York. Wiley.
- Herman, Menahem. Unidad de Colaboraciones educativas y participación de la familia- Mayo de 2003.

- Hoppenstead, F. C.; Izhikevich, E. M. (1997) "Weakly Connected Neural Networks". New York. Springer-Verlag.
- Kolvista W. (1975) Principios y problemas de tareas. México: Limusa.
- Lemus L. (1963) Planeamiento Integral de la educación. Universitaria.
- Lowell K. (1986): Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Madrid, Morata.
- Mattos. (1990) Compendio de Didáctica General, México: Kapeluz.
- Mendoza, M. (1999) La influencia de una Didáctica tradicional o una didáctica Moderna en el rendimiento escolar del nivel medio en el curso de Matemática. URL, Tesis de Licenciado en Pedagogía.
- Michel Guillermo, Aprende a Aprender, Editorial Trillas, México, 1998.
- Nérci, Imideo Giuseppe, Hacia una Didáctica General Dinámica, Editorial Kapeluz 1985.
- NESHER P. (2000): Posibles relaciones entre lenguaje natural y lenguaje matemático. En GORGORIÓ N., DEULOFEU J. y BISHOP A. (Coords.): Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional. Barcelona, GRAÖ.
- Ortiz Gómez, Luis Felipe. Artículo Publicado en [www.unidad094.upm.mx](http://www.unidad094.upm.mx). 1994.
- ORTON A. (1990): Didáctica de las Matemáticas. Madrid, Morata.
- PARRA C. y SAIZ I. (1994): Didáctica de las Matemáticas. Aportes y reflexiones. Barcelona, Paidós.
- Riva Amella, J.L. (2009) "Cómo estimular el aprendizaje". Barcelona, España. Editorial Océano.
- Rojas Velásquez, Fredy (Junio de 2001). «Enfoques sobre el aprendizaje humano» (PDF) pág. 1. Consultado el 25 de junio de 2009 de 2009. «Definición de aprendizaje».
- Seminario, Tarea Escolar como medio de fijación y reforzamiento del Aprendizaje, Universidad Rafael Landívar, 2002.
- Shochey R. (1968), Las tareas de casa como un medio de enseñanza. México: Hispanoamericana.

- SIMAC (1999) Compendio complementario de educación a distancia sobre escuelas saludables. Guatemala.



# **ANEXO 1**

## **PROPUESTA**

# **“ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA EJERCITACIÓN EN MATEMATICA”**

(DIRIGIDA A DOCENTES DE LAS ESCUELAS NORMALES BILINGUES INTERCULTURALES, DE  
MATEMATICA)

## 1. INTRODUCCION

En la actualidad es común escuchar a los estudiantes sentir molestias por tareas muy extensas, difíciles y desvinculadas de la realidad en el curso de matemática, pero es obligación de ellos realizarlas para acumular puntos o para ganar el curso.

En muchas ocasiones las tareas se dan porque se tienen que dar, y no cumplen su objetivo que es reforzar y fijar el aprendizaje, puesto que en algunos casos no tienen relación con lo visto en clase, por falta de planificación de parte del docente o el alumno opta por no realizarlas, copiándolas en la mayoría de casos, dando como resultado el fracaso de los estudiantes en el curso de matemática.

Dada la generalización del problema se torna de gran importancia esta propuesta, que pretende dar a los docentes, una serie de ejercicios y algunas estrategias metodológicas, otorgando mayor prioridad en la resolución de problemas, y en la contextualización de la misma. Con esta propuesta se da énfasis en temas selectos del nivel primario, que los estudiantes no le encuentran sentido aprenderlas, puesto que solo se les ha desarrollado en forma teórica, memorística y algorítmica.

Por otro lado el docente de matemática de las Escuelas Normales Bilingües, es formador de formadores y esta en sus manos la formación de los futuros docentes de Guatemala, y considerando que se debe fortalecer los conceptos fundamentales de nivel primario, en el curso de matemática.

Con esta propuesta de investigación se desea cumplir con el objetivo, que es ayudar a los docentes y alumnos, para que hagan de los ejercicios matemáticos un instrumento eficiente de la enseñanza aprendizaje, logrando el desarrollo de habilidades y destrezas en cuanto al calculo matemático, tales como rapidez, exactitud, desarrollo mental, responsabilidad y sobre todo que el estudiantes sienta gusto al realizar las tareas de matemático.

## 2. JUSTIFICACION

El estudiante en la mayoría de ocasiones no logra relacionar lo aprendido en el aula con su vida diaria, es decir en su medio social y de trabajo debido a que el curso de matemática se ha vuelto más teórico (simbólico), que aplicable en la vida diaria de los estudiantes.

Lo anterior sirve como base para decir que es necesario que los alumnos puedan practicar en su vida, con mayor frecuencia lo que aprenden. Lo que depende en gran medida de la creatividad del catedrático y de la claridad con la que planifica, asigna y evalúa los ejercicios.

La falta de comprensión del alumno en cuanto al porque de la tarea de matemática, da como resultado que los jóvenes la realicen con el objetivo de acumular puntos y de ganar el curso y no por aclarar, reforzar y fijar los contenidos vistos en clase. Por lo que es un buen motivo que los estudiantes conozcan el verdadero objetivo de los ejercicios y no caigan en el error de solo copiar los trabajos a unos cuantos minutos de entregarlo.

Por otro lado se observa que es necesario que el docente se actualice y asigne ejercicios contextualizados, que puedan ser aplicables en la relación de problemas, que el estudiante vaya a enfrentarse. Por su parte es necesario que los ejercicios sean dosificados, ya que si no se da la misma se puede caer en excesos o en pobreza en cuanto a la cantidad de ejercicios y de esta manera lograr que el estudiante adquiera gusto por los ejercicios.

## 3. OBJETIVOS

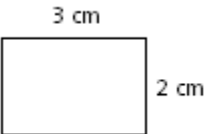
- Facilitar al docente ejercicios concretos y contextualizados, que puedan hacer de la tarea asignada un verdadero aprendizaje.
- Ofrecer al docente de matemática una serie de ejercicios aplicables en la resolución de problemas de la vida real del estudiante, enfatizando ejercicios del nivel primario.
- Facilitar al docente una serie de sugerencias metodológicas que van enfocados a los temas selectos de matemática.

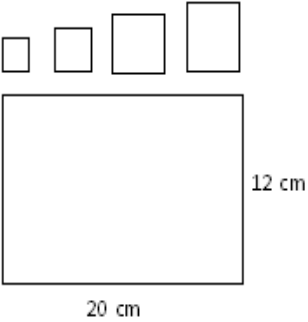
#### 4. ESTRATEGIAS

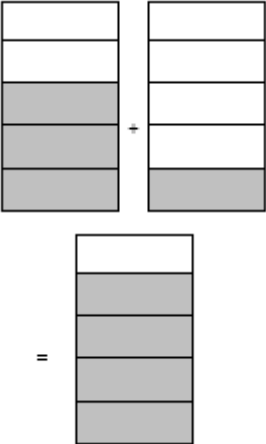
- Asignar tareas en forma progresiva, de tal forma que para contenidos de mayor dificultad, mayor cantidad de ejercicios y para contenidos de menor dificultad menor cantidad de ejercicios, de esta manera se logrará éxitos en el aprendizaje. Se sugiere al docente aclarar bien la tarea, especialmente en los ejercicios de mayor dificultad.
- Asignar tareas con regularidad, al finalizar cada tema o subtema de los contenidos programáticos.
- Elaborar ejercicios que sean aplicables a la vida del alumno y que sea de acuerdo a sus intereses.
- Resolver los ejercicios antes de asignarla.
- Planificar al inicio de cada Bloque los ejercicios que se asignaran y su respectiva ponderación.
- Despejar todas las dudas que muestren los estudiantes con respecto a la realización de los trabajos.
- Asignar el punteo acorde a la extensión y dificultad de los ejercicios.
- Efectuar retroalimentaciones de los temas de acuerdo a las dificultades de los alumnos.
- Incluir problemas al inicio o al finalizar cada tema.
- Ejercitar más en clase, ya que es ahí donde se ve con claridad la realización de los ejercicios y de esta manera se detecta las debilidades y las potencialidades de los estudiantes
- Es necesario dejar entre 3 a 4 ejercicios al finalizar cada clase para que lo resuelvan individualmente y se les revisa de una vez.

## 5. SUGERENCIAS DE ALGUNOS EJERCICIOS

A continuación se presentan algunos ejemplos de ejercicios, problemas y algunas sugerencias metodológicas en cuanto a los temas selectos de Matemática (Aritmética y Geometría)

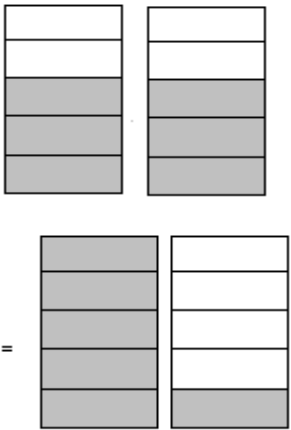
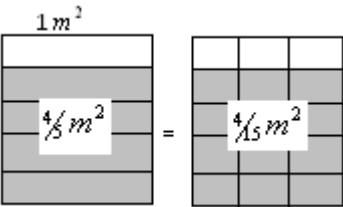
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
<b>ARITMETICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tienen tarjetas de 2 x 3 cm. de lado, construir el cuadrado de menor tamaño, utilizando la menor cantidad de tarjetas posibles.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>A diagram of a rectangle with a horizontal top side labeled '3 cm' and a vertical right side labeled '2 cm'.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juan tiene que regar unas plantas que tienen en un invernadero, unas la riega a cada 2 días y otras a cada 3 días. Hoy las ha regado todas. Dentro de ¿Cuántos días volverá a ocurrir lo mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedir a los estudiantes que armen 25 tarjetas con las medidas ya dadas, indicarles que armen los cuadrados posibles que se pueden obtener.</li> <li>• Al resolver este problema, reforzar los conceptos de Mínimo, Común, y Múltiplo.</li> </ul>

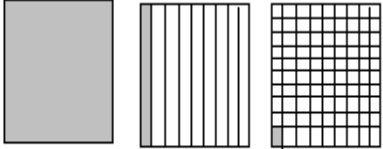
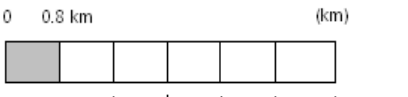


Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tienen lozas cuadradas para piso que miden desde un centímetro hasta 20 cm por lado, para cubrir una superficie rectangular de 20 cm de largo y 12 cm de ancho. ¿cuál es la loza de mayor tamaño que puede cubrir exactamente el lado horizontal y vertical de la superficie?</li> <li>• En una ferretería venden azulejos cuadrados según las siguientes medidas de lado: 5cm, 8cm, 10 cm, 12 cm, y 25 cm. ¿Cuál de estos azulejos conviene comprar si se quiere forrar un pedazo de pared de 60 cm de largo y 50 cm de ancho? Para facilitar la mano de obra se necesita que quepa exactamente en el largo y ancho y sea los más grande posible de tamaño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir tarjetas de diferentes tamaños, desde 1 cm hasta 20 cm por lado, y luego demostrar cuales caben exactamente en la superficie de 20 cm por 12 cm.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar con este problema los conceptos de Máximo, Común y Divisor y diferenciarlos.</li> </ul>

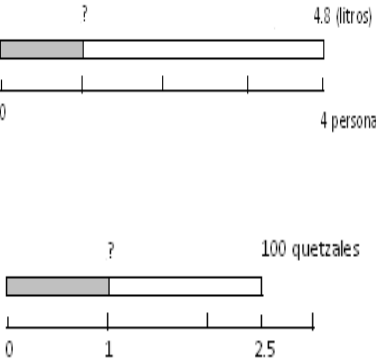
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ana compro <math>\frac{5}{8}</math> litro de jugo de naranja y Luis <math>\frac{2}{3}</math> litro. ¿Quién Compro más?</li> <li>• Antonio toma diariamente <math>3\frac{1}{3}</math> litros de leche y Santiago <math>10\frac{1}{3}</math> litros. ¿Quién de los dos toma más leche?</li> <li>• En una olla hay <math>\frac{3}{5}</math> de galón de atol, en la otra hay <math>\frac{1}{5}</math>. ¿Cuántos galones de atol hay en total?</li> <li>• Hay <math>\frac{4}{5}</math> galón de agua, se utiliza <math>\frac{1}{5}</math> galón. ¿Cuántos galones de agua quedan?</li> <li>• Eduardo compró <math>2\frac{1}{5}</math> galones de gasolina el lunes y <math>1\frac{3}{5}</math> galones el viernes. ¿Cuántos galones de gasolina compró en total?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar objetos concretos para demostrar las fracciones e indicar cual es el mayor. Se puede iniciar con frutas y después con dibujos.</li> <li>• Realizar los respectivos dibujos de las fracciones, reforzar los conceptos de, entero, Fracción, Fracción Mixta y fracciones Propias en Impropias.</li> <li>• Reforzar las fracciones con dibujos.</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar otros problemas relacionados al tema.</li> </ul>



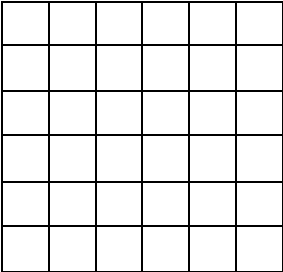
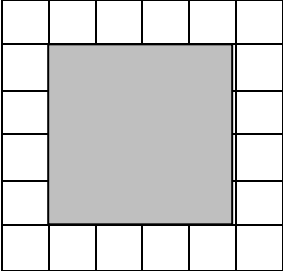
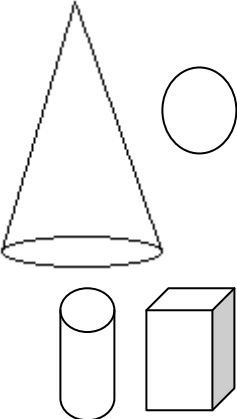
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marisol compró <math>3\frac{5}{7}</math> m de tela. Su hermana también compró <math>4\frac{4}{7}</math> m de tela. ¿Cuántos metros compraron entre las dos?</li> <li>• Graciela compro <math>3\frac{1}{4}</math> litros de leche y su hermano Roberto <math>1\frac{3}{4}</math> litros de leche. ¿Cuántos litros de leche más compró Graciela?</li> <li>• Carlos pintó <math>\frac{1}{3}m^2</math> de pared y Margarita <math>\frac{1}{2}m^2</math>. ¿Cuántos <math>m^2</math> pintaron entre los dos?</li> <li>• Clara tiene una tela de <math>\frac{2}{3}m</math> de largo y Sara tiene <math>\frac{1}{2}m</math> de tela. ¿Cuántos metros más de tela tiene clara?</li> <li>• Juan Compro <math>\frac{2}{3}</math> yardas de tela y Mónica compró <math>\frac{5}{8}</math> yardas. A) ¿Quién compro más? B) ¿Cuántas yardas más compró?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar diferentes procedimientos para resolver el problema.</li> <li>• Remarcar los errores más frecuentes que cometen los estudiantes al resolver <math>\frac{1}{3} + \frac{1}{2}</math>.</li> <li>• Reforzar los conceptos de Mínimo Común Múltiplo.</li> <li>• Reforzar los planteamientos con dibujos.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <math>\frac{1}{3} + \frac{1}{2}</math>  </div>

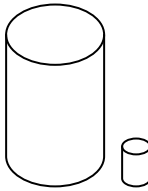
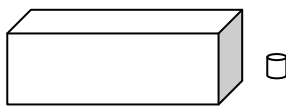
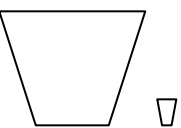
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carlos tiene 2 recipientes. En cada recipiente hay <math>\frac{3}{5}</math> litros de leche. ¿Cuántos litros de leche tiene Carlos?</li> <li>• Con un decilitro de pintura se puede pintar <math>\frac{4}{5} m^2</math> de una pared. Juana tiene <math>\frac{2}{3}</math> decilitros. ¿Cuántos <math>m^2</math> de la pared puede pintar Juana?</li> <li>• Doña Sara tiene <math>\frac{4}{5} m^2</math> de Jardín. Quiere dividirlo en 3 partes iguales para sembrar flores de diferentes colores. ¿Cuántos <math>1 m^2</math> le toca a cada color?</li> <li>• Con <math>\frac{3}{4}</math> decilitros de pintura se pinta <math>\frac{2}{5} m^2</math>. ¿Cuántos <math>m^2</math> se puede pintar con 1 decilitro de la misma pintura?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar los planteamientos con dibujos.</li> </ul>  <p>Reforzar los planteamientos con gráficas;</p> 

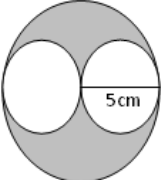
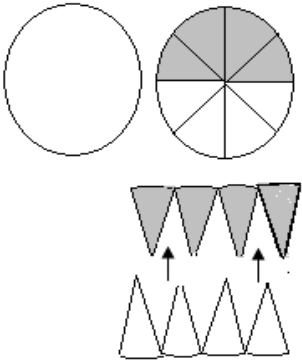
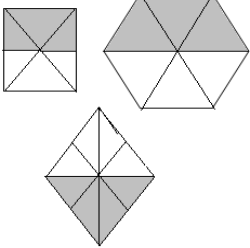
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carlos mide de estatura 1.9 m, José mide 1.10 m. ¿Quién de los dos es el más alto?</li> <li>• Fabiola caminó durante 6 días de la semana. Cada día camina 0.8 km. ¿Cuántos km, caminó en total?</li> <li>• Joel Compra 2.5 m de tubo de PVC. Cada metro cuesta 70 centavos. ¿Cuántos quetzales paga en total?</li> <li>• Guillermo tiene 3.5 m de varilla de hierro. Si 1 metro de varilla pesa 7.3 libras, ¿Cuál será el peso de toda la varilla?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar los conceptos de Unidades, Decimos y centésimos. Apoyarse de gráficas.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar los decimos, con los centésimos y milésimos.</li> </ul> <p>Apoyarse en gráficas.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>

Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ana Luisa tiene 4.8 litros de jugo; los quiere compartir entre 4 personas en partes iguales. ¿Qué cantidad de litros de jugo le dará a cada persona?</li>   <li>• Wendy Compra 2.5 metros de una cinta típica y paga 100 quetzales. ¿Cuánto un metro?</li>   <li>• Eugenia quiere echar 2.7 litros de leche en recipientes. En cada recipiente cabe 0.4 litros. ¿Cuántos recipientes puede llenar? Y ¿Cuántos litros sobran?</li>   <li>• Julia prepara Café para 10 personas. La proporción de leche y café es de 4:6. Juan Prepara Café con Leche para 20 personas. ¿Cuál es la proporción de Juan para mantener el mismo sabor que el de Julia?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere reforzar los conceptos de divisor; dividendo, cociente y residuo.</li> </ul> <p>Apoyarse de gráficas;</p>  <p>Apoyar los planteamientos con dibujos.</p>

Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una bandera cuya proporción entre el ancho y largo es de 2:3. Si el largo mide 18 cm, ¿Cuánto medirá el ancho?</li>   <li>• Para un sorteo se prepara una caja con pelotas de dos colores, rojas y blancas. La proporción entre pelotas rojas y blancas es 1:5. Si se echan 75 pelotas de color blanco, cuántas pelotas rojas debe echar.</li>   <li>• En un terreno hay <math>7m^2</math> de flores sembradas. Esto corresponde al 20% del área total del terreno. ¿Cuántos <math>m^2</math> en su totalidad tiene el terreno?</li>   <li>• Rodolfo gana 160 quetzales diariamente. Quiere ahorrar el 25% de lo que gana. ¿Cuántos quetzales debe ahorrar diariamente?</li> </ul>	<p data-bbox="933 1228 1307 1291">Apoyar el planteamiento con gráficas.</p> <div data-bbox="933 1312 1274 1648" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;"><math>? m^2</math></p> <p style="text-align: center;"><math>7 m^2</math></p> <p style="text-align: center;">0    0.2    1 (20%)                      (100%)</p> </div>

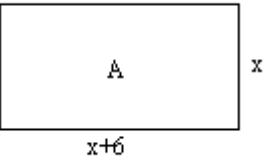
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
<b>GEOMETRIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para la introducción del aprendizaje de las áreas se sugiere el uso de carteles cuadriculados, y la elaboración de diferentes figuras. De esta manera hacer el cálculo a través de los conteos directos.</li><li>• Se sugiere seguidamente pedir a los estudiantes que con sus instrumentos, como el metro, midan el área de la escuela, del campo de futbol, del salón de clases y de terrenos cercanos.</li><li>• Para el cálculo de volúmenes, buscar sólidos que estén al alcance y demostrar las formulas respectivas.</li></ul>	  

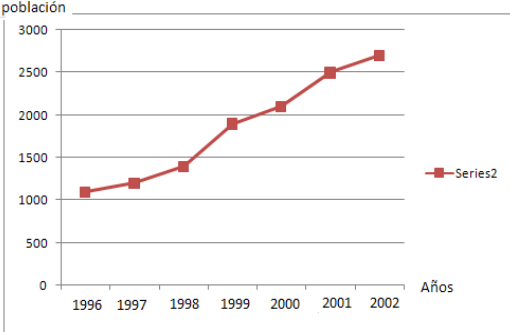
Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desea preparar un tonel de refresco cuyas medidas son; diámetro 58 cm, altura 89 cm. ¿cuántos galones de agua se necesita para preparar el refresco?</li> <li>• Se tiene un depósito lleno de agua cuyas medidas son; ancho 5m, largo 8 m, y altura 1 m. ¿Para cuantas personas alcanzará si se desea dar 1 garrafón para cada persona?</li> <li>• Una cubeta cuyas medidas son radio1= 10 cm y Radio2= 15 cm y una altura de 40 cm. Si se desea llenarlo con agua, ¿Cuántos vasos de agua se necesita?</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los ejemplos sencillos se sugiere comprobar los resultados.</li> </ul>   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar objetos reales, para comprobar, como vasos, litros, botellas etc.</li> <li>• Se recomienda resaltar los diferentes múltiplos y submúltiplos del litro.</li> </ul>

Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomás elaboró una tabla de forma circular con medida de radio 10 cm. Si la quiere forrar con plástico, ¿Cuántos <math>cm^2</math> de plástico necesita?</li> <li>• Para demostrar el valor del “pi” se pide a los estudiantes que construyan un círculo con cartón, luego que midan la circunferencia y el diámetro, a través de hilos y por ultimo que comparen los dos datos.</li> <li>• Calcule la medida del área de la parte sombreada.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para este tema se sugiere la elaboración de barriletes hexagonales, y cuadrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para demostrar la fórmula del círculo se sugiere la conversión del círculo a un romboide. (rectángulo), hacer los respectivos cortes.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar los conceptos de radio, diámetro, círculo y circunferencia.</li> <li>• Con esta actividad se aprovecha para explicar diferentes clases de triángulos, los tipos de ángulos, las alturas</li> </ul> 





Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas														
ESTADISTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El contorno de un terreno rectangular mide 48 m, y su largo mide 6 m, más que el ancho. ¿Cuánto mide el área del terreno?</li>   <li>• La suma de tres números enteros consecutivos es 35. ¿Cuál es el número mayor?</li>   <li>• Para introducir el tema; los términos semejantes, y el uso de las variables, se sugiere empezar por cuestiones sencillas, como;  2 patos +5 patos= 7 patos, en símbolos se tiene; <math>2p+5p= 7p</math>.</li>   <li>• Un locutor de Futbol dice que en la jornada del domingo hubo 6 partidos y que el promedio fue de 4 goles. ¿Qué significa esto?</li> </ul>	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver muchos problemas de este tipo ayudará al estudiante a entender de una mejor manera las ecuaciones.</li> </ul> <p>Se debe apoyarse en gráficas, para entender el problema.</p> <table border="1" data-bbox="1076 1081 1414 1373" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Partidos</th> <th>Goles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primero</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Segundo</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Tercero</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Cuarto</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Quinto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sexto</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Partidos	Goles	Primero	3	Segundo	6	Tercero	5	Cuarto	4	Quinto	1	Sexto	5
Partidos	Goles															
Primero	3															
Segundo	6															
Tercero	5															
Cuarto	4															
Quinto	1															
Sexto	5															

Áreas	Ejercicios	Sugerencias Metodológicas														
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un grupo de alumnos mide la temperatura durante cierto día. Lo hacen cada dos horas. Sus resultados están en la siguiente tabla.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="428 527 987 793"> <thead> <tr> <th data-bbox="428 527 505 636">Hora</th> <th data-bbox="505 527 578 636">6:00</th> <th data-bbox="578 527 651 636">8:00</th> <th data-bbox="651 527 724 636">10:00</th> <th data-bbox="724 527 797 636">12:00</th> <th data-bbox="797 527 870 636">14:00</th> <th data-bbox="870 527 987 636">16:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="428 636 505 793">Tem. °C</td> <td data-bbox="505 636 578 793">16</td> <td data-bbox="578 636 651 793">20</td> <td data-bbox="651 636 724 793">25</td> <td data-bbox="724 636 797 793">31</td> <td data-bbox="797 636 870 793">26</td> <td data-bbox="870 636 987 793">22</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Información de una gráfica.</li> </ul> <p data-bbox="472 936 984 1003">Población de una comunidad, del año 1996 a 2002.</p>  <p data-bbox="472 1402 914 1472">a) ¿Cuántos habitantes hay en el año 2001?</p> <p data-bbox="472 1514 984 1545">b) Cuantos habitantes hay en el año 1998?</p>	Hora	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	Tem. °C	16	20	25	31	26	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se sugiere a que el estudiante realice diferentes tipos de gráficas y lo puedan realizar en diferentes materiales, hojas, carteles y pizarrón.</li> <li>Se sugiere al docente implementar las hojas cuadrículadas para tener mayor precisión.</li> <li>Llevar las gráficas en carteles.</li> <li>Llevar diferentes tipos de gráficas para que los estudiantes los interpreten.</li> </ul>
Hora	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00										
Tem. °C	16	20	25	31	26	22										

# **ANEXO 2**

**BOLETAS**

UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA

FACULTAD DE EDUCACION DE QUETZALTENANGO

LICENCIATURA EN EDUCACION DE LA MATEMATICA Y FISICA.

TRABAJO DE GRADUACION



BOLETA PARA ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS NORMALES SOBRE LA EJERCITACION EN  
MATEMATICA.

El estudiante del Doceavo semestre de la Universidad Galileo de Guatemala de la carrera de Licenciatura en Educación de la Matemática y Física solicita su colaboración, respondiendo la boleta que a continuación se le presenta, cuyo objetivo es recabar información acerca de la ejercitación en el curso de Matemática. Dicha información será confidencial y únicamente para fines de estudio del tema.

INSTRUCCIONES: Sírvase responder marcando con una X dentro del cuadro.

**A) INFORMACION GENERAL**

1 SEXO

Masculino

Femenino

2 EDAD

AÑOS

3 GRADO

Cuarto

Sexto

Quinto

4 JORNADA

Matutina

Vespertina

**B. INFORMACION ESPECÍFICA**

1. Le gusta el curso de Matemática:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

2. Le gusta realizar los ejercicios de Matemática:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

3. Resuelve todos los ejercicios que asigna el docente:

Si  No

Si su respuesta es no porque no los resuelve:

No se entienden  Son bastantes los Ejercicios

No tienen Aplicación  Todos

4. Si pudiera eliminar los ejercicios o tareas lo haría:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

5. El docente le asigna ejercicios para:

Acumular Puntos  Quitar tiempo

Castigarlos  Otro

Especifique: \_\_\_\_\_

6. El docente resuelve los ejercicios que asigna:

Siempre  Algunas veces

Nunca

7. Los ejercicios que asigna el docente tienen relación con lo visto en clase:

Siempre  Algunas veces

Nunca

8. Considera que las tareas o ejercicios le ayudan a no olvidar lo aprendido en clases

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

9. considera que los ejercicios le ayudan a terminar de comprender lo aprendido en clase:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

10. Qué cantidad de ejercicios le asigna el profesor:

No asigna  Muy Poca

Poca  La Cantidad Correcta

Mucha  Demasiada

11. Con qué frecuencia le asigna el docente los ejercicios:

Diariamente  Semanalmente

Ocasionalmente  Nunca

12. Qué punteo se asigna a las tareas o ejercicios en una unidad:

Ninguno  Entre 10 a 20 Puntos

10 Puntos  Mas de 20 puntos

13 Considera que los ejercicios que resuelve le ayudan a resolver problemas de su vida diaria:

Siempre  Algunas veces

Nunca



14. Los aspectos que toma el docente para revisar la tarea son:

Exactitud	<input type="checkbox"/>	Estética	<input type="checkbox"/>
Procedimiento	<input type="checkbox"/>	Orden	<input type="checkbox"/>
Todos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

Indique Cuales \_\_\_\_\_

15. Cuanto tiempo dedica para realizar los ejercicios de matemática

15 Min	<input type="checkbox"/>	1 hora y Media	<input type="checkbox"/>
Media hora	<input type="checkbox"/>	2 horas	<input type="checkbox"/>
1 hora	<input type="checkbox"/>	Más de 2 horas	<input type="checkbox"/>

16. Revisa el docente todas las tareas asignadas:

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

De ser afirmativa la respuesta anterior cómo lo hace:

Individual	<input type="checkbox"/>	Individual y grupal	<input type="checkbox"/>
Grupal	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>

Especifique: \_\_\_\_\_

17. Acepta el docente una tarea resuelta por otro método diferente al explicado en clase

Siempre	<input type="checkbox"/>	Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>		

18. La tarea realizada es premiada con

Felicitando	<input type="checkbox"/>	Aplausos	<input type="checkbox"/>
Punteo extra	<input type="checkbox"/>	Dando un regalo	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Dando un regalo  Otros

19. Como le gustaría resolver los ejercicios:

Grupal  Individual

Por qué: \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE EDUCACION DE QUETZALTENANGO  
 LICENCIATURA EN EDUCACION DE LA MATEMATICA Y FISICA.  
 TRABAJO DE GRADUACION



### BOLETA PARA DOCENTES DE LA ASIGNATURA DE MATEMATICA

El estudiante del Doceavo semestre de la Universidad Galileo de Guatemala de la carrera de Licenciatura en Educación de la Matemática y Física solicita su colaboración, respondiendo la boleta que a continuación se le presenta, cuyo objetivo es recabar información acerca de la ejercitación en el curso de Matemática. Dicha información será confidencial y únicamente para fines de estudio del tema.

INSTRUCCIONES: Sírvase responder marcando con una X dentro del cuadro.

#### A) INFORMACION GENERAL

##### 1 TITULO

PEM	<input type="checkbox"/>	Especifique:	_____
LIC	<input type="checkbox"/>	Especifique:	_____
OTRO	<input type="checkbox"/>	Especifique:	_____

##### 2 TIEMPO DE IMPARTIR EL CURSO DE MATEMATICA

0-5 AÑOS	<input type="checkbox"/>	21-25 AÑOS	<input type="checkbox"/>
6-10 AÑOS	<input type="checkbox"/>	26-30 AÑOS	<input type="checkbox"/>
11-15 AÑOS	<input type="checkbox"/>	Más años	<input type="checkbox"/> Especifique: _____
16-20 AÑOS	<input type="checkbox"/>		

##### 3 GRADOS QUE ATIENDE EN LA CARRERA DE MAGISTERIO

Cuarto	<input type="checkbox"/>	Sexto	<input type="checkbox"/>
Quinto	<input type="checkbox"/>	Los tres	<input type="checkbox"/>

##### 4 CARRERAS QUE ATIENDE

MEPU  MEPBI   
 MEPR  MEIBI   
 OTRO  Especifique: \_\_\_\_\_

5 ESTABLECIMIENTO (S) DONDE EJERCE LA DOCENCIA

Público  Público y Privado

## B. INFORMACION ESPECÍFICA

1. En la enseñanza de la matemática ¿Qué es lo que más le gusta?

Explicarla  Revisar tareas

Comprobar el Aprendizaje  Explicarla, Comprobarla  
 Aplicarla y revisarla

Aplicarla en la resolución de Problemas  Otro   
 Especifique: \_\_\_\_\_

2. El objetivo de asignar ejercicios o tareas a los alumnos es:

Que acumulen puntos  Tenerlos ocupados

Reforzamiento del Aprendizaje  Fijar el aprendizaje

Otro  Especifique: \_\_\_\_\_

3. Resuelven todos los estudiantes los ejercicios que asigna:

Si  No

Si su respuesta es no porque no los resuelven: \_\_\_\_\_

4. Planifica las tareas con anterioridad

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

5. Cree que los ejercicios y tareas son un medio de fijación del aprendizaje:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

6. Resuelve los ejercicios antes de asignarla:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

7. La cantidad de ejercicios que asigna a los estudiantes es:

No asigna  La cantidad correcta

Poca  Demasiada

8. Si pudiera eliminar las tareas lo haría:

Si  No

Por qué \_\_\_\_\_

9. Con que frecuencia ejercitan sus estudiantes:

Diariamente  Ocasionalmente

semanalmente  Nunca

10. Considera que la ejercitación en clase es importante:

Si  No

Po qué \_\_\_\_\_

11. El punteo que asigna a los ejercicios o tareas en una unidad es:

Ninguno	<input type="checkbox"/>	Menos de 10	<input type="checkbox"/>
entre 10 y 20	<input type="checkbox"/>	Más de 20	<input type="checkbox"/>
Depende del trabajo	<input type="checkbox"/>		

12. Los aspectos que toma en cuenta para revisar los ejercicios son:

Exactitud	<input type="checkbox"/>	Estética	<input type="checkbox"/>
Procedimiento	<input type="checkbox"/>	Orden	<input type="checkbox"/>
Todos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
		Especifique	_____

13. Los ejercicios que asigna son actualizados y contextualizados:

Siempre	<input type="checkbox"/>	Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>		

14. El tiempo que ocupa para revisar la tarea es de:

15 Min	<input type="checkbox"/>	1 hora y Media	<input type="checkbox"/>
Media hora	<input type="checkbox"/>	2 horas	<input type="checkbox"/>
1 hora	<input type="checkbox"/>	Más de 2 horas	<input type="checkbox"/>

15. Revisa todos los ejercicios asignados:

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
		Por qué	_____

Si es afirmativa su respuesta como:

Individual	<input type="checkbox"/>	Individual y grupal	<input type="checkbox"/>
Grupal	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
		Especifique:	_____

16. Acepta otros métodos diferentes a los vistos en clase para resolver los ejercicios:

Si  No   
Por qué \_\_\_\_\_

17. Estimula los ejercicios bien realizados con:

Felicitando  Aplausos   
Punteo extra  Dando un regalo   
Dando un regalo  Otros

18. Aspectos que toma en cuenta para la asignación de ejercicios:

Tiempo  Dificultad   
Objetivo  Extensión   
Aplicación  Todos

19. En que caso aprenden mejor los estudiantes al realizar los ejercicios:

Grupal  Individual