



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

El material didáctico en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del
Segundo Ciclo del Nivel Primario de las Escuelas Públicas de la Aldea
Villalobos, del municipio de Villa Nueva, del Departamento de Guatemala

Denisse Lorelei Monroy Salguero

Asesora:
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna

Guatemala, febrero de 2017



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

El material didáctico en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del
Segundo Ciclo del Nivel Primario de las Escuelas Públicas de la Aldea
Villalobos, del municipio de Villa Nueva, del Departamento de Guatemala

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala

Denisse Lorelei Monroy Salguero

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciada en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, febrero de 2017

AUTORIDADES GENERALES

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal

Guatemala, 3 de noviembre de 2016.

Doctor
Miguel Angel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
EFPEM – USAC

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesora del trabajo de graduación denominado: **El material didáctico en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario de las Escuelas Públicas de la Aldea Villalobos, del municipio de Villa Nueva, del Departamento de Guatemala**, correspondiente a la estudiante: **DENISSE LORELEI MONROY SALGUERO**, carné: **200610547** de la carrera: **Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física**, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración de dicho trabajo y la revisión realizada al informe final evidencia que cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que lo considero **APROBADO** y solicito sea aceptado para continuar con el proceso para su graduación.

Atentamente,


Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna
Asesora nombrada

c.c. Archivo

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
Unidad de Investigación
REVISADO
03 NOV. 2016
A LAS 10:13 H. M



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-



EFPEM

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“El material didáctico en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario de las Escuelas Públicas de la Aldea Villalobos, del municipio de Villa Nueva, del Departamento de Guatemala”*, presentado por el(la) estudiante **DENISSE LORELEI MONROY SALGUERO**, CUI 2446325610101, Registro Académico **200610547**, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **diez** días del mes de **febrero** del año dos mil **diecisiete**.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”




Lic. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM



Ref. SAOIT006-2017

c.c. Archivo
MDVL/caum

DEDICATORIA

- A Dios: Por sus bendiciones cada día y darme sabiduría e inteligencia para alcanzar una meta más en mi vida.
- A mis padres: Marta Lidia Salguero Jiménez y Fabian Monroy Patzan. Gracias por brindarme su apoyo en cada etapa de mi vida.
- A mis hermanas: Nadia Monroy y Janneth Monroy. Por su compañía.
- A mi tía: Marlen Jiménez por su ayuda y apoyo a la familia.
- A mis amigos (as): Por brindarme su amistad sincera.
- A mis educadores: Gracias por compartir sus conocimientos para mi formación académica.
- A mi casa de estudio: Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- la cual me abrió las puertas para crecer profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A Dr. Oscar Hugo López Rivas, por compartir su tiempo y sus conocimientos en la etapa inicial de este trabajo.

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna, por su tiempo, asesoramiento, orientación y apoyo para culminar esta etapa académica. Felicidades por su excelente trabajo y esfuerzo diario.

A MSc. Danilo López Pérez, por el apoyo brindado a los estudiantes de la Escuela de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM-

A Tribunal Examinador: Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo, Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna y MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López. Por contribuir en mi formación académica con sus conocimientos y observaciones finales.

A Ing. Rubén Pérez Oliva, por su motivación y palabras de ánimo.

A Lic. Jorge Luis Galindo Arandi, por su tiempo y recomendaciones a este trabajo.

A catedráticos (as) de la –EFPEM- por compartir sus conocimientos y experiencias para mi formación académica.

A la Unidad de Investigación de la –EFPEM- por el acompañamiento brindado.

¡Muchas Gracias!

RESUMEN

Monroy, Denisse (2016), realizó en la ciudad de Guatemala, una investigación descriptiva con enfoque mixto titulada “El material didáctico en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario de las Escuelas Públicas de la Aldea Villalobos, del municipio de Villa Nueva. El estudio se realizó con el objetivo de contribuir con el mejoramiento del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario, determinando la importancia que tiene el uso de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La investigación se realizó utilizando el método deductivo y como instrumentos y técnicas, el cuestionario tipo encuesta a docentes y estudiantes, lista de cotejo para observación de clases y una guía para la revisión de cuadros del registro general de resultados finales. Los cuales se aplicaron a una muestra de trece docentes y ochenta y siete estudiantes de cuatro escuelas públicas.

Se determinó que: el uso de material didáctico en el aprendizaje de la Matemática le proporciona a los estudiantes muchos beneficios, los principales son: facilita la comprensión de los temas, los estudiantes se motivan; porque el aprendizaje es activo, participativo e innovador y por lo tanto adquieren un aprendizaje significativo; lo cual contribuye a mejorar el rendimiento de los estudiantes en el área de Matemática.

Las recomendaciones van enfocadas a incentivar a los docentes a utilizar material didáctico. Por último, se presenta una propuesta que consiste en un manual para el docente que contiene una serie de actividades lúdicas con material didáctico.

ABSTRACT

Monroy, Denisse (2016), held in Guatemala City, a descriptive research with blended approach entitled "teaching material in the learning of mathematics in students in the second cycle of the primary schools of the village level Villalobos, the municipality of Villa Nueva." The study was conducted with the aim of contributing to the improvement of the learning of mathematics of the students of the second cycle of the primary level, determining the importance that has the use of teaching material in the teaching-learning process.

The research was carried out using the deductive method as tools and techniques, the type questionnaire survey to teachers and students, list of collation for observation of classes and a guide for the review of pictures from the general register of final results. This is applied to a sample of thirteen teachers and eighty and seven students of four schools public.

Is determined that: the use of material didactic in the learning of the mathematical you provides to them students many benefits, the main are: facilitates the understanding of them themes, them students is motivate; because learning is active, participatory and innovative, and therefore acquire a meaningful learning; which contributes to improving the performance of students in the area of mathematics.

The recommendations are focused to encourage teachers to use educational materials. Finally, is presents a proposal that consists in a manual for the teacher that contains a series of activities leisure with material didactic.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
PLAN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Planteamiento y definición del problema.....	10
1.3. Objetivos	13
1.4. Justificación.....	14
1.5. Tipo de Investigación.....	16
1.6. Variables	17
1.7. Metodología de la Investigación	19
1.8. Sujetos de la Investigación.....	20
CAPÍTULO II.....	24
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	24
2.1. El aprendizaje de la Matemática	24
2.2. El constructivismo en el aprendizaje de la Matemática	37
2.2.1. Aportaciones de Jean Piaget	40
2.2.3. Aportaciones de Vygotsky.....	55
2.2.2. Aportaciones de Ausubel	58
2.3. Material Didáctico.....	66
2.3.1. Definiciones de Material Didáctico	66
2.3.2. Breve historia de los materiales didácticos	69
2.3.3. Beneficios del material Didáctico	72
2.4. Clasificación de material didáctico	75
2.4.1. Medio Didáctico	76
2.4.2. Material Didáctico	99
2.4.3. Recursos Didácticos	108

CAPÍTULO III.....	117
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	117
3.1. Resultados del Aprendizaje de la Matemática.....	117
3.2. Resultados de Material Didáctico	129
CAPÍTULO IV	137
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	137
CONCLUSIONES.....	146
RECOMENDACIONES	148
REFERENCIAS	149
ANEXOS	158

INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos que tienen el docente, es generar en los estudiantes el profundo interés y entusiasmo por aprender Matemática. Esto se debe a que actualmente, esta área es considerada por la mayoría de estudiantes como difícil, aburrida y sin utilidad en la vida. Las causas que provocan estas percepciones son muchas, pero todas apuntan a un bajo rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes.

Para contribuir con el mejoramiento del aprendizaje de la Matemática y cambiar la forma en que se percibe dicha área; se realizó la presente investigación titulada: “El material didáctico en el Aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario de las Escuelas Públicas de la Aldea Villalobos, del municipio de Villa Nueva del departamento de Guatemala”.

La investigación da a conocer diversos tipos de material didáctico que el docente puede emplear en sus actividades educativas con los estudiantes. Con el fin de crear un ambiente motivador, innovador y desarrollar un aprendizaje significativo.

Se enfocó en el Nivel Primario, porque es común encontrar en el Nivel Preprimario el desarrollo de un aprendizaje a través de actividades lúdicas y uso frecuente de material didáctico. Sin embargo, con el paso de los años escolares su uso es cada vez menor, lo cual produce un aprendizaje mecánico en los estudiantes y el desarrollo de actitudes no favorables para el aprendizaje de la Matemática.

El objetivo general de la investigación es determinar la importancia que tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje de la Matemática con estudiantes del

Segundo Ciclo del Nivel Primario. Además, busca determinar el nivel de aprendizaje de la Matemática de los estudiantes, establecer el tipo de material didáctico que es adecuado utilizar con los estudiantes e identificar las opiniones que tienen los docentes sobre los beneficios de utilizar material didáctico.

La investigación realizada es de tipo descriptivo, con enfoque mixto. Se utilizó el método deductivo y como instrumentos y técnicas, el cuestionario tipo encuesta a docentes y estudiantes, lista de cotejo para observación de clases y una guía para la revisión de cuadros del registro general de resultados finales. Los cuales se aplicaron a una muestra de trece docentes y ochenta y siete estudiantes de cuatro escuelas públicas de la Aldea Villalobos, del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

Dentro de los principales resultados obtenidos se determinó que el uso adecuado de material didáctico en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario; facilita la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos, el estudiante se motiva porque el aprendizaje es activo, participativo y vivencial, además adquieren un aprendizaje significativo porque desarrolla habilidades y destrezas a través de experiencias prácticas. Esto se debe a que el material didáctico estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores. (Ogalde, 2008).

El informe está estructurado de la siguiente forma: índice, introducción donde se globaliza el problema tratado y se dan generalidades del mismo, en el CAPÍTULO I se describe el Plan de Investigación, aquí se describen los antecedentes, además se plantea y justifica el problema y se definen las variables del problema, así como los objetivos tanto generales como específicos, por otro lado se aclara la metodología que se utilizó y la población que fue objeto de estudio. En el CAPÍTULO II se expone de una forma concisa y detallada la fundamentación teórica de las variables que se estudiaron y que dieron origen a

este trabajo. En el CAPÍTULO III se presentan los resultados estadísticos obtenidos, en forma de gráficas y con porcentajes, para una mejor interpretación de los mismos. En el CAPÍTULO IV se hace una discusión y un análisis a fondo de los resultados estadísticos obtenidos en este trabajo de investigación, a través de los cuales se crean las conclusiones y se dan las recomendaciones correspondientes; además de un listado de referencias que fueron utilizadas como fuentes de información. Y por último se agrega un anexo donde se integran los instrumentos que apoyan esta investigación y una propuesta que consiste en un manual para el docente que contiene una serie de actividades lúdicas con material didáctico para el aprendizaje de la Matemática.

Se espera que la investigación sirva a los docentes e instituciones educativas a visualizar la importancia que tiene el uso del material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Se invita a los docentes a ser mejores cada día, más esforzados, no perfectos pero si comprometidos con la educación de los niños y niñas de nuestro país. Se reconoce que muchas instituciones públicas no cuentan con material didáctico; pero se motiva a los docentes a ser innovadores y creativos. A que adquieran, construyan material didáctico y utilicen recursos que tengan a su alcance y lo empleen adecuadamente en el proceso educativo.

A largo plazo se espera que el Ministerio de Educación de Guatemala reflexione en su quehacer y le proporcione a cada institución pública material didáctico para el aprendizaje de la Matemática de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes. También que promueva talleres, capacitaciones, cursos u otros; en donde los docentes aprendan a elaborar y a utilizar adecuadamente el material didáctico. Además de monitorear y evaluar constantemente la aplicación del material didáctico para lograr mejores resultados en el área de Matemática.

Por último se agradece a las Escuelas Públicas, docentes y estudiantes que sirvieron como sujetos de estudio para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I

PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

El término didáctica ha evolucionado. Inicialmente se definía como el “arte o don de enseñar”, luego como “ciencia y arte de enseñar” y, en tiempos más recientes, como “el conjunto de procedimientos destinados a dirigir el aprendizaje” (Enciclopedia General de la Educación, 1999), por lo que la tarea del docente consistirá en orientar el aprendizaje del educando para que este llegue a alcanzar los propósitos de la educación.

Para ello el docente debe utilizar diferentes tipos de materiales didácticos como medios auxiliares; que le permitan ejemplificar, explicar o demostrar su clase. Con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje a los estudiantes en el área de Matemática.

El Currículo Nacional Base del Ministerio de Educación de Guatemala describe a esta área como: el conjunto de conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de las ciencias y la tecnología en las diferentes comunidades del país. Además indica que esta área desarrolla en los estudiantes habilidades, destrezas y hábitos mentales como: destrezas de cálculo, estimación, observación, representación, argumentación, investigación, comunicación, demostración y autoaprendizaje. (cnbguatemala.org).

Esto lleva a considerar que los docentes son pieza clave del proceso de enseñanza-aprendizaje y que deben asumir la responsabilidad de ser facilitadores del proceso educativo. Donde se desarrollen actividades motivadoras, activas y participativas; en el que se encuentren presentes diversos

materiales didácticos que faciliten la comprensión y la construcción de conocimientos matemáticos de forma significativa.

La importancia que tiene el material didáctico en el aprendizaje de la Matemática ha despertado el interés de personas dedicadas a la docencia, quienes han realizado en diferentes países investigaciones sobre este tema. A continuación se citarán algunos estudios, con el fin de conocer diferentes puntos de vista sobre el tema planteado en esta investigación.

Martínez Monzón, José Roberto y Ochoa de Urbina, Patricia Elizabeth (2010), realizaron en la República de El Salvador, una tesis titulada “La influencia del uso del material didáctico en el aprendizaje de la Matemática para la asimilación de contenidos del Segundo Ciclo de Educación Básica”. Para su estudio utilizaron instrumentos de evaluación, encuestas, entrevistas con docentes, guías de observación aplicada al director, comité pedagógico y padres de estudiantes. El objetivo fue identificar la influencia del uso del material didáctico en el Aprendizaje de la Matemática para la asimilación de contenido del Segundo Ciclo de Educación Básica. Llegaron a la conclusión que: un factor para mejorar la calidad de la enseñanza de la Matemática, es la disponibilidad y uso de materiales educativos. Ya que facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo para alcanzar las competencias matemáticas.

Almeida, Nancy (2011), realizó su investigación titulada: “Desarrollo de competencias matemáticas a través de la utilización de estrategias didácticas interactivas en la República del Ecuador”. Para su estudio utilizó la técnica del fichaje y registro de evidencias a través de la observación, prueba diagnóstica y encuestas, aplicada a 28 estudiantes. Su objetivo fue establecer la eficacia de la utilización de estrategias didácticas interactivas, para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes. Llegó a la conclusión que los docentes deben dar respuesta a las necesidades de los niños, mediante la metodología más

apropiada. Refiere que el juego dispone a los estudiantes para aprender, ya que desarrolla la creatividad y otros aspectos del desarrollo humano.

Paltan, Geovana (2011), elaboró un estudio titulado “Estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico – matemático de los estudiantes en la República del Ecuador”. Utilizó estrategias metodológicas y recursos didácticos aplicados directamente a los estudiantes de Cuarto Grado de Educación Básica. La investigación tuvo como objetivo: analizar en forma pedagógica aquellas estrategias que se están aplicando en la actualidad para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático. Llegó a la conclusión que: las diversas concepciones sobre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático apuntan al contacto y manipulación directa del material didáctico. Así lograr un aprendizaje significativo, partiendo del contexto de los estudiantes y que los problemas planteados sean aplicados a la vida diaria.

Aguilar, Rosana (2011), realizó su tesis de grado realizada en la República del Ecuador titulada “Importancia de los recursos didácticos dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes”. Para su investigación utilizó el cuestionario como instrumento de trabajo, aplicado a 46 estudiantes, 4 docentes y un director. Con el fin de utilizar directamente recursos didácticos para mejorar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la Matemática. Concluyó que los estudiantes se sienten motivados y comprenden mejor las matemáticas cuando manipulan objetos y realizan los cálculos correspondientes. Por lo tanto los recursos didácticos constituyen una excelente estrategia metodológica para elevar el grado de conocimiento e interés por la Matemática.

Guarango Centeno, Sandra Isabel (2011), realizó en el Ecuador una investigación titulada: Recursos didácticos en el área de Matemática para el desarrollo del razonamiento lógico de los niños y niñas de los cuartos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “La Providencia”.

Su objetivo fue determinar la influencia de los recursos didácticos en el área de Matemática, para desarrollar el razonamiento lógico en los niños y niñas de los cuartos años de Educación General Básica de la Institución Educativa. Utilizó como instrumento el cuestionario aplicado a una población total de 61 personas entre ellos: los estudiantes y docentes de los cuartos años de Educación General Básica. De los resultados obtenidos, concluye que: los docentes están convencidos de que la utilización de materiales didácticos en el área de Matemática ayudan al desarrollo del razonamiento lógico. Además argumentan que no cuentan con material didáctico actualizado y funcional para las clases de matemática. Siendo esto un limitante para realizar actividades que contribuyan en el desarrollo el razonamiento lógico.

Ayora Carchi, Rosa Mercedes (2012), elaboró en el Ecuador un estudio titulado “El razonamiento lógico matemático y su incidencia en el Aprendizaje de los Estudiantes de la escuela Hugo Ortiz”. La investigación tuvo como objetivo: indagar la incidencia del bajo nivel de razonamiento lógico matemático en el Aprendizaje de los estudiantes de la escuela. La investigación fue exploratoria. Utilizó cuestionarios a través de la encuesta y la observación aplicados a los estudiantes y maestros de la institución educativa. Dentro de sus conclusiones destacan que: el 80% de los estudiantes tiene dificultades en el aprendizaje de la Matemática, sobre todo cuando se trata de cálculo matemático y razonamiento lógico para la resolución de problemas. Esas dificultades les impiden alcanzar rendimientos académicos de calidad e inciden en el aprendizaje de las otras áreas de aprendizaje. Otra de las conclusiones fue que: el 70% de los docentes no está utilizando métodos activos que le permitan alcanzar niveles más altos de desarrollo del pensamiento lógico matemático en sus estudiantes. Además, propone desarrollar clases activas en las que intervengan recursos audiovisuales y nuevas estrategias didácticas. Así se generará en los estudiantes una participación eficiente y activa en el proceso de la clase; que les permita desenvolverse más y pensar aplicando la lógica matemática.

Valenzuela Molina, Macarena (2012), elaboró un estudio en la Universidad de Granada en la República de Chile, titulada “Uso de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de la geometría”. El objetivo fue identificar y describir algunos indicadores del dominio de materiales manipulativos y el grado de utilidad que los docentes tienen en la enseñanza y aprendizaje de la geometría en primaria. El estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio. Para recolectar la información utilizó el cuestionario con preguntas mixtas en forma escrita; aplicado a 16 docentes que imparten clases de Matemática en diferentes colegios de Región Metropolitana de Santiago de Chile. Llegó a la conclusión que los docentes encuestados sí conocen la mayor parte de los materiales manipulativos de los presentados en el cuestionario, lo que no supone una instrucción sobre el material o el uso de éste en el aula. Además indicó que lo importante no es el tipo de establecimiento, sino el nivel de conocimiento y preparación de los docentes en el material manipulativo.

Torres Zarco, Luis Araceli (2013), elaboró su tesis en México en la Universidad Pedagógica Nacional, titulada “Enseñar la adición y sustracción a través de la utilización del material didáctico en el tercer grado de preescolar a través de estrategias didácticas, donde se involucre el juego para adquirir nuevos aprendizajes”. La investigación fue mixta ya que en su proceso conjuga la teoría con la práctica. En la investigación presenta una serie de actividades con material didáctico para enseñar la adición y sustracción a estudiantes de preescolar. Llegó a la conclusión que la utilización del material didáctico facilita resolver las operaciones matemáticas planteadas, porque los estudiantes están manipulando y al mismo tiempo está aprendiendo.

Cova, César (2013), elaboró su tesis en Venezuela titulada “Estrategias de enseñanza y de aprendizaje empleadas por los docentes de matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes”. Utilizó la encuesta, la entrevista y la observación a una población de 160 estudiantes y 2 docentes. El objetivo de la investigación fue: analizar las estrategias de enseñanza y de

aprendizaje utilizadas por los docentes del área de Matemática y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes. Llegó a la conclusión que: las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleada por los docentes de Matemática inciden en el rendimiento académico de todos los estudiantes. En su informe demostró que los docentes no investigan, ni aplican nuevas y efectivas estrategias de enseñanza-aprendizaje en clase. Y como consecuencia los estudiantes no están motivados, ni entienden con claridad cuando les explican los temas.

Alonso Muñoz, Paloma (2013), elaboró en España un proyecto titulado: “Juegos y materiales para construir las matemáticas en Educación Primaria”. El objetivo de este estudio fue: presentar una serie de actividades con materiales que se pueden utilizar para construir la Matemática en la Educación Primaria. Dichas actividades están diseñadas para estudiantes del Primer Ciclo de Educación Primaria. Llegó a la conclusión que: el uso del juego como herramienta didáctica, no sólo consigue que los estudiantes estén más felices y dispuestos hacia las tareas escolares; sino que sean ellos los que construyan la Matemática.

García Solís, Petrona Alejandra (2013), elaboró su tesis en la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, titulada “Juegos educativos para el aprendizaje de la Matemática”. El objetivo fue “determinar el progreso en el nivel de conocimientos de los estudiantes al utilizar juegos educativos como estrategia de aprendizaje de la Matemática”. El estudio fue de tipo experimental. Los sujetos involucrados en este estudio, fueron estudiantes del tercer grado del Ciclo Básico, se desarrolló en dos secciones de este grado siendo la sección “A” el grupo control y la sección “B” el grupo experimental, cada sección con 30 estudiantes. Durante el desarrollo de su investigación aplicó una prueba de diagnóstico, pruebas parciales y una prueba final; con el fin de comparar los resultados del rendimiento escolar entre el grupo control y el experimental para determinar el impacto de los juegos educativos en el desarrollo del aprendizaje de la Matemática. Con los resultados obtenidos por el

grupo experimental en comparación al grupo control, llegó a la conclusión que los juegos educativos para el aprendizaje de la Matemática son funcionales porque incrementa el nivel de conocimiento y aprendizaje de la Matemática

Tiriquiz Mejía, Sandra Manuela (2014), elaboró su tesis en la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, titulada “Material didáctico impreso y el aprendizaje Matemático”. La investigación fue de tipo descriptiva. Para recolectar la información, se aplicó una boleta de opinión con preguntas mixtas en forma escrita a 93 educandos del primer grado del Ciclo Básico y a 4 docentes; al mismo tiempo se empleó una boleta de observación con preguntas cerradas. El objetivo fue establecer si el material didáctico impreso influye en el aprendizaje matemático. Llegó a la conclusión que el material didáctico impreso, favorece el proceso educativo, al formar un ambiente dinámico e integral, al incentivar el aprendizaje matemático y unificar las técnicas para obtener resultados positivos en el educando.

De las referencias citadas se logran aportes importantes para la presente investigación, en donde se estudia la posible relación de cómo el uso adecuado del material didáctico mejora el aprendizaje de la Matemática en estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario.

1.2. Planteamiento y definición del problema

La idea de realizar esta investigación surge de la necesidad de implementar en el aula diversos tipos de material didáctico que motiven y faciliten el aprendizaje de la Matemática. Para lo cual se reconoce que cada ser humano aprende de forma diferente. Y se considera que la vía para propiciar un aprendizaje significativo, depende de la metodología que el docente emplea en el aula. Así como de las estrategias, técnicas y recursos didácticos que utiliza en el desarrollo de sus actividades.

Para ello, surgió la necesidad de investigar: ¿por qué es importante el uso de materiales didácticos en el aula? ¿Cómo contribuye el material didáctico en el aprendizaje de la Matemática? ¿Qué tipo de material didáctico es conveniente utilizar en el Segundo Ciclo de Educación Primaria? y ¿cómo utilizar los materiales adecuadamente?

Al intentar argumentar la importancia del material didáctico en el área de Matemática, no se puede partir de planteamientos superficiales como “porque los estudiantes se lo pasan mejor”, sino que se debe profundizar más. (Alsina, 2006).

A inicios del siglo XX, la doctora María Montessori (1870-1952) afirmó que “el niño tiene la inteligencia en la mano”. Hace énfasis en el hecho de que los niños adquieren un mejor aprendizaje a partir de la manipulación y la experimentación de diferentes recursos didácticos. (Montessori, 1914). El método de Montessori tiene como objetivo principal que “el niño desarrolle al máximo sus potencialidades dentro de un ambiente estructurado que le resulte atractivo y motivador”. (Trilla & Cano, 2007).

Piaget e Inhelder (1975) indicaron que “el niño aprende a partir de la acción sobre los objetos”. Refiriéndose a que la manipulación de recursos didácticos, son necesarios e indispensables para la adquisición de competencias matemáticas. Sin embargo, señalan que no es la manipulación en sí lo importante para el aprendizaje matemático, sino que es la acción mental que se estimula cuando los niños tienen la posibilidad de tener distintos materiales en sus manos.

Piaget delimitó estadios de desarrollo de la inteligencia. Sus investigaciones con muchos niños y niñas de diversas edades le permiten constatar que hasta los doce años aproximadamente las personas necesitamos situaciones concretas para construir aprendizajes. (Alsina & Planas, 2008). Sin embargo, considero

que los recursos didácticos se pueden emplear en cualquier edad escolar y nivel educativo. Porque son herramientas didácticas que apoyan al docente y facilitan el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

Esta investigación se llevó a cabo con niños y niñas del Segundo Ciclo de Educación Primaria; quienes tienen edades comprendidas entre los diez y doce años. Según las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget están entre el final de la etapa de las Operaciones Concretas y comienzo de la etapa de las Operaciones Formales.

Durante la etapa de las Operaciones Concretas, según Piaget, “los niños realizan operaciones mentales que les permiten razonar en forma lógica acerca de acontecimientos concretos”. Y en la etapa de las Operaciones Formales “los niños piensan en forma lógica sobre conceptos abstractos”. Es decir pasa de ser puramente concreto (lo que incluye la experiencia real) a acompañar al pensamiento abstracto (que implica las realidades imaginarias y los símbolos). (Myers, 2005).

Las aportaciones anteriores permiten indicar que la utilización de recursos didácticos, son un paso necesario e indispensable para la adquisición de competencias matemáticas. Como lo indica Canals (2001):

Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesaria, el material, lejos de ser un obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará en manera, porque fomentará el descubrimiento y hará posible un aprendizaje sólido y significativo.

Debido a esta situación se plantea como problema de investigación:

- ¿El aprendizaje insatisfactorio de Matemática debido al uso de material didáctico inadecuado en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario?

A partir del problema planteado se derivan las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario?
2. ¿Qué opinión tienen los docentes sobre los beneficios de utilizar material didáctico en el aprendizaje de la Matemática?
3. ¿Qué tipo de material didáctico es adecuado utilizar con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario para el aprendizaje de la Matemática?

1.3. Objetivos

a. General

- Contribuir con el mejoramiento del aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario, determinando la importancia que tiene el uso de material didáctico.

b. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de aprendizaje de la Matemática de los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario.
- Identificar las opiniones que tienen los docentes sobre los beneficios de utilizar material didáctico en el aprendizaje de la Matemática en el Segundo Ciclo del Nivel Primario.
- Establecer el tipo de material didáctico que es adecuado utilizar con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario para el aprendizaje de la Matemática.
- Presentar una propuesta de un manual para el docente con actividades lúdicas utilizando material didáctico adecuado a la temática del Segundo Ciclo del Nivel Primario.

1.4. Justificación

La importancia de utilizar material didáctico en el aprendizaje de la Matemática, es un tema muy interesante en cualquier edad escolar y bajo la nueva metodología del constructivismo; que pretende que el estudiante construya sus propios conocimientos basados en experiencias de aprendizaje, para que los vinculen a su vida diaria.

El motivo por el que se investigó el tema de estudio está relacionado con el bajo rendimiento en el área de Matemática en los distintos niveles educativos del país. En la investigación se propone como herramienta principal el uso de diferentes tipos de material didáctico para desarrollar un aprendizaje significativo en el nivel primario y mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes. Se enfocó en este nivel, porque es común encontrar en el nivel preprimario el desarrollo de un aprendizaje a través de actividades lúdicas y uso frecuente de material manipulativo. Sin embargo con el paso de los años escolares su uso es cada vez menor, lo cual produce un aprendizaje mecánico y por consiguiente se manifiesta un bajo rendimiento escolar en el aprendizaje de la Matemática.

El nivel primario persigue garantizar la base cognitiva, procedimental y actitudinal que haga posible que los niños y las niñas puedan alcanzar las metas de aprendizaje previstas en el Currículo, dando continuidad a los procesos de aprendizaje del nivel preprimario y sirviendo de plataforma sólida para el desarrollo de competencias para la vida y para propiciar el tránsito exitoso hacia el nivel medio. Desde este nivel se tiene la ineludible responsabilidad y el compromiso ético de crear todas las condiciones que sean necesarias para la promoción integral de los aprendizajes de los estudiantes, tomando en consideración sus necesidades, características e intereses, con la finalidad de que continúen desarrollando al máximo las competencias fundamentales planteadas en el Currículo. (MINERD, 2014).

La investigación se enfoca al Segundo Ciclo, comprendidos los Grados de Cuarto, Quinto y Sexto del Nivel Primario, en donde la edad escolar va de 10 años a 12 años aproximadamente. Según Jean Piaget, los clasifica en el Período de Operaciones concretas; en donde describe que el niño construye el conocimiento lógico-matemático a través de relacionar experiencias obtenidas en la manipulación de objetos. Por eso es necesaria la aplicación de elementos didácticos con el fin de mejorar el aprendizaje de la Matemática, desarrollando así la capacidad intelectual e integral de los estudiantes.

El docente es pieza clave en el proceso educativo. Su labor va desde la planificación de las unidades didácticas, el desarrollo de las clases y la evaluación respectiva; hasta las técnicas, estrategias y todos los elementos que emplea para facilitar y mediar el aprendizaje de los estudiantes. Es decir; que a través de la utilización de dichos elementos en el desarrollo de los contenidos y la manipulación de materiales concretos se logrará la construcción de los aprendizajes significativos.

Es importante mencionar que la Matemática siempre ha estado presente en diferentes culturas y su impacto social es tan evidente en muchos aspectos de nuestra vida diaria. Las personas constantemente hacen uso de ella en diversas formas, por ejemplo: al realizar un presupuesto, al calcular la distancia y el tiempo para llegar de un lugar a otro, el descuento al valor de un producto, el saldo de una cuenta bancaria, las ganancias y pérdidas de un negocio, etc. Además se aplica en muchos campos como la medicina, el deporte, la industria, entre otros.

A pesar de reconocerse que la Matemática es importante en la vida de las personas, su abordaje en las aulas aún resulta desalentador. Esta condición se debe a que se sigue siendo pensada como misteriosa, compleja, aburrida o desconectada de la realidad. Lo cual les resulta difícil aprenderla y produce, en vez, de satisfacciones, frustraciones en los estudiantes.

Lo anterior se puede contrarrestar si el docente utiliza material didáctico que se ajuste a los contenidos planificados. Muchas veces el estudiante al escuchar solo hablar al docente, no le presta mucho interés por aprender, provocando en él bajo rendimiento. Con esto no se está diciendo que se debe excluir la explicación; sino que es necesario utilizar diferentes elementos que la apoyen.

Por su parte, es importante que se analicen y evalúen los elementos que va a utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje; con el fin de que no sea un gasto extra de dinero o de tiempo, sino un medio que aporte beneficios en el estudiante y facilite nuestra función como mediadores del aprendizaje.

Por lo tanto es necesario dar a conocer a los docentes la importancia de utilizar material didáctico en el aprendizaje de la Matemática, como herramienta que apoye el desarrollo de los temas planificados, haciendo la clase participativa, activa, vivencial, en donde se construyan conocimientos significativos. Con el fin de lograr las competencias establecidas en el área de Matemática; que no es solo que los estudiantes aprendan una serie de temas dosificados, sino que puedan resolver problemas que se le presenten, aplicando los conocimientos y habilidades matemáticas para desenvolverse plenamente en su vida diaria.

1.5. Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo descriptivo, con enfoque mixto; lo que significa que una vez obtenidos los datos e información, se analizó el tema, los subtemas y el objeto de investigación de manera exhaustiva y ordenada. (Medina, 2003). Además se detallan las características del fenómeno a trabajar y se hace desde una concepción mixta, la cual utiliza una combinación del enfoque cualitativo que significa describir cualidades y características del tema a investigar y el enfoque cuantitativo que implica usar datos numéricos.

1.6. Variables

- ✓ Aprendizaje de la Matemática
- ✓ Material didáctico

Operacionalización de las variables

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Aprendizaje de la Matemática	(D'Amore, 2005) "Define el aprendizaje matemático como el desarrollo del pensamiento. En donde las adquisiciones matemáticas parten de una estructuración de la mente, y para ello el primer paso es desarrollar en el educando de forma progresiva los marcos lógicos indispensables para la práctica de la matemática. Además indica que las funciones cognitivas necesarias para todo aprendizaje son la atención y la memoria para llegar a la formación del concepto".	En esta investigación se entenderá como aprendizaje de la Matemática al desarrollo de funciones cognitivas, habilidades, destrezas, capacidades, actitudes y hábitos del pensamiento enfocadas en el área de Matemática. A través de actividades activas en donde se haga uso de material didáctico con el fin de lograr un aprendizaje significativo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados de aprendizaje de los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario. ✓ Conocimientos previos y problemas del contexto para guiar el aprendizaje de la Matemática. ✓ Aplicación de diferentes actividades prácticas para fijar el aprendizaje de la Matemática. ✓ Consideraciones del docente respecto al aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario ✓ Actitud del estudiante hacia el aprendizaje de la Matemática. ✓ Grado de gusto del estudiante para aprender la Matemática. ✓ Grado de gusto por parte del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. ✓ Explicación clara y correcta del docente en el desarrollo de los temas matemáticos. ✓ Organización y planeación de actividades en el área de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del registro general de resultados finales del área de Matemática del Segundo Ciclo del Nivel Primario. • Técnica de la encuesta a estudiantes y docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de revisión del registro general de resultados finales del área de Matemática del Segundo Ciclo del Nivel Primario. • Cuestionario para estudiantes y para docentes.

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actitud del docente ante el estudiante en la resolución de dudas y discusión de resultados. ✓ Variedad de técnicas para evaluar las actividades de aprendizaje en el área de Matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de clase impartidas por docentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación desarrollada con lista de cotejo.
Material didáctico	Material didáctico “son todos aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores” (Ogalde, 2008).	En el presente estudio el material didáctico se entenderá como el conjunto de medios, recursos y materiales que el docente utiliza en el aprendizaje de la Matemática, con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grado de uso de material didáctico para facilitar el aprendizaje de la Matemática. ✓ Tipos de material didáctico que conoce el docente para el aprendizaje de la Matemática en el Nivel Primario. ✓ Interés por parte del docente para actualizarse y capacitarse en temas relacionados con el uso de material didáctico para el desarrollo de actividades en el aula. ✓ Opinión respecto a que si el material didáctico mejora el aprendizaje de la Matemática. ✓ Criterios sobre el tipo de material didáctico que es adecuado utilizar en el aprendizaje de la Matemática con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario. Respecto al punto de vista de los estudiantes y de los docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de la encuesta a estudiantes y docentes. • Observación de clase impartidas por docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario para estudiantes y para docentes. • Ficha de observación desarrollada con lista de cotejo.

Fuente: Elaboración propia para la presente investigación.

1.7. Metodología de la Investigación

a. Método

La investigación se realizó utilizando principalmente el método deductivo, ya que la deducción “es el razonamiento u operación intelectual que parte de proposiciones universales para llegar, con la elaboración de enunciados, a los hechos. Se parte de los conceptos para situar y comprender lo real”. (Medina, 2003).

b. Técnicas

Las técnicas que se utilizaron en la investigación fueron:

- Observación de clases.
- Encuesta a docentes.
- Encuesta a estudiantes.
- Revisión del registro general de resultados finales del área de Matemática.

La observación es el proceso por el cual el investigador se concentra en captar visualmente, de manera minuciosa, todos los atributos de un fenómeno. La encuesta consiste en el proceso por el cual se plantea una serie de preguntas que son respondidas en forma escrita. Los sujetos de estudio tienen la posibilidad de leer y analizar las preguntas para poder responder.

c. Instrumentos de Investigación

- Cuestionario para docentes.
- Cuestionario para estudiantes.
- Lista de cotejo para la observación de clases.
- Guía de revisión del registro general de resultados finales del área de Matemática.

El cuestionario consiste en una lista de preguntas, las cuales pueden ser cerradas, abiertas o mixtas. Y la lista de cotejo consiste en detallar una serie de aspectos que se deseen investigar y a través de la observación se determina si cumple o no con lo esperado.

d. Procedimientos

- Se realizaron visitas a la biblioteca.
- Se elaboraron fichas bibliográficas
- Se obtuvo autorización de los directores de las escuelas sujetas al estudio para realizar la encuesta y la observación de clase a docentes y estudiantes.
- Se elaboraron cuestionarios para docentes y estudiantes.
- Se elaboró lista de cotejo para la observación de clase.
- Se elaboró guía para la revisión del registro general de resultados finales del área de Matemática.
- Se aplicaron los instrumentos a los sujetos de la investigación.
- Se tabularon los resultados de las encuestas a docentes y estudiantes.
- Se analizaron los resultados de las listas de cotejo de las observaciones de clase.
- Se realizaron las gráficas correspondientes y el análisis respectivo de cada una.

1.8. Sujetos de la Investigación

a. Población

La población del presente estudio estuvo constituida por 13 docentes que atienden cuarto, quinto y sexto grado del Nivel Primario; todos laboran en escuelas públicas.

De igual forma, participaron 344 estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado del Nivel Primario de los establecimientos educativos ubicados en el área urbana de la Aldea Villalobos, del municipio de Villa Nueva, Departamento de Guatemala;

tomando en cuenta los que funcionan en jornadas matutina y vespertina, estos son los 4 establecimientos públicos:

Escuela Oficial Urbana Mixta "Villa Lobos Sur" Jornada Matutina.

Escuela Oficial Urbana Mixta "Villa Lobos Sur" Jornada Vespertina.

Escuela Oficial Urbana Mixta "Villa Lobos Norte" Jornada Matutina.

Escuela Oficial Urbana Mixta "Villa Lobos Norte" Jornada Vespertina.

b. Muestra

Docentes

Únicamente 13 docentes sirvieron como sujetos de estudio, por lo que se decidió realizar un censo con los docentes.

Estudiantes

La muestra con la que se trabajó se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla No. 1
Estudiantes sujetos al estudio

Sujetos de estudio	Población	%	Ecuación utilizada y cálculos realizados	Muestra
EOUM "Villa Lobos Sur" JM				
4to. Sección única	43	100	$43 \cdot 0.2534 = 10.8962$	11
5to. A	27	100	$27 \cdot 0.2534 = 6.8418$	7
5to. B	25	100	$25 \cdot 0.2534 = 6.335$	6
6to. Sección única	48	100	$48 \cdot 0.2534 = 12.1632$	12
EOUM "Villa Lobos Sur" JV.	Población	%	Ecuación utilizada y cálculos realizados	Muestra
4to. Sección única	23	100	$23 \cdot 0.2534 = 5.8282$	6
5to. Sección única	17	100	$17 \cdot 0.2534 = 4.3078$	4
6to. Sección única	17	100	$17 \cdot 0.2534 = 4.3078$	4

Sujetos de estudio	Población	%	Ecuación utilizada y cálculos realizados	Muestra
EOUM "Villa Lobos Norte" JM.				
4to. Sección única	30	100	$30 \cdot 0.2534 = 7.602$	8
5to. Sección única	23	100	$23 \cdot 0.2534 = 5.8282$	6
6to. Sección única	19	100	$19 \cdot 0.2534 = 4.8146$	5
EOUM "Villa Lobos Norte" JV.	Población	%	Ecuación utilizada y cálculos realizados	Muestra
4to. Sección única	24	100	$24 \cdot 0.2534 = 6.0816$	6
5to. Sección única	24	100	$24 \cdot 0.2534 = 6.0816$	6
6to. Sección única	24	100	$24 \cdot 0.2534 = 6.0816$	6
Total	344			87

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de las escuelas sujetas a la investigación.

c. Procedimiento para la Muestra

✓ Método Muestral

El muestreo fue probabilístico, por estratos. La característica del método probabilístico es que todos los estudiantes del estudio tuvieron la misma posibilidad de participar. Y por estrato, porque participaron cada uno de los grados y secciones sujetos al estudio en dicha investigación.

✓ Técnica Muestral

Para la selección de los estudiantes que participaron en la muestra, se utilizó la técnica al azar. Esto significa que, para obtener los elementos de la muestra se numeran los elementos de la población y se seleccionan al azar los elementos que debe contener la muestra. Todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos: la única regla será dividir la cantidad de encuestados por la mitad de hombres y la mitad de mujeres para que el estudio sea representativo por género.

✓ Cálculo de la muestra

Se utilizó la fórmula $m = p \cdot FC$. En donde m =muestra; p =población; FC =fracción constante (0.2534). Por lo tanto, la muestra se obtuvo al multiplicar la población por la constante 0.2534. (Sampieri, 2006).

En virtud que la misma es válida cuando hay estratos y en este caso, los estratos son los cuartos, quintos y sextos grados y secciones del Nivel de Educación Primaria de los distintos establecimientos educativos en donde se realizó el estudio.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. El aprendizaje de la Matemática

Aprendizaje

El aprendizaje ha sido definido de varias maneras por numerosos teóricos, investigadores y profesionales de la educación. Aunque no exista una definición universalmente aceptada, muchas de ellas presentan elementos comunes. Por ejemplo: Rubén Ardila (2001) en su Libro “Psicología del aprendizaje” define el aprendizaje como “un cambio relativamente permanente del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica”.

Natalia Consuegra Anaya (2010) en su Diccionario de Psicología indica también que “Es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que resulta de la experiencia. Además agrega que “los seres humanos nacemos con la capacidad de aprender, pero el aprendizaje sólo tiene lugar con la experiencia”.

Asimismo, en el módulo de Metodología del Aprendizaje del Ministerio de Educación de Guatemala, expresa que “El aprendizaje es el proceso por el cual las personas adquieren cambios en su comportamiento, mejoran sus actuaciones, reorganizan su pensamiento o descubren nuevas maneras de comportamiento y nuevos conceptos e información”. (Ministerio de Educación, 2010).

Además añade que “El aprendizaje es tarea de toda la vida”. Esto se debe, a que el ser humano aprende constantemente a causa de todas las situaciones que ocurren a su alrededor. El aprender de sus propias experiencias le ayuda a interactuar mejor con las demás personas y el medio en que se desenvuelve.

La Transformación Curricular establece que la educación debe permitir a las personas resolver sus necesidades, intereses y problemas cotidianos. Desde esta perspectiva, es importante que en el proceso educativo se desarrolle un aprendizaje, no solo de tipo informativo, sino también de tipo formativo. Por este motivo el Currículo Nacional Base (CNB) de Guatemala orienta el aprendizaje en tres categorías: el aprendizaje de los saberes y su aplicación, el aprendizaje de habilidades y destrezas y el aprendizaje de valores y actitudes.

Estas categorías coinciden con los pilares del conocimiento propuestos por Jacques Delors quien los percibe como aprendizajes fundamentales en el transcurso de la vida de cada persona. Es importante indicar que Delors propuso cuatro pilares: Aprender a conocer (conocimientos), aprender a hacer (procedimientos), aprender a ser (identidad), aprender a vivir juntos (convivencia). Más tarde la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC) propuso agregar como quinto pilar del conocimiento “Aprender a emprender” que se refiere a la proactividad. Es decir, que sea capaz de actuar con iniciativa en la toma de decisiones. (Ministerio de Educación, 2010).

El aprendizaje por lo tanto es un proceso en cual los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades para poder interpretar esos conocimientos y aplicarlos en su vida, con el fin mejorar el entorno que le rodea, siendo capaz de tomar decisiones y actuar con principios y valores.

Matemática

Dar una definición de ¿qué es la Matemática o qué son las matemáticas? resulta difícil, por todos los campos que estudia, sin embargo se pueden dar algunas explicaciones:

El Diccionario de la Real Academia Española define a la Matemática como una “ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”.

Asimismo a lo largo de la historia algunos matemáticos de renombre han dado sus propias ideas del significado de esta ciencia. Efraín Soto Apolínar en su libro “Enseñanza Efectiva de las Matemáticas” cita a algunas definiciones entre ellas están: White-head, A.N. “la Matemática es, en su significado más amplio, el desarrollo de razonamiento deductivo, formal y necesario”. Murray, J.A.H. “La matemática, en sentido estricto es la ciencia abstracta que investiga deductivamente las conclusiones implícitas en las concepciones elementales de las relaciones espaciales y numéricas.

En el ámbito educativo, el Currículo Nacional Base de Guatemala define a la Matemática como el “conjunto de conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diferentes comunidades del país” (cnbguatemala.org).

Con las definiciones anteriores se puede decir que la Matemática es una ciencia muy extensa en su amplia gama de conocimientos aplicados en la vida. En el plano educativo, la Matemática es una de las áreas curriculares que se imparten en todos los grados del nivel primario. Ante esto, surgen la interrogante ¿por qué es importante aprender matemática en el nivel primario? y ¿cuál es la finalidad de las Matemáticas en Educación Primaria?

Para responder la primera interrogante ¿por qué es importante aprender matemática en el nivel primario? en su forma más clara el Ministerio de Educación del Perú en su documento “Rutas del Aprendizaje” indica que los niños deben aprender Matemática, porque:

- ✓ Permite comprender el mundo y desenvolvernos adecuadamente en él.

- ✓ Es la base para el progreso de la ciencia y la tecnología; por ende, para el desarrollo de las sociedades.
- ✓ Proporciona las herramientas necesarias para desarrollar una práctica ciudadana responsable y consciente.

Los aspectos expuestos, son claros y precisos y coinciden con lo expuesto en el Currículo Nacional Base de Guatemala el cual indica que:

Se espera que el aprendizaje de las matemáticas contribuya al desarrollo de las comunidades de múltiples maneras. Por un lado, que facilite a las y los estudiantes el desarrollo de habilidades para el trabajo y la comunicación con el resto del mundo. Por otro, que proporcione un lenguaje que permita la interacción con otras ciencias y que facilite las herramientas para la solución de problemas. Por último, que contribuya al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo, definiendo así, espacios para la realización personal. (cnbguatemala.org).

En cuanto a la pregunta ¿cuál es la finalidad de las Matemáticas en Educación Primaria? Natividad del Pilar Cantero (2010) indica que:

El objetivo prioritario del área de Matemática en la Educación Primaria es que los estudiantes alcancen un grado satisfactorio de alfabetización matemática, esto es, que sean capaces de identificar y entender el papel que tienen las matemáticas en el mundo, que se encuentren en disposición de emitir juicios bien fundados y que sean competentes al usar los contenidos matemáticos en las diferentes esferas de la actividad social.

En el documento “Rutas del Aprendizaje” del Ministerio de Educación de Perú señalan tres fines que tiene la Matemática siendo estos: el fin formativo, el fin instrumental y el fin funcional. Los cuales responden a la interrogante ¿para qué aprender matemática?

- ✓ El fin formativo de la Matemática: porque “propicia el desarrollo de las capacidades, conocimientos, procedimientos y estrategias cognitivas, tanto particulares como generales, que promuevan un pensamiento abierto, creativo, crítico, autónomo y divergente”. (Rutas del Aprendizaje del Ministerio de Educación de Perú , 2015).

Además indica que para alcanzar el fin formativo de la Matemática en los estudiantes del nivel primario, es importante la construcción del pensamiento matemático, lo cual requiere el desarrollo paulatino de las siguientes habilidades: clasificación, flexibilidad del pensamiento, la reversibilidad, la estimación, la generalización, la visualización mental espacial y la representación y comunicación. Estas habilidades se deben desarrollar a lo largo de cada etapa de desarrollo de los niños y niñas. (Rutas del Aprendizaje del Ministerio de Educación de Perú , 2015).

Para comprender mejor de qué trata cada una de las habilidades que se mencionan, se explicarán a continuación. (Ministerio de Educación de España).

- La clasificación: es una habilidad básica en la construcción de los diferentes conceptos matemáticos como son los números y las operaciones numéricas. La habilidad de los estudiantes para clasificar evoluciona gradualmente hasta ser capaz de establecer categorías según un criterio preestablecido y determinar qué elementos pertenecen a cada categoría.
- La flexibilidad del pensamiento: implica que los estudiantes pueden encontrar múltiples expresiones matemáticas equivalentes, estrategias de cálculo alternativas y resolver un problema de distintas formas, a veces utilizando vías de solución que no le han sido enseñadas previamente.
- La reversibilidad: esta habilidad les permite a los estudiantes no sólo resolver problemas, sino también plantearlos a partir de un resultado u operación, o una pregunta formulada. Se refiere de igual modo a seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo, al reconstruir procesos mentales en forma directa o inversa; es decir, la habilidad de hacer acciones opuestas simultáneamente.
- La estimación: es una habilidad que permite dar una idea aproximada de la solución de un problema, anticipando resultados antes de hacer mediciones o cálculos, y se optimizará cuanto mejor sea la comprensión del sistema de numeración decimal y de los conceptos y procedimientos que se manejen.

- La generalización: permite extender las relaciones matemáticas y las estrategias de resolución de problemas a otros bloques y áreas de conocimiento independientes de la experiencia.
- La visualización mental espacial, que implica desarrollar procesos que permitan ubicar objetos en el plano y en el espacio; interpretar figuras tridimensionales en diseños bidimensionales; imaginar el efecto que se produce en las formas geométricas al someterlas a transformaciones; estimar longitudes, áreas, capacidades, etc.
- La representación y comunicación, que permitirán confeccionar modelos e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos; crear y utilizar símbolos matemáticos para organizar, memorizar, realizar intercambios entre representaciones matemáticas para su aplicación en la resolución de problemas; y comunicar las ideas matemáticas de forma coherente y clara, utilizando un lenguaje matemático preciso.

Estas habilidades se deben desarrollar gradualmente en los niños y en el nivel primario es importante ir construyendo estas habilidades, las cuales son imprescindibles para comprender la Matemática.

- ✓ El fin instrumental de la Matemática: porque “constituye una herramienta útil para la vida diaria, para muchas actividades laborales y para el aprendizaje de otras ramas del saber”. (Santaló, s/f). Esto significa que debido al carácter global de la Matemática, el aprenderla hace que contribuya al desarrollo de competencias básicas de las demás áreas curriculares.

Natividad del Pilar (2010) en su documento “El área de matemáticas en el currículo de educación primaria” indica cómo la Matemática ayuda al desarrollo de las competencias en otras áreas curriculares. A continuación se citarán algunos de ellos.

Por ejemplo para fomentar el desarrollo de las competencias del área de Comunicación y Lenguaje, desde el área de Matemática, se debe insistir en la incorporación de lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso e incidir en los contenidos asociados a la descripción verbal y escrita de los razonamientos y procesos matemáticos, con un lenguaje correcto y el vocabulario matemático preciso.

En el área de Ciencias Naturales, la Matemática contribuye porque hace posible una mejor comprensión de su entorno. Por ejemplo en los temas de Geometría, los niños y niñas mejoran su capacidad para hacer construcciones y manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio, lo que les será de gran utilidad en el empleo de mapas, planificación de rutas, diseño de planos, elaboración de dibujos y maquetas, etc.

La aportación de la Matemática al área de Medio Social y Formación Ciudadana, se refiere al trabajo en equipo, que en matemáticas adquieren una dimensión importante si se aprende a aceptar otros puntos de vista distintos al propio, principalmente a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas.

Estos son ejemplos de cómo la Matemática está presente en los diferentes ámbitos de la vida.

- ✓ El fin funcional de la Matemática: porque “posibilita la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana” (Fernández, 2010).

Ante esto, surge la pregunta ¿qué es un problema? Según el documento Rutas del Aprendizaje del Ministerio de Educación de Perú (2015) “es un desafío, reto o dificultad a resolver y para lo cual no se conoce de antemano una solución”.

En el ámbito guatemalteco, Johnson (2012) indica que un problema matemático es “una situación real o inventada que implica la búsqueda de una solución o respuesta, a la que se llega haciendo uso de conocimientos matemáticos”.

Es importante señalar que en la vida, constantemente nos enfrentamos a problemas, en los cuales se debe tener la capacidad para resolverlos y no frustrarse ante ellos. Las personas debemos aprender a verlos como retos interesantes y acostumbrarnos a resolverlos por muy sencillos o difíciles que sean.

Ante esto, la solución de problemas, se convierte en uno de los valores sociales más importantes de las matemáticas. Así lo afirma Johnson (2012):

La meta general de la resolución de problemas de matemáticas debe ser la de mejorar la confianza del alumno en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar las matemáticas, favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación y contribuir al desarrollo de las competencias básicas y matemáticas específicas.

Con la información anterior surge la pregunta ¿Por qué es importante aprender a resolver problemas matemáticos? Johnson (2012) indica que:

- Los problemas matemáticos constituyen un medio de construcción de nuevos aprendizajes, que adquieren significación en el momento que esos aprendizajes son útiles para resolver situaciones de la vida diaria.
- La resolución de problemas prepara para tomar decisiones y enfrentarse a situaciones que representan la realidad y el entorno de los estudiantes.
- Permiten aprender a argumentar, porque requieren explicar las razones por las que se siguieron determinados pasos para encontrar la solución, a la vez que se tiene la oportunidad de confrontar y comparar los procedimientos y resultados, con los de otros y así construir nuevos conocimientos.
- Son un medio de comunicación que facilita el intercambio de experiencias y sentimientos, favoreciendo las relaciones interpersonales.

También indica que por medio de la resolución de problemas, los estudiantes aprenden a:

- Interpretar información.
- Seleccionar los datos que necesitan para responder a la pregunta que plantea el problema.
- Representar una situación.
- Planificar y ejecutar estrategias.
- Analizar si los resultados son razonables.
- Identificar si el procedimiento utilizado es válido.

El autor expresa que, para que los estudiantes aprendan mediante la resolución de problemas, estos deben reunir las siguientes características:

- Dar oportunidad al estudiante de aplicar conocimientos previos.
- El grado de dificultad debe permitir al estudiante la resistencia necesaria para llevarlo a generar nuevos conocimientos.
- Los problemas propuestos a los estudiantes deben surgir de la vida diaria, salir de las situaciones de la vida escolar y abarcar hasta la vida de la comunidad.

Lo anterior sugiere que los problemas planteados deben responder a los intereses y necesidades de los niños. Es decir, deben presentarse retos y desafíos interesantes que los involucren realmente en la búsqueda de soluciones.

Además es recomendable proponer varias estrategias de solución, para que los estudiantes encuentren y resuelvan los problemas planteados de la manera en la que se les resulte más fácil y conveniente.

Para resolver un problema matemático Quiñónez & Jhonson (2012) proponen cuatro pasos:

1. Comprender el problema
2. Hacer un plan para resolver el problema
3. Ejecutar el plan
4. Comprobar el resultado

Considero que estos pasos son claves para resolver un problema matemático, pero también es muy importante que los niños comuniquen sus resultados, para comprobar su respuesta y conocer las estrategias de solución de sus compañeros.

A continuación se presenta una ilustración que describe los cuatro pasos para resolver un problema matemático.

Acepto el reto de resolver el problema

1 Comprendo el problema

- Antes comenzar a resolver un problema me aseguro que comprendí todo lo que dice.
- Si hay alguna información que no comprendo, investigo.
- Expreso el problema con mis propias palabras.
- Distingo los datos que son útiles para resolverlo.
- Recuerdo si he resuelto algún problema parecido.



2 Propongo un plan

Con los datos que me da el problema, propongo un plan para resolverlo, puede ser:

- Hacer un dibujo o un esquema.
- Buscar una fórmula.
- Formular una hipótesis.



3 Ejecuto el plan

- Pongo en práctica el plan que me propuse.
- Me tomo el tiempo necesario para resolver el problema y si no tengo éxito, pido ayuda e intento de nuevo.
- Doy una respuesta completa, expresándolas en las unidades de medida que se están empleando. **Por ejemplo:** si me preguntan ¿cuántas yardas de tela necesito para hacer una bolsa?, mi respuesta debe ser: Necesito 20 yardas de tela para hacer la bolsa.

4 Compruebo el resultado

- Compruebo paso a paso los resultados.
- Pienso si hay una solución más sencilla.



Ilustración 1. (Cuadernillo No. 2 Resolución de Problemas con operaciones básicas. MINEDUC)

Es importante que el docente del nivel primario o especializado en la enseñanza de la Matemática, conozca los tres fines que tiene esta área en el proceso

educativo de los niños y niñas de Guatemala. Considero que si a los estudiantes se les presenta un aprendizaje con actividades contextualizadas, que estimulen el razonamiento lógico-matemático y se enfoque en la resolución de problemas, ellos valorarían la importancia que tiene la Matemática en la vida diaria. Además, el rendimiento escolar en Matemática y en las demás áreas mejoraría; porque el aprendizaje de esta área desarrolla en los estudiantes una serie de habilidades que les permite solucionar diferentes situaciones que se le presenten.

Aprendizaje de la Matemática

D'Amore (2005) define el aprendizaje matemático como “el desarrollo del pensamiento”. Además, indica que “las adquisiciones matemáticas parten de una estructuración de la mente, y para ello el primer paso es desarrollar en el educando de forma progresiva los marcos lógicos indispensables para la práctica de la matemática”.

El autor anterior resalta, el fin formativo de la Matemática que es desarrollar en los estudiantes progresivamente el pensamiento lógico-matemático, el cual es importante para el aprendizaje de dicha área.

Ortiz (2001) indica que:

El aprendizaje matemático es una herramienta útil para el estudio de las diferentes áreas relacionadas con el medio físico, económico, social y tecnológico, lo que confiere de manera original un carácter globalizador propuesto además en los planes y programas de estudio; de consolidar las destrezas de la matemática en las otras materias, que de manera general se utiliza desde su ámbito formativo, de esta ciencia, permite que el educando analice y socialice las problemáticas a resolver según su contexto, en la vida cotidiana.

La definición de Ortiz, resalta primero el fin instrumental de la Matemática; en donde el aprendizaje de esta área se convierte en una herramienta útil para los estudiantes, porque adquieren una serie de habilidades que permiten no solo alcanzar las competencias matemáticas, sino que también ayudan al desarrollo de las competencias en las demás áreas curriculares.

El autor también resalta el fin funcional de la Matemática; es decir, la utilidad que tiene en la vida diaria. Como se había mencionado antes, cada día necesitamos y hacemos uso de la Matemática, aunque a veces no se reflexione en ello. Ante esto, es necesario que los ejemplos y situaciones que se desarrollen en clase hagan ver a los estudiantes, de la forma más completa y real, el amplio campo de fenómenos en donde se aplica la Matemática.

Se sugiere también, un aprendizaje basado en la resolución de problemas, lo cual les permite aplicar las definiciones y procedimientos matemáticos aprendidos y a reconocer la utilidad de la Matemática en la vida diaria. Además, les permite a nivel personal a no rendirse, sino que para toda situación que se les presente tendrán la habilidad para resolverlo.

Es importante resaltar que en el nivel primario es donde se construyen las bases fundamentales del razonamiento lógico-matemático y una serie de habilidades matemáticas que se van desarrollando a lo largo de cada etapa de los niños.

Para lo cual, el Currículo Nacional Base de Guatemala indica que:

Lo fundamental en el Nivel Primario es que el aprendizaje de la Matemática se oriente de manera que los conceptos y las operaciones matemáticas, se relacionen con las situaciones de la vida real de los niños y niñas. De la misma manera, se espera que los contenidos, los conceptos y los procedimientos estén estrechamente relacionados con la realidad. (cnbguatemala.org).

En otras palabras, indica que “el sentido e importancia de las matemáticas radica, fundamentalmente, en los aportes que brinda a los y las estudiantes y la sociedad misma”. Además recomienda, el uso de material didáctico en el aprendizaje de la Matemática.

Según Bravo (2010) la manipulación de materiales genera una actividad cerebral que facilita la comprensión. Indica que cuando se entiende y comprende lo que

se está aprendiendo se activan varias áreas cerebrales. Mientras que cuando se memoriza sin sentido, la actividad neuronal es mucho más pobre.

Asimismo el autor, indica que según un estudio computacional observó que la actividad para el reconocimiento de cantidades es mayor si se estimula a partir de materiales didácticos. Pero indica que es importante considerar las características de los materiales didácticos y la metodología empleada por los docentes.

Butterworth (1999) y Dehaene (1997), aconsejan a la enseñanza de la Matemática el desarrollo del razonamiento intuitivo, la manipulación de materiales y el carácter lúdico de las actividades, para interactuar con la mente del sujeto.

2.2. El constructivismo en el aprendizaje de la Matemática

A lo largo de un siglo, aproximadamente, se ha producido un largo camino en el campo de la psicología del aprendizaje y la educación. Dicho recorrido se ha plasmado en diferentes paradigmas y teorías sobre el aprendizaje. (Mayer, 1992; Beltrán, 1996).

Un paradigma, según el Diccionario Oxford es “un ejemplo o modelo de algo”. Una teoría sobre el aprendizaje es una interpretación sistemática de las observaciones sobre cómo se aprende; en otras palabras, es un intento de explicar el “cómo” y el “por qué” del aprendizaje.

Actualmente, gran parte del enfoque de la educación se basa en la teoría del constructivismo. El cual surgió aproximadamente en la década de los años setenta-ochenta (siglo XX) hasta la actualidad. Algunos autores, como Jonassen (1991) conciben al constructivismo como una teoría que “propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones

de la realidad, construcción de conocimiento y actividades basadas en experiencias ricas en contexto”.

En el área de la Matemática, Castro (1999) define el enfoque constructivista como:

El proceso mediante el cual el docente organiza, prepara y promueve actividades de aprendizaje. Por medio de situaciones problemáticas relacionadas con el contexto social del niño y de la región. Que involucren conocimientos previos al nuevo contenido matemático que se va a enseñar.

Sin embargo, Ganem (2010) define el constructivismo como una “actitud docente” que se refiere a la permanente intención del maestro dirigida a que el alumno aprenda. La autora indica, que el maestro que se comporta de forma constructiva en el aula cuenta con tres características muy importantes:

- ✓ Se centra en el aprendizaje porque “es un creador de condiciones propicias para que el alumno aprenda”
- ✓ Vincula los temas o contenidos del programa a las necesidades, interés o experiencias cercanas del alumno.
- ✓ Logra que el alumno disfrute el aprendizaje y se vuelva autodidacta.

La autora indica que el concepto “constructivismo” está alimentado por varios paradigmas, los cuales son conocidos como las teorías clásicas del aprendizaje, en las que se considera al alumno como responsable de construir su propio aprendizaje y al profesor como al que coloca el andamiaje, da la guía o la orientación para que esto suceda.

Por su parte, Navarro (2010) indica que la concepción del aprendizaje actual está influida también por dos teorías: el Conductismo y el Cognitivismo. Las cuales se abordarán de forma breve para establecer diferencias y similitudes con el constructivismo.

El Conductismo tuvo sus orígenes en la década de los años cincuenta (siglo XX). Esta teoría reconoce la importancia del ambiente o entorno del sujeto en el aprendizaje (factores o estímulos externos). Además considera que, mediante los estímulos externos y los procedimientos o situaciones programadas por el educador, se logra el aprendizaje de conductas elementales, pero sin considerar la participación activa del sujeto.

De acuerdo con los principios del conductismo, se aprende por asociación, acumulación y repetición automática mediante la experiencia. Se da énfasis a la memoria mecánica, sin considerar la interacción del estudiante con el medio ni la comprensión de los aprendizajes a través de la experiencia. Por lo tanto, se dice que el aprendizaje se da por simple acumulación de conocimientos.

Ante esto el Ministerio de Educación de Guatemala (2010) indica que:

Aunque algunas de estas prácticas se erradicaron, otras persisten dentro de un sistema educativo tradicional, en el que se antepone la memorización de conocimientos a la formación del ser humano. Dicho proceso, centrado en la enseñanza, forma parte del “viejo paradigma educativo”.

Con base a lo anterior, se puede indicar que: aunque el conductismo es una teoría que debería ser abandonada en el sistema educativo de Guatemala; algunas o la mayoría de sus prácticas persisten o siguen vigentes en el aula. Si se quiere obtener resultados satisfactorios en el área de Matemática es necesario cambiar el proceso de aprendizaje en el aula.

El Cognitivismo, por su parte tuvo sus orígenes en la década de los años cincuenta y sesenta (siglo XX). Esta teoría reconoce la importancia de las capacidades internas del sujeto (factores o estímulos internos). Además, esta teoría intenta explicar los procesos de pensamiento y las actividades mentales que intervienen entre el estímulo y la respuesta.

El cognitivismo se centra en entender cómo piensan las personas, cómo adquieren conocimientos y resuelven problemas. Este enfoque pone énfasis en los conocimientos y habilidades previas que tiene el sujeto para procesar la información, es decir para registrarla, almacenarla y posteriormente recuperarla, y de esta manera poder conocerla y aplicarla a la resolución de problemas. (Navarro, 1993).

Los teóricos que realizaron valiosos aportes a la teoría Cognitivista fueron: Piaget, Vygotsky y Ausubel. Según Navarro (2010) estos autores “entienden el aprendizaje como construcción del conocimiento, ponen su énfasis en las informaciones y las habilidades previas que tiene el sujeto para llevarlo a cabo y consideran al aprendiz como sujeto activo en el proceso”. Es importante señalar que las aportaciones de estos tres autores, son el fundamento que dio paso al Constructivismo.

2.2.1. Aportaciones de Jean Piaget

El biólogo y psicólogo sueco Jean Piaget (1896 – 1980) estudió los mecanismos básicos del desarrollo cognitivo llegando a plantear la llamada Teoría Genética, la cual, a partir de los principios constructivistas plantea que el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por parte del sujeto (Kamil, 1985). Esta teoría y principios dieron paso a su famosa y recordada Teoría del Desarrollo Cognitivo.

Teoría del desarrollo cognoscitivo según Piaget

Fernando Doménech en su artículo “La enseñanza y el aprendizaje en la Situación Educativa” indica que Piaget en su preocupación de cómo las personas llegamos al conocimiento, planteó esta teoría.

Piaget consideraba que las personas construimos el conocimiento al interactuar con el medio, en donde la continua interacción modifica nuestros “esquemas

cognitivos”. Para probar esta hipótesis empezó a estudiar cómo los niños construían el conocimiento. Primero estableció que un esquema cognitivo, es la representación simplificada de una realidad.

Luego estableció que los esquemas cognitivos o patrones del pensamiento del sujeto se van complejizando con el desarrollo y en determinadas etapas se producen diferentes esquemas cognitivos que hace que interactuemos con el medio de manera diferente. La respuesta adaptativa del sujeto se produce a través de dos procesos independientes; la asimilación y la acomodación, procesos que se ponen en marcha en todo aprendizaje.

- *Asimilación:* según el Diccionario de la Real Academia Española, “asimilar es comprender lo que se aprende, incorporarlo a los conocimientos previos”.

Zayra Méndez Sánchez en su Libro “Aprendizaje y Cognición” indica que en el proceso de asimilación el sujeto tiene un rol eminentemente activo, porque realiza en la mente una especie de filtrado de estímulos. Esto significa que la persona retiene solo ciertos elementos escogidos en función de sus capacidades intelectuales. Además de esta actividad de selección o filtrado de estímulos, está la de incorporar o integrar el nuevo saber en los conocimientos ya adquiridos.

La autora también indica que la asimilación mental, de acuerdo con Piaget, es una actividad intelectual fundamental en el ser humano, porque al asimilar hay una actividad propia del individuo en la que nadie puede sustituirlo. Para aprender hay que comprender y como dice el dicho “lo que se aprende no se olvida”. Es por ello, que el aprendizaje de la Matemática se debe desarrollar a través de actividades prácticas en las que el estudiante aprenda construyendo sus conocimientos y desarrollando sus capacidades mentales.

En el ámbito educativo, la asimilación mental se produce cuando el docente guía el aprendizaje de los conocimientos, pero el estudiante no los toma tal cual; sino

que escogerá algunos elementos y los incorporará en función de las estructuras mentales que posee. (Méndez, 2001).

- *Acomodación*: según el Diccionario de la Real Academia Española, “acomodar es colocar algo de modo que se ajuste o adapte a otra cosa”.

Antonio Lorenzo Quesada García (2003) en el Libro “Geografía e Historia” en el capítulo de “Concepciones del Aprendizaje” cita a Piaget quién define el proceso de acomodación como la “modificación de un esquema o estructura, causada por elementos nuevos que se asimilan”.

El autor también cita a Driver, quién indica que un conocimiento recién adquirido sería como un estudiante nuevo que se incorpora a la clase una vez comenzado el curso. Puede ocurrir que el estudiante no se relacione con sus nuevos compañeros, o puede incorporarse a un grupo ya formado o puede ser un líder que revolucione la clase.

El anterior ejemplo lo asocia con los conocimientos nuevos que el estudiante adquiere. Estos pueden convertirse en conocimientos aislados, o pueden integrarse en las estructuras cognitivas ya existentes modificándolas levemente o modificar completamente los conocimientos existentes.

En el ámbito educativo la acomodación es un proceso fundamental porque se produce cuando el estudiante transforma la información que ya tenía en función de la nueva. Es decir, cuando los individuos ajustan la nueva información y las nuevas experiencias en sus esquemas mentales.

Piaget indica que “no hay asimilación sin acomodación...pero la acomodación tampoco existe sin una asimilación simultánea” El aprender conlleva a comprender y adaptar los conocimientos, para formar nuevos esquemas mentales.

Sin embargo, Fernando Doménech Betoret en su investigación “La enseñanza y el aprendizaje en la Situación Educativa” indica que en ocasiones el proceso de asimilación y acomodación no siempre están “equilibrados”, ya que en ocasiones, un mecanismo se impone sobre otro.

El autor menciona que cuando un estudiante aprende, por ejemplo, una operación matemática de memoria, sin haber partido de sus esquemas previos, estamos haciendo que la asimile sin comprenderla. El conocimiento adquirido de este modo permanecerá aislado en la mente del estudiante, sin la posibilidad de relacionarlo con otros conocimientos previos. Lo que significa que el estudiante no podrá aplicar el conocimiento adquirido a situaciones nuevas y que se le olvidará en poco tiempo.

Este es un claro ejemplo de una de las múltiples causas que provoca un bajo rendimiento académico en los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática. En este caso, el docente sigue desarrollando las actividades escolares cotidianas con un enfoque conductista; en donde pretende que el estudiante aprenda una serie de procedimientos matemáticos sin aplicación en la vida y sin tomar en cuenta los conocimientos previos que el estudiante tiene, pretendiendo que comprenda con facilidad. Sin embargo, el estudiante asimila los conocimientos pero no los logra comprender, porque no logra relacionarlos con sus conocimientos previos.

Desarrollo del pensamiento lógico-matemático según Jean Piaget

Rincón (2010). Define el pensamiento lógico-matemático como “el conjunto de habilidades que permite resolver acciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mismo mundo que lo rodea y poder ponerlo en práctica en la vida cotidiana”. Además, sugiere la iniciación del proceso de desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los primeros años de vida del niño y niña.

Cabe resaltar que, desarrollar el pensamiento lógico-matemático es uno de los fines que tiene el aprendizaje de la Matemática. José Fernández Bravo, propone cuatro capacidades que favorecen el pensamiento lógico-matemático:

- ✓ *La observación:* según el Diccionario de la Real Academia Española observar es “mirar con atención y recato”, es decir mirar con detenimiento las cualidades de las cosas para formar conceptos en la mente. Para comprender mejor el concepto es importante definir que es atención. Kelly (1982) define la atención como “la función mental por medio del cual existe una concentración consciente sobre un objeto específico”.

La atención es uno de los factores que el docente constantemente les solicita a los estudiantes en el aula. Esto lo hace para que los estudiantes se concentren y puedan comprender las explicaciones o instrucciones de forma correcta. Sin embargo, pocas veces o casi nunca el docente les explica a los niños que es la atención y rara vez desarrolla actividades que fomenten y mejoren la atención.

En la experiencia docente, se encuentran casos en que aparentemente los niños están prestando atención, se dice que aparentemente porque cuando al niño le toca realizar por si mismo determinada actividad de aprendizaje no sabe qué hacer o cómo desarrollarla. Entonces, la pregunta es ¿será que verdaderamente estaba prestando atención? O como comúnmente se dice su cuerpo estaba presente, pero su mente andaba en la luna.

Lo anterior, indica que es importante la atención, es decir, la concentración plena de la mente para desarrollarse el aprendizaje. Así lo afirma, Craig, Mehrens & Harvey (1989) “la fase inicial del aprendizaje es la atención. La cual se puede considerar como un dispositivo necesario y preparatorio para la percepción, adquisición, retención y transferencia del aprendizaje”.

La observación en la educación, se desarrolla mediante juegos, actividades y uso de material didáctico cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. José A. Fernández Bravo indica que la capacidad de observación se va aumentando cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad. Por lo cual es necesario que el docente diseñe las actividades de aprendizaje de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes.

✓ *La imaginación:* en el sentido más técnico y científico de la palabra, W. A. Kelly en su libro *Psicología de la Educación* describe que la “imaginación significa la potencia mental mediante la cual el hombre reproduce y construye imágenes”. Además indica que “la imaginación forma imágenes de objetos, incluso en ausencia de estos, y puede formar imágenes de objetos no existentes”. Este proceso creativo de la mente reproduce imágenes de cosas o hechos, los cuales pueden ser reales o no reales.

Alsina (2007) indica que los estudiantes tienen grandes capacidades imaginativas y a lo largo de su progreso escolar pasan por diversas fases de este desarrollo imaginativo. Además indica que en clase de matemáticas se debe potenciar y estimular a través de diferentes actividades. Entre ellas menciona: “las visualizaciones en clase” “El material manipulativo” y “los dibujos” los cuales jugaran en este proceso un punto clave.

Lo anterior, nos permite indicar la importancia que tiene el uso de material didáctico en el Aprendizaje de la Matemática, porque desarrolla diferentes procesos del pensamiento en los estudiantes, los cuales le ayudarán a comprender mejor los temas matemáticos.

Alsina menciona que a menudo es complicado desarrollar un razonamiento matemático por falta de imaginación: “difícilmente empezamos a razonar correctamente si antes no somos capaces de formar en nuestra imaginación

unas referencias o vislumbrar unos caminos para deducir algo”. Indica que es necesario provocar imágenes mentales (“Imaginemos que...”), porque ayudan mucho a “razonar mejor”. También indica que la imaginación es esencial para la resolución de problemas, los cuales son “un motor esencial de la educación matemática”. (Alsina, 2007).

✓ *La intuición*: según el Diccionario de la Real Academia Española, la intuición es la “Facultad de comprender las cosas instantáneamente, sin necesidad de razonamiento”.

Cañón (1993) indica que “la intuición es el punto de partida de toda la Matemática”, porque a partir de ella se generan “las construcciones de los objetos matemáticos en el intelecto humano”. Se puede decir que la intuición en el aprendizaje de la Matemática juega un papel muy importante; porque a través de ella, los estudiantes construyen en su mente los conceptos matemáticos.

Para ello, es necesario que en el proceso de aprendizaje de la Matemática el docente desarrolle y estimule en el estudiante la intuición. En donde le permita manipular y descubrir los conceptos matemáticos a través de uso de material didáctico, especialmente el manipulativo. Así lo afirma Castillo (2003) “el docente debe guiar la intuición hacia un fin específico, buscando niveles más altos de abstracción a partir de objetos concretos que el manipula”. Además indica que no se debe olvidar que la intuición se conforma en el trabajo constante del niño como descubridor.

Castillo (2003) indica que “la Matemática es un proceso creativo y de gran valor formativo para el individuo”. El aprendizaje de la Matemática debe ser dinámico, activo y participativo. La autora mencionada indica que “es precisamente en la escuela donde se deben acumular todas las vivencias sensoriales, experimentales e intuitivas que, consolidados en el pensamiento del educando, constituirán las bases sobre las que se asentará el edificio racional abstracto”.

Lo anterior, permite afirmar que el aprendizaje de la Matemática será asimilado significativamente por los estudiantes si se desarrolla a través de actividades prácticas. En las cuales se empleen diferentes tipos de material didáctico, con los cuales puedan construir y descubrir los conceptos matemáticos por sí mismos.

✓ *El razonamiento lógico*: según el Diccionario de la Real Academia Española; razonar es “ordenar y relacionar ideas para llegar a una conclusión”. La lógica por su parte, es la “ciencia que expone las leyes, modos y formas de las proposiciones en relación con su verdad o falsedad”.

Con las anteriores definiciones se puede decir que el razonamiento lógico es entonces “un conjunto de juicios que mantienen entre sí relaciones lógicas, de tal forma que partiendo de algunos juicios dados a los que denominamos premisas podemos llegar deductivamente a un juicio que no teníamos y que denominamos conclusión”(Muñoz, s/f).

Aprender Matemática requiere de un adecuado desarrollo de habilidades de pensamiento y acciones inmensas en el razonamiento lógico-matemático. Se debe recordar que “la naturaleza de las matemáticas es eminentemente abstracta, pues su objeto de estudio lo constituyen conceptos y relaciones entre ellos” (Muñoz, s/f).

El desarrollo del razonamiento lógico-matemático debe estar encaminado a proporcionar a los estudiantes una serie de conceptos y habilidades, las cuales deben desarrollarse a través de actividades ricas en el contexto de los estudiantes. Fernández (2010) afirma que solo así se desarrollará las capacidades de razonamiento y abstracción, posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana.

La autora anterior indica que los aprendizajes matemáticos se logran cuando el estudiante elabora abstracciones matemáticas a partir de procesos como: obtener información, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas. Para ello es necesario llevar al aula situaciones cotidianas, con desafíos matemáticos interesantes y el uso habitual de varios recursos y materiales didácticos para ser manipulados por el estudiante. (Fernández, 2010).

Por esta razón, es importante que el docente diseñe y planifique actividades ricas en el contexto de los estudiantes, en donde aprendan haciendo, descubriendo y construyendo por si mismos la esencia de la Matemática.

Etapas del desarrollo cognoscitivo según Jean Piaget

Federico Roncal y Francisco Cabrera (2000) en su documento “Didáctica de la Matemática” indican que el aprendizaje de la Matemática debe ser coherente con el desarrollo del pensamiento lógico del niño.

Los autores toman como base la Teoría de Piaget, quién indica que el niño en su desarrollo cognitivo pasa por una serie de estadios o etapas. Cada una de las cuales con una característica especial, las cuales son cuatro: etapa sensorio motriz (0 a 2 años), etapa preoperacional (2 a 7 años), etapa operacional concreta (7 a 12 años) y una etapa llamada de las operaciones formales (12 años en adelante).

- *Etapas sensorio motriz (0 -2 años).* Este va desde el nacimiento hasta los dos años. A esta edad los niños y niñas utilizan lo que se llama inteligencia acción ya que por medio del movimiento tocan y conocen lo que les rodea, los objetos existen en tanto los pueda ver.

A los dos años son capaces de coordinar sus acciones y empieza a conectar los eventos presente con experiencias pasadas, por esta razón ensayan repetidamente para observar los resultados de sus acciones. Seguramente ha

visto cómo los bebés se llevan a la boca todo lo que tiene en la mano o a su alcance, esta es la manera como ellos conocen y aprenden de los objetos.

En esta etapa se comienza a usar la imitación, la memoria y el pensamiento. El niño se da cuenta de los objetos que no dejan de existir cuando se esconde. El niño pasa de las acciones reflejadas a la actividad dirigida.

- *Etapa preoperacional (2-7 años)*. Comprende de los dos a los siete años. Un hecho relevante de esta etapa es que gracias a la locomoción los niños amplían sus percepciones de lo que les rodea. Durante esta etapa gracias al lenguaje, pueden pensar en un objeto o persona aunque no esté ante su vista.

En esta etapa también se da la imitación de lo que hacen otras personas y el juego simbólico. Por ejemplo: cuando utilizan una escoba para jugar al caballito o cuando juegan a imitar una profesión, entre otros.

- *Etapa operacional concreta (7-12 años)*. Patricia Ganem (2010) cita a Violeta Arancibia (1999) quién indica que esta etapa se caracteriza por la habilidad para tratar efectivamente con conceptos y operaciones. Sin embargo, las operaciones que domina son concretas, no abstractas. Esto indica la importancia de promover experiencias concretas que faciliten el aprendizaje de los diferentes conceptos matemáticos

Almeida (2011) indica que las operaciones concretas son reversibles, y no solo permiten a los niños solucionar problemas específicos sino que también les ayudan a desarrollar habilidades para aprender a aprender y capacidades de razonamiento lógico que les ayudarán a dar sentido a su experiencia general, y se volverán más sistemáticos al avanzar hacia niveles superiores de equilibrio.

Además en esta etapa, los niños aumentan su capacidad para cooperar con los demás y para reconocer las reglas del juego, aprenden a tomar en cuenta las intenciones de los demás cuando juzgan la moralidad de las acciones y su pensamiento acerca de la justicia se centra en las nociones de reciprocidad, al tratar a los demás como ellos desean ser tratados. (Wadsworth, 1989).

Las características de la etapa de las operaciones concretas expuestas anteriormente, indican que los niños no han llegado a desarrollar su pensamiento abstracto. Por lo cual, es necesario que el aprendizaje de la Matemática se lleve a cabo por medio de objetos de manera concreta, es decir, el uso de diferentes tipos de material didáctico, especialmente el manipulativo.

Así lo afirma Federico Roncal y Francisco Cabrera (2000) en su documento “Didáctica de la Matemática” al mencionar el siguiente ejemplo: “sumar” es una palabra que no tiene ningún significado para el niño. Hacer varias sumas, por más que se repitan, tampoco tiene ningún sentido quizás para él. Lo cual quiere decir que para el aprendizaje de la Matemática en el nivel primario, es necesario recurrir a lo concreto, a lo que el niño pueda tocar, mover, sentir, oler, lo que él conozca y lo que para él tenga un sentido, porque su pensamiento se encuentra en una fase de desarrollo que requiere de este tipo de actividades para su comprensión.

Siguiendo con el ejemplo anterior, “sumar” es un concepto; “tener una piña y agregarle otras” es una operación mental. Lo que el niño puede comprender es la actividad, porque conoce las piñas y porque las puede observar, tocar, juntar, separar, etc. Mientras que el concepto es un vacío, lo comprenderá más adelante, es decir, cuando vaya avanzado en su etapa de desarrollo cognitivo.

Los autores indican que la Matemática es una ciencia que se aplica a cosas reales, recomienda que se les haga saber a los niños. Los números, las operaciones, conceptos, procedimientos, etc. No son inventos del profesor sino

ejemplos de la vida real. También indican que para aprender la Matemática se debe iniciar por colocar al niño en contacto con los objetos manipulables (piedras, palos, frutas, hojas, etc.). Con estos objetos puede realizar operaciones como: contar, unir, separar, clasificar, agregar, quitar, repartir, entre otras.

El primer paso es entonces, utilizar objetos para realizar las operaciones en lo concreto. Cuando se ha practicado suficientemente cada operación se puede pasar al segundo paso que es explicar la necesidad de utilizar símbolos. Previamente se da a conocer lo que es un símbolo y por qué se utiliza. Los símbolos son lo que conocemos como: 1, 2, 3....; +,-,÷,×,=, entre otros.

El tercer paso es el de comenzar a hacer las operaciones sólo con símbolos, que es lo que comúnmente hace la mayoría de docentes por ejemplo: $2 + 4 = 6$.

Es importante indicar, que no importa la operación matemática que se esté realizando, los estudiante deben saber con claridad de lo que se trata y sobre todo para qué sirve y dónde se puede aplicar. Resolver mecánicamente es solo aplicar una serie de procedimientos aprendidos o memorizados y la Matemática es razonamiento.

Se ha mencionado esto, porque el aprendizaje de la Matemática tiene una secuencia en cada etapa del desarrollo cognitivo de los estudiantes. Un aprendizaje se basa en el anterior y así sucesivamente. Por lo cual es necesario, que en cada una de las etapas los niños vayan desarrollando habilidades matemáticas que les permita avanzar progresivamente.

Es importante resaltar que en esta etapa de las operaciones concretas, los niños adquieren diversas capacidades cognitivas; las cuales son fundamentales para el aprendizaje de la Matemática. (Meece, 2000) Indica que el niño en esta etapa aprende las operaciones lógicas de seriación, de clasificación y de conservación. Las cuales son importantes en el aprendizaje de la Matemática. A continuación

se citarán de forma breve los tres tipos de operaciones mentales con que el niño organiza e interpreta el mundo durante esta etapa.

- **Seriación:** según el Diccionario de la Real Academia Española; seriación es la “acción y efecto de seriar. A su vez seriar es “poner algo en serie”. En el ámbito educativo, la seriación es la capacidad de ordenar los objetos en progresión lógica, por ejemplo, del más pequeño al más alto. Además indica que esta capacidad cognitiva en el área de Matemática “es importante para comprender los conceptos de número, de tiempo y medición”.
- **Clasificación:** según el Diccionario de la Real Academia Española; clasificar es “ordenar o disponer por clases algo”. Con la definición anterior se puede decir que clasificar, es agrupar objetos, dibujos, símbolos, entre otros; según un criterio establecido como color, forma, tamaño, etc.

Cardoso & Cerecedo (2008) indican que “la clasificación es un instrumento de conocimiento esencial que permite analizar las propiedades de los objetos y, por tanto, relacionarlos con otros semejantes, estableciendo así sus parecidos o sus diferencias”.

La clasificación es una habilidad que empieza a surgir en la niñez temprana. Los niños que comienzan a caminar y los preescolares agrupan generalmente los objetos atendiendo a una sola dimensión, como el tamaño, forma o el color. Pero no es sino hasta el periodo de las operaciones concretas cuando clasifica los objetos según varias dimensiones o cuando comprende las relaciones entre clases de objetos. (Meece, 2000).

- **Conservación:** según el Diccionario de la Real Academia Española; conservación es la “acción y efecto de conservar”. A su vez conservar es “mantener o cuidar de la permanencia o integridad de algo o alguien”. En el ámbito educativo Lafrancesco (2005) define la conservación como “la

capacidad cognitiva para conservar la invariabilidad de los objetos por encima de posibles variaciones en algunos de sus atributos y dimensiones”. Por ejemplo; la conservación del peso, masa, volumen entre otros.

Ferrarini & Rancich (1989) indican que el concepto de conservación es uno de los más importantes en la teoría del desarrollo cognoscitivo de Jean Piaget. Además, indican que la conservación marca el inicio del pensamiento lógico y es el principal criterio de fundamentación del período operacional concreto. (De Lemas, 1969).

Por su parte, Lafrancesco (2005) indica que “si esta capacidad cognitiva no se da, los educandos no tienen la capacidad de categorizar y carecen del pensamiento reversible lo que dificulta descomponer y recomponer, analizar y sintetizar, deducir e inducir.”

Las habilidades que se desarrollan a través de la capacidad de conservación descrita en el párrafo anterior, son fundamentales para el aprendizaje de la Matemática. Por lo cual, es importante que el docente logre desarrollar esta capacidad cognitiva en los niños. A través de actividades que favorezcan el pensamiento lógico-matemático en esta etapa de las operaciones concretas.

A medida que los niños desarrollan, la estructura formada en años anteriores evoluciona gradualmente para convertirse en parte integrante del estadio o etapa siguiente. Por ejemplo, la idea de que un objeto es una cosa permanente, se adquiere poco a poco en el primer período, sin embargo esta idea de permanencia es necesaria para la noción de conservación de cantidad que se aprende en el período de las operaciones concretas. En forma semejante, las operaciones concretas constituyen una base para el sistema de las operaciones formales. (Beard, 1971).

- *Etapas de las operaciones formales (12 años en adelante)*. Se caracteriza por la capacidad de pensar simbólicamente. Además de comprender de manera significativa, el contenido abstracto sin la presencia de objetos físicos. Por lo que, las habilidades intelectuales están relacionadas con los requerimientos que se exigen para el aprendizaje de las ciencias.

Aspectos importantes sobre las etapas de desarrollo de Jean Piaget

Meece, (2000) en el documento “Desarrollo del niño y del adolescente”. Indica que la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget es una de las más citadas y controvertidas. Piaget contribuyó a modificar el rumbo de la investigación dedicada al entorno del niño. Una vez que los investigadores comenzaron a estudiar el desarrollo a través de esta perspectiva, ya no pudieron volver a ver al niño como un organismo pasivo condicionado y moldeado por el ambiente. (Miller, 1993).

Aunque, esos trabajos siguen influyendo en la forma de pensar del niño, en años recientes su teoría ha provocado fuertes controversias y críticas. (Flavell, 1985; Miller, 1993). Una de ellas es la “universalidad de las etapas piagetianas”. Esto significa que, el hecho que los estudiantes tengan la edad cronológica en cada etapa, no quiere decir que hayan alcanzado el logro de todas las habilidades que se describe en cada una.

Ruth Beard (1971) afirma que la edad a la que se alcanza un estadio no puede en modo alguno fijarse, pues está siempre en relación con el ambiente, que puede favorecer, obstaculizar o aun impedir su aparición.

Además, el proceso está ligado al tiempo y al ritmo individual del niño, cada niño es una individualidad. No todos maduran psicológicamente a la misma edad. Cada individuo aprende a un determinado tiempo y ritmo, de acuerdo a diversos factores como sociales, culturales, familiares, entre otros. (Calero, 2008).

Por lo cual, es importante resaltar el compromiso que tienen las instituciones educativas, de crear las condiciones adecuadas para facilitar la construcción del conocimiento. Además la labor del docente de promover en el aula un ambiente motivador; que genere un aprendizaje eficaz, a través de múltiples y variadas actividades, previamente planificadas y diseñadas. En donde se debe tomar en cuenta la naturaleza de quién aprende, su desarrollo evolutivo y sus necesidades. Es decir, una educación centrada en su persona.

2.2.2. Aportaciones de Vygotsky

Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934) nació en Bielorrusia, fue médico, abogado y realizó estudios de lingüística, filosofía y psicología. (Almeida, 2011).

Vygotsky es uno de los grandes teóricos del aprendizaje y autor de la teoría del desarrollo social del aprendizaje. Para él, la interacción social influye de manera profunda en el desarrollo cognitivo del niño. (Ganem & Ragasol, 2010).

Nancy Almeida cita a Vygotsky e indica que este autor al igual que Piaget, también creía que los niños construían de forma activa su propio conocimiento, pero pensaba que Piaget no profundizó, en la importancia de la interacción social y la cultura en el desarrollo de la inteligencia, él considera al sujeto como social por naturaleza y al conocimiento como un producto social por esencia (Santrock, 2006).

Vygotsky considera que el hombre es un ser social por excelencia, que aprende por influencia del medio y de las personas que lo rodean; por lo tanto, el conocimiento mismo es un producto social. En esta teoría, Vygotsky afirma que el desarrollo humano no es consecuencia solo de la herencia genética, sino que se produce gracias a la actividad social y cultural; así, lo que asimila el individuo es fundamentalmente un reflejo de lo que pasa en la interacción social, en una sociedad determinada y una época histórica.

Es importante indicar que el ser humano, por naturaleza es un ser social, es decir, que necesita comunicarse y relacionarse con las demás personas, para desarrollar sus capacidades cognitivas. Por ejemplo; todas las personas nacemos con la capacidad de desarrollar el lenguaje oral, pero si una persona no tiene con quién practicarlo, este no desarrollará bien esta capacidad.

Juan Salcedo (2009) cita a Vygotsky e indica que este autor explicó que los procesos psicológicos superiores como: lenguaje, atención, memoria, conceptualización, juego simbólico, lecto-escritura, actitudes y razonamiento son producto de las relaciones sociales que tiene la persona con sus semejantes, y se medían culturalmente por diversos actores, para luego interiorizarse o hacerse parte del individuo.

Partiendo de esta idea, Vygotsky formuló la ley de la doble formación de las funciones psicológicas; la cual indica que: “en el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero a nivel social, entre personas, interpersonal o interpsicológico y después a nivel individual, en el interior del propio niño, intrapsicológico” (Vygotsky, 1978).

En otras palabras, cada función mental superior, primero es social (interpsicológica) y después es personal (intrapsicológica). Lo cual, significa que el niño primero aprende las cosas socialmente, en contacto con los demás y después se produce el desarrollo de las funciones como la percepción, memoria, atención, etc., cuando internamente se controla el proceso, integrando los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva.

En el ámbito escolar es importante aplicar conscientemente la mediación social, lo cual implica dar importancia no sólo al contenido y a las herramientas didácticas, sino también a los agentes sociales. Esto permite indicar que dentro del proceso de aprendizaje es importante realizar actividades prácticas, usando material didáctico como apoyo para construir los conocimientos, pero también

que se dé la oportunidad de compartir ideas, de trabajar en equipo, porque el apoyo de los demás le ayudará a comprender mejor y el aprendizaje será significativo.

Otra valiosa aportación de Vygotsky a la educación es su teoría sobre la “Zona del Desarrollo Próximo”. Fernando Doménech indica que esta zona se define como la distancia que hay entre el “nivel real-actual” de desarrollo (capacidad que el niño tiene para resolver independientemente un problema, sin la ayuda de otra persona) y el “nivel de desarrollo potencial” (capacidad que el niño tiene para resolver un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero).

En el ámbito escolar, este autor indica que hay que distinguir entre lo que el estudiante es capaz de hacer y aprender por sí solo, que es fruto de su nivel de desarrollo y de sus esquemas previos y lo que es capaz de hacer y de aprender con la ayuda de otras personas, observándolas, imitándolas, siguiendo sus instrucciones, compartiendo ideas o colaborando con ellas.

Además menciona las principales implicaciones educativas que se desprenden del planteamiento de Vygotsky las cuales son las siguientes:

- La intervención del docente debe ir dirigida a la zona de desarrollo próximo, es decir a lo que el estudiante puede aprender solo y lo que puede aprender con ayuda de otros.
- El papel del docente en el proceso de aprendizaje es el de mediador.
- Favorecer las interacciones dentro del aula, tanto entre docente-estudiante como entre estudiante-estudiante. Crear un clima interactivo a través del trabajo cooperativo, a través de actividades que generen la participación activa de los estudiantes.
- Utilizar recursos y materiales didácticos de apoyo apropiados, ya que la capacidad de aprender del estudiante aumenta cuando aprende manipulando, observando, haciendo entre otros procesos.

2.2.3. Aportaciones de Ausubel

Paul Ausubel (1918-2008) médico y psicólogo estadounidense, realizó varios aportes a la Psicología educativa. Uno de ellos es la creación de la Teoría del Aprendizaje Significativo. Para este autor los conocimientos previos del estudiante juegan un papel importante, para que el aprendizaje adquirido sea “significativo”, es decir no memorístico o mecánico. Este autor afirmó que “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe”.

El Aprendizaje Significativo se produce cuando los nuevos conocimientos se construyen con base a los conocimientos previos que tiene el estudiante. Y se logra cuando la adquisición de los nuevos conocimientos encajan fácilmente en la estructura cognitiva del estudiante; integrando los conocimientos previos con los nuevos, en un ambiente motivador.

Fernando Doménech indica que para “enganchar” los conocimientos previos que poseen los estudiantes, con los nuevos contenidos que se proponen, estos no deben estar demasiado alejados de la capacidad cognoscitiva del estudiante, de su experiencia y de su realidad, ya que en ese caso pueden resultar inaccesibles e incomprensibles.

Para Ausubel aprender es sinónimo de “comprender”, explica que lo que se comprende queda integrado en la estructura cognitiva del estudiante. Ausubel establece cuatro tipos de aprendizaje, los cuales son:

- Aprendizaje por recepción: en donde el estudiante recibe los contenidos que debe aprender en su forma final. Es decir, el estudiante debe asimilar, comprender y reproducir los conocimientos con la misma estructura organizativa que los recibió.

- Aprendizaje por descubrimiento: el estudiante tiene que reorganizar los contenidos que se le presentan de forma incompleta, tratando de descubrir relaciones o leyes desde sus conocimientos previos.
- Aprendizaje repetitivo o memorístico: se produce cuando los contenidos se almacenan en la mente tal como se presentan y se recuperarán a través de la memoria. El estudiante adopta la actitud de asimilarlos y reproducirlos al pie de la letra.
- Aprendizaje Significativo: en este caso, como ya se había mencionado, los contenidos nuevos se relacionan con los contenidos previos que posee el estudiante.

Nancy Almeida en su investigación “Desarrollo de competencias matemáticas a través de la utilización de estrategias didácticas interactivas” menciona ventajas del aprendizaje significativo y acciones pedagógicas que como docentes se deben tomar en cuenta para generar un aprendizaje significativo.

Ventajas del aprendizaje significativo

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos, integrando los conocimientos previos.
- Es un aprendizaje activo, pues depende de la asimilación de las actividades en las que se desarrolle.
- Es personal, ya que la significación del aprendizaje depende de nivel cognitivo del estudiante.

Aplicaciones pedagógicas:

- El docente debe indagar los conocimientos previos de sus estudiantes; para relacionar lo que ya sabe con los nuevos conocimientos.
- Organizar los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, teniendo en cuenta que no solo importa el contenido sino la forma en la que se presenta.

- Considerar la motivación como un factor fundamental para que el estudiante se interese por aprender.
- El docente debe conocer estrategias didácticas y saber utilizar una amplia gama de materiales y recursos didácticos.

El trabajo del docente no es enseñar, es propiciar que sus estudiantes aprendan de manera proactiva, no solo activamente. Debe convertirse en un mediador en el encuentro del estudiante con el conocimiento. Un mediador que orienta y guía la actividad mental constructiva de sus estudiantes, a quienes les brinda la ayuda necesaria y pertinente.

Condiciones para logra el aprendizaje significativo:

Nancy Almeida cita a Ausubel, quién indica tres condiciones básicas para que se produzca el aprendizaje significativo:

- Actitud favorable del estudiante: que los estudiantes estén motivados, que tengan una buena predisposición para aprender.
- Significatividad lógica del material: que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible y dé lugar a la construcción de conocimientos.
- Significatividad psicológica del material: la posibilidad que el estudiante conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos.

Evolución del proceso de enseñanza- aprendizaje

La Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2013) indica que la educación del siglo XXI requiere un cambio integral en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un nuevo paradigma educativo, en donde el aprendizaje se conecte con las necesidades y demandas de la sociedad del siglo XXI, con los intereses, necesidades y habilidades de cada estudiante.

Además indica que “Aprender”, ya no es lo que solía ser. Ya no consiste en adquirir y memorizar un conjunto de contenidos predefinidos, sino en saber gestionar, construir y comunicar el conocimiento en colaboración con otros. En el cual, se “ofrezcan experiencias de aprendizaje pertinentes, enriquecidas, atractivas y desafiantes a los aprendices del siglo XXI”.

Es importante recordar que el enfoque tradicional de la enseñanza consideraba a los estudiantes como receptores pasivos de la información. La memorización del contenido, narrado por el profesor, era el objetivo principal del proceso de enseñanza. Los conocimientos eran descontextualizados y alejados de la realidad de los estudiantes.

Clifton B. Chadwick (2001) indica que el aprendizaje actual no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del estudiante que consiste en enlazar, extender, restaurar e interpretar y, por lo tanto, construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe.

Además señala que un aprendizaje eficaz requiere que los estudiantes operen activamente en la manipulación de la información, pensando y actuando sobre ella para revisarla, expandirla y asimilarla.

Otro punto que enfatiza es que el conocimiento es un producto de la interacción social y de la cultura. Es decir, el niño a través de un proceso activo, participativo y vivencial, construye los nuevos conocimientos al relacionarlos con los que ya conoce, para aprenderlos significativamente.

El autor también indica que esta “idea de un enfoque constructivista en el aprendizaje y en el currículo entró con fuerza en América Latina”, aproximadamente en la década de los años setenta-ochenta (siglo XX).

En Guatemala, la Reforma Educativa es uno de los hechos más importantes de finales del siglo XX, a través de la Transformación Curricular que consiste en la actualización y renovación técnico pedagógica de los enfoques, esquemas, métodos, contenidos y procedimientos didácticos; de las diversas formas de prestación de servicios educativos y de la participación de todos los actores sociales. El cual, presenta un nuevo paradigma curricular y cambios profundos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. (UNESCO Delors, 1996).

El Currículo Nacional Base de Guatemala, describe el nuevo paradigma educativo; el cual resalta, un aprendizaje con las siguientes características:

- ✓ Relevante e integrador: el aprendizaje integrado permite la apertura de espacios para que el conocimiento tome significado desde varios referentes y así se desarrollen las capacidades para utilizarlo de múltiples maneras y fines.
- ✓ Centrado en la persona y su aprendizaje: es decir el aprendizaje es personal, ya que la significación de los aprendizajes de un estudiante determinado depende de sus propios aprendizajes cognitivos (conocimientos previos y la forma en cómo se organizan en su estructura cognitiva).
- ✓ Que fortalezca la participación y la ciudadanía: el aprendizaje debe promover en los estudiantes, una participación ciudadana, que implica la toma de decisiones responsables y conscientes para desenvolverse adecuadamente en la sociedad.
- ✓ Que sea contextualizado y pertinente: en el cual, los estudiantes deben aprender de situaciones reales que se presentan en su contexto, porque allí es donde aplican sus saberes y encuentran el significado de lo aprendido.

Además, hace énfasis en la importancia de propiciar un ambiente físico y una organización del espacio que conduzcan al ordenamiento de los instrumentos para el aprendizaje en donde la integración de grupos y las normas de

comportamiento estén estructuradas para crear un medio que facilite las tareas de enseñanza y de aprendizaje.

Es importante señalar que aunque el Currículo Nacional Base de Guatemala plantea un nuevo paradigma educativo, muchos centros educativos en el país todavía están arraigados en un sistema tradicional. En el que se antepone la memorización de conocimientos a la formación del ser humano. Por lo cual, es importante reflexionar y sobre todo cambiar, porque en nuestras manos está la educación de muchos niños y niñas que son el futuro de nuestro país.

Ante esto, el Ministerio de Educación en Guatemala, ha desarrollado en los últimos años programas con el fin de mejorar la calidad educativa. A continuación se citarán los diseñados específicamente para el área de Matemática, por el enfoque que tiene la presente investigación:

El Programa GUATEMATICA, impulsado por el Ministerio de Educación de Guatemala y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón -JICA-con el fin de despertar en niños y niñas el gusto por aprender Matemática, mediante la adopción de una metodología de enseñanza más adecuada y que otorgue protagonismo a niños y niñas en la construcción de su propio aprendizaje. El Programa se inició en el 2002 y como parte del intercambio de cooperación con Guatemala, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón -JICA- firmó con las autoridades ministeriales en diciembre del 2004 un documento para la ampliación del Programa a diciembre de 2005. El lema del Programa es “Sumar ideas, multiplicar aciertos y potenciar capacidades”. (MINEDUC, Programa Guatemática).

En 2006 inició una relación importante entre la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media y el Ministerio de Educación para desarrollar procesos de capacitación dirigidos al Magisterio Nacional, con el propósito de capacitar en la enseñanza-

aprendizaje de la Matemática utilizando la metodología de GUATEMÁTICA. Ya que en el 2007 se implementó a nivel nacional el uso del libro GUATEMÁTICA en donde los docentes aplican una forma diferente de enseñar la Matemática junto con otros programas que se van desarrollando.

Sin embargo, la profesionalización docente es un requisito indispensable para mejorar la calidad educativa del país, y un elemento central para la puesta en marcha del Currículum Nacional Base –CNB-, el cual entre otras cosas, propone un cambio en los procesos de enseñanza-aprendizaje que contrapone el rol tradicional del maestro como transmisor de conocimientos al de facilitador del aprendizaje de los estudiantes. Con base a ello, da inicio en julio del año 2009, el Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente –PADEP/D-, el cual es ejecutado por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM-, encaminado a elevar al nivel de profesorado universitario la formación de maestros en servicio y así mejorar la calidad educativa del país. (USAID/Reforma Educativa en el Aula, 2011).

En el año 2010, el Ministerio de Educación de Guatemala, realizó el lanzamiento del Programa Nacional de Matemática “Me gusta Matemática” con base en el Acuerdo No. 1402-2010 de fecha 10 de agosto de 2010 con el lema: “Cambiemos el susto por el gusto hacia la Matemática” con el propósito de modificar los alarmantes resultados obtenidos por los estudiantes en Matemática. Por otra parte también busca modificar la actitud de rechazo o temor a tan importante área como instrumento para pensar, valorar y entender nuestro entorno. Además de mejorar las prácticas metodológicas de los docentes en el aula.

En el año 2014 el Ministerio de Educación lanzó el Programa Nacional de Matemática con la propuesta de “Contemos juntos” con base en el Acuerdo Ministerial No. 641-2014 de fecha 14 de abril de 2014. Enfocado a los estudiantes del Nivel de Educación Preprimaria, Primero, Segundo y Tercer

Grado del Primer Ciclo del Nivel Primario del país, con énfasis en despertar el gusto por la Matemática a través de la interacción con la familia y amigos y el uso de herramientas lúdicas que favorezcan el desarrollo de destrezas del pensamiento lógico y la creatividad. Según (MINEDUC, Programa Nacional de Matemática "Contemos Juntos", 2013).

Los programas diseñados por el Ministerio de Educación contienen una serie de actividades matemáticas para implementar en el aula, con el fin de mejorar la actitud y el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes. En donde el docente es una pieza clave para que se practiquen dichas actividades en el aula. Por lo cual, surge la pregunta ¿cuál es el rol del docente actualmente?

En el nuevo paradigma educativo, el rol del docente incluye varias actividades más allá de la transmisión de conocimientos, ya que se considera actualmente un mediador del proceso educativo.

El Currículo Nacional Base de Guatemala, indica que “el mediador pedagógico interviene en las actividades que un estudiante todavía no es capaz de realizar por sí mismo, pero que puede llegar a solucionar si recibe ayuda pedagógica eficaz, pertinente, suficiente y oportuna” (Ministerio de Educación de Guatemala, 2010).

Además indica que el principal reto para el docente actual es el acercamiento al estudiante de todas las fuentes y medios de información posibles, en la dosis adecuada, para que este último pueda obtener la que sea necesaria para el logro de sus competencias.

Lo cual significa que el nuevo papel del docente es crear ambientes de aprendizaje adecuados para desarrollar diversas actividades apropiadas para facilitar el aprendizaje de la Matemática a los estudiantes.

Así lo afirma Cano (2005), el rol del docente es: crear un ambiente de aprendizaje en el cual haya comunicación constante, en el cual se promueva la construcción de conceptos, en donde hay una participación activa, en donde hay búsqueda de soluciones, en donde permita el error como parte del aprendizaje, en donde haya discusión de resultados u opiniones, entre otros.

El autor también indica que dichos ambientes de aprendizaje; se deben convertir en lugares de provocación, de degustación del saber, lugares en donde el estudiante perciba que sí es posible aprender, que sí se pueden obtener logros. Es decir, un lugar en donde el niño se sienta a gusto y motivado para aprender. En donde a través de diversas actividades el niño construya su propio aprendizaje.

Cabe resaltar que para contribuir con la creación de ambientes de aprendizaje, es importante la utilización de material didáctico, porque juegan un papel importante en la dinámica del proceso educativo en el aula. Así lo afirma la Secretaría de Estado de Educación de la República Dominicana (2009):

El uso de material didáctico, garantiza un mayor nivel de significación del aprendizaje. Además, la incorporación de diversos materiales didácticos posibilita a las niñas y a los niños vivenciar experiencias educativas en un clima altamente estimulante y retador de sus múltiples capacidades.

2.3. Material Didáctico

2.3.1. Definiciones de Material Didáctico

Según el Diccionario de la Real Academia Española, se define material a todo “conjunto de máquinas, herramientas u objetos de cualquier clase, necesario para el desempeño de un servicio o el ejercicio de una profesión”. En el ámbito educativo, los materiales son didácticos en el momento en que se usa de manera intencional para propiciar el aprendizaje.

El material didáctico ha sido definido de varias maneras por numerosos investigadores y profesionales de la educación. A continuación se citarán algunas definiciones de diferentes autores:

Nérici (1987) indica que:

El material didáctico es, en la enseñanza, el nexo entre las palabras y la realidad. Lo ideal sería que todo aprendizaje se llevase a cabo dentro de una situación real de vida. No siendo esto posible, el material didáctico debe sustituir a la realidad, representándola de la mejor forma posible, de modo que facilite su objetividad por parte del alumno.

Gómez (2005) indica que “El material didáctico son todos aquellos canales a través de los cuales se comunican los mensajes educativos”. Es el conjunto de recursos que utiliza el docente a la estructura escolar para activar el proceso de enseñanza.

El Ministerio de Educación de Guatemala indica que los materiales de aprendizaje “son recursos necesarios que permiten desarrollar diversidad de estrategias de aprendizaje y a la vez sirven de nexo con la realidad del estudiante, haciendo la información relevante para el presente y futuras situaciones” (Ministerio de Educación de Guatemala, 2010).

Por su parte, Fernández (2010) indica que se le llaman materiales didácticos a todos aquellos “objetos que facilitan el proceso de construcción del aprendizaje”. Lo cual se debe a que el uso de materiales didácticos ayudan a los estudiantes a fijar la atención, a mantener el interés, a relacionar los conocimientos nuevos con los que ya conoce, a guardarlos en la memoria, a poder recuperarlos cuando los necesite, para aplicarlos en la solución de un problema que se le presente.

Además el autor, indica que el material didáctico es un medio que permite facilitar la construcción del conocimiento, porque le da sentido a lo abstracto, la

asimilación de lo nuevo y su anclaje con los esquemas de pensamiento configurados en la mente de los estudiantes.

Ante estas definiciones se puede decir que el material didáctico es el conjunto de medios, materiales y recursos que el docente utiliza para facilitar el proceso de aprendizaje. Los cuales, suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas en los estudiantes. Además con su ayuda, los estudiantes son motivados con diversas actividades en las que construyen conocimientos significativos, de una manera innovadora, interesante y activa.

Es importante señalar que uno de los retos actuales del docente hoy en día, es conocer e interpretar lo que requieren los estudiantes para aprender, y ello conlleva una serie de elementos, actividades, materiales que es lo que va conformando el entorno propicio para incentivar el aprendizaje.

Para esto, es importante determinar que los recursos y materiales que se lleven al salón de clases favorezcan la creación de ambientes favorables al aprendizaje y al desarrollo de prácticas pedagógicas eficaces. (Ministerio de Educación, 2010).

Es importante recordar, que “no es el material didáctico o recurso el que tiene el valor didáctico, sino los usos y planteamientos que hagan los docentes y los estudiantes sobre ellos”. Esto significa que su uso será efectivo si hay una participación mental activa de parte de los estudiantes; por medio de la atención, interés y percepción adecuada. “Siempre y cuando sepan emplearse de forma pertinente, adecuada y oportuna”. Es decir, que los materiales que se utilicen cumplan con las competencias establecidas y bien planificadas por el docente. (Fernández, 2010).

2.3.2. Breve historia de los materiales didácticos

Desde tiempos primitivos el hombre ha utilizado diversos recursos para efectuar cálculos matemáticos. Los primeros dispositivos para contar fueron las manos humanas y sus dedos. Sin embargo para cantidades más grandes ya no eran suficientes los dedos, entonces el ser humano hizo uso de varios artículos naturales para ayudarse a contar como: palos, piedras, ramitas, entre otros.

Con el paso del tiempo, el hombre fue inventando dispositivos para realizar diferentes cálculos matemáticos. Un ejemplo de estos fue el ábaco chino, en cual apareció alrededor del año 1200 D.C. en China. Este dispositivo fue y sigue siendo un recurso usado para contar y realizar diferentes cálculos matemáticos. (Una Breve Historia del Ábaco, 2004).

A través del tiempo han surgido diversos tipos de material didáctico. Según Area (2007), la historia del material educativo o didáctico es casi tan antigua como la propia enseñanza. Suele citarse como referente del primer material propiamente didáctico la obra *Orbis Sensualium Pictus* (El Mundo de las Imágenes) de J. A. Comenio (1592-1670), elaborada en el siglo XVII. Representa la creación del primer texto o manual generado con la intencionalidad de facilitar la transmisión de conocimiento. Combinando el texto escrito con representaciones pictóricas, así como incorporar la lengua propia de los estudiantes a las páginas impresas. Este libro tenía dos características que lo convertían en “didáctico”: una era la combinación del texto escrito con la imagen, y la otra era que estaba escrito en la lengua propia de los lectores.

J. A. Comenio en su *Libro Didáctica Magna*, Capítulo XXI defiende el uso de los materiales de la siguiente manera:

Debe ser regla de oro para los que enseñan que todo se presente a cuantos sentidos sea posible. Es decir, lo visible a la vista, lo sonoro al oído, lo oloroso al olfato, al gusto lo sabroso y al tacto lo tangible; y si alguna cosa pudiera ser percibida por diversos sentidos, ofrézcase a todos ellos. Citado por (Lavanchy, 1994).

El párrafo anterior hace referencia a la importancia que tiene el uso de materiales, ya que el aprendizaje de los niños y niñas será significativo y duradero.

Según Fernández (2014) el siguiente paso fue dado por Rousseau (1712-1778), quien en su obra Emilio estableció las bases del “aprendizaje por experimentación” y de la “educación sensorial”. “Que el niño conozca todas las experiencias, que haga todas aquellas que están a su alcance, y que descubra las demás por inducción [...] Antes de la edad de la razón, el niño no percibe ideas, sino imágenes. Siendo sus sensaciones los primeros materiales de su conocimiento, ofrecérselas en un orden conveniente es preparar su memoria.... aprende a sentir mirando, palpando, escuchando, y sobre todo comparando la vista con el tacto”. (Rosseau, 2000).

Pocos años después, en 1819 Pestalozzi (1746-1827) propuso el uso de material manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas. Pero no fue hasta principios del siglo XIX cuando surgieron los primeros materiales manipulativos como tales. Tillich, Fróebel, Itard, Seguin fueron los precursores de esta utilización. En el Siglo XX Montessori la avanzó y posteriormente Cuisenaire, Dienes, Castelnuovo, Gáttegnò, ente otros, establecieron las bases sobre las que se sustentan los materiales actuales.

Fróebel (1782-1850), heredero de la filosofía de Rousseau, desarrolló un método educativo basado en el juego con material didáctico distribuido en cajas llamadas dones. El primer don contiene pelotas de lana de diferentes colores, ya que para él la esfera es el primer material con el que el niño se debe relacionar. El segundo don tiene una bola, un cubo y un cilindro. El tercero, un cubo que está dividido en ocho cubos iguales para realizar juegos de construcción y de descomposición que le inicien en los procesos más generales de análisis y síntesis. El cuarto, quinto y sexto contienen diferentes descomposiciones del cubo que van aumentando en complejidad.

Fueron Jean Itard (1774-1836) y Edouard Séguin (1812-1880), dos médicos franceses que se dedicaron a la educación de niños con dificultades, fundamentalmente sordos. Llevaron a la práctica las ideas empiristas y desarrollaron un método basado en el trabajo con materiales didácticos para poder llegar al conocimiento educando los sentidos.

M^a Montessori (1870-1952) aplicó los trabajos de Séguin relativos a la educación y rehabilitación de deficientes a niños normales en Educación Infantil y Jardines de Infancia. Elaboró un material didáctico específico, eje fundamental de su método, que puede ser utilizado individualmente o en grupo y que además posee grados en cuanto a la funcionalidad, experimentación, estructuración y relación. Sus materiales son autocorrectivos, de forma que el niño puede solucionar sus errores sin la necesidad de un profesor que le corrija continuamente, simplemente con su acompañamiento y supervisión.

Muchos de los materiales didácticos actuales se deben a esta gran pedagoga, como las regletas de distintos tamaños que Cuisenaire (1891-1976) desarrollaría posteriormente o diferentes materiales para trabajar los sistemas de numeración, de donde Dienes (1916-2014) sacaría la idea para crear sus “bloques lógicos” o los materiales para la geometría como los rompecabezas para conocer el teorema de Pitágoras.

También Puig Adam (1900-1960), matemático y didacta español, fue un promotor del uso de materiales en España. En la exposición internacional del Material Didáctico y Matemático de 1957 de Madrid expuso sus ideas y proyectos. En esa misma exposición compartió espacio con Emma Castelnuovo, que creía que el uso de materiales manipulativos permite una concepción dinámica del aprendizaje; y con Gattegno, que opina que la percepción y la acción son la base del pensamiento matemático, y por lo tanto conlleva el uso de materiales.

Actualmente, existe una serie de materiales didácticos diseñados para el aprendizaje de la Matemática. Los cuales a lo largo de la historia e investigación educativa han demostrado su efectividad.

2.3.3. Beneficios del material Didáctico

El material didáctico, como ya se ha mencionado; es un medio que permite facilitar la construcción del conocimiento. En el área de Matemática, el uso de material didáctico le da sentido a lo abstracto; con el fin de facilitar la comprensión, la asimilación de lo nuevo y su anclaje con los esquemas de pensamiento configurados en la mente de los estudiantes.

El material didáctico es un recurso auxiliar que el docente emplea para explicar, ejemplificar, demostrar, ilustrar y construir los temas en clase. Además los acerca a la realidad, llevándolos de lo concreto a lo abstracto y logrando un aprendizaje significativo.

Conseguir que los niños y niñas se interesen por aprender el área de Matemática, tanto dentro del salón de clases como fuera de él, es uno de los objetivos y desafíos que tiene el docente. Sin embargo, encontrar esa conexión para lograrlo no es una tarea fácil. Los recursos y materiales didácticos son un medio para propiciar experiencias directas. Los cuales conducen con más facilidad y de forma lúdica, a la adquisición de aprendizajes significativos y el desarrollo de habilidades cognitivas.

Es importante indicar que todas las personas aprenden, procesan y retienen información de maneras diferentes. Los niños, aprenden a través de experiencias prácticas, visuales, manipulativas, es decir haciendo uso de todos sus sentidos ya que se aprende al ver, escuchar, tocar, hacer, moverse, probar, experimentar, entre otros. (Chapman, 2009).

Además, el docente debe considerar que en el aula tiene niños con diferentes capacidades y habilidades. Por lo cual, debe buscar, diseñar y emplear materiales didácticos que abarquen los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Ante lo expuesto anteriormente, el material didáctico otorga al proceso de enseñanza-aprendizaje muchos beneficios, siempre y cuando el docente los seleccione y utilice adecuadamente. Entre los principales beneficios cabe mencionar algunos escritos por el autor Imídeo Giuseppe Nérici, en su libro "Hacia una didáctica general dinámica"

- ❖ Aproxima a los estudiantes a la realidad de lo que aprende. En el aprendizaje de la Matemática, el uso de material didáctico, le ofrece modelos y acciones que le permiten descubrir y comprender conceptos matemáticos de forma significativa. Es decir, atiende al proceso de desarrollo de pensamiento lógico de los niños hasta llegar a la abstracción matemática.
- ❖ Motiva la clase, porque despierta el interés y la atención en los estudiantes; siendo estos dos procesos cognitivos fundamentales para generar el aprendizaje. La motivación además de despertar el interés, estimula el deseo de aprender y dirige los esquemas cognitivos para alcanzar las competencias diseñadas. Alves (1963) indica que "motivar es despertar el interés y la atención de los estudiantes, estimulando en ellos el interés de aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige".
- ❖ Facilita la percepción y la comprensión de los hechos y de los conceptos. Es decir, al utilizar material didáctico el docente le ayuda al estudiante a formar modelos en su mente, los cuales asimila, retiene y los conecta de forma significativa.
- ❖ Concreta e ilustra lo que se está exponiendo verbalmente. Es decir, fija el aprendizaje a través de la impresión viva que provoca el material didáctico en las actividades. Con el cual, los estudiantes descubren los conceptos matemáticos de forma activa y vivencial.

- ❖ Da oportunidad para que los estudiantes desarrollen diversas capacidades y habilidades.
- ❖ Favorece el aprendizaje basado en la observación y la experimentación. Dos procesos importantes para descubrir y construir nuevos aprendizajes.
- ❖ Da oportunidad para que se analice y explique mejor el tema en estudio. La intervención de recursos, materiales y medios en las actividades de aprendizaje, “es darle un giro diferente a lo que se acostumbra hacer en el aula”. (Fernández, 2010).

Cristina Muñoz (2014) en su informe “Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas” indica otros aspectos que son importantes citar:

- ❖ El uso de material didáctico supone un mejor rendimiento en el aprendizaje de la Matemática, porque ayuda en el proceso de formación de modelos mentales que permiten la construcción y desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- ❖ La manipulación, observación, reconstrucción, entre otros; es el bagaje experimental que ayuda a elaborar ideas. Lo cual se logra con el uso adecuado del material didáctico, con lo cual se obtiene un producto intermedio entre la realidad y la imaginación. Es importante indicar que el niño debe partir de su experiencia manipulativa y cotidiana para ir construyendo el conocimiento matemático, ya que normalmente se inicia abordando los conceptos matemáticos de manera abstracta y mecanicista, olvidando muchas veces que “la matemática es una forma de conocer, analizar y explicar nuestro mundo”. (Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente -PADEP/D-, 2010). Es decir, la manipulación es el camino que permite llevar al niño a la abstracción.
- ❖ Optimiza e innova el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque incorpora a las actividades diversos materiales, que permite la interacción y participación de los estudiantes. Creando ambientes de aprendizajes óptimos,

encaminándolos a la adquisición de conocimientos significativos. (Alvarez, 2003).

Para que el material didáctico sea realmente un auxiliar eficaz (Carrasco, 2000) indica que debe:

- ❖ Ser adecuado al tema que se trate en la clase.
- ❖ Ser adecuado a las necesidades e intereses de los estudiantes.
- ❖ Ser de fácil aprehensión y manejo.
- ❖ Estar en perfectas condiciones de funcionamiento.

Carrasco (2000) propone algunas recomendaciones principales para el uso de material didáctico:

- ❖ No debe exponerse todo el material desde el comienzo de la clase.
- ❖ Dar tiempo para que los estudiantes observen los materiales a utilizar.
- ❖ El material debe estar a la mano, para no perder tiempo en su búsqueda.
- ❖ Antes de su utilización, se debe revisar y evaluar.

2.4. Clasificación de material didáctico

Carlos M. Álvarez de Zayas en su libro “Lecciones de Didáctica General” indica que los docentes necesitan conocer los materiales didácticos que existen en el entorno. Además seleccionarlos de acuerdo a los intereses de los estudiantes, manejarlos e integrarlos a la totalidad del proceso educativo. También el docente debe incitar al estudiante a valerse de ellos, y en mejor de los casos, elaborarlos. Debe tener sentido, funcionalidad y aplicación en la vida. El docente en su responsabilidad social, necesita ser un productor de medios didácticos, trascender su carácter reproductor de conocimientos y ser un constructor de cultura.

Por otro lado existen diferentes clasificaciones de material didáctico. Sin embargo a menudo se relacionan y se confunden los conceptos de medio, recurso y material didáctico. Por lo cual es necesario definir cada uno de los conceptos para tener claro la clasificación de material didáctico que se presenta en esta investigación. Cabe mencionar que algunas actividades que se describen están diseñadas específicamente para el Segundo Ciclo del Nivel Primario. Pero se pueden adaptar también al Primer Ciclo del Nivel Primario.

2.4.1. Medio Didáctico

Son canales a través de los cuales se comunican los mensajes o se favorece el proceso de enseñanza- aprendizaje. Para Pérez & García (1989) los medios constituyen un conjunto de elementos que los agentes de la educación tienen a su alcance; como exigencia de un aprovechamiento más eficaz de la tarea educativa. Los medios están vinculados en sentido amplio a las competencias educativas. A la actividad del estudiante, la motivación, los contenidos, el método, la prevención del tiempo y espacio de cada actividad formativa.

Manolo Alcaid en su documento “El material para la enseñanza de las matemáticas” los llama material impreso. Definiéndolos como todo aquel medio que va escrito, dibujado o codificado en soporte de papel, audiovisual o informático. Con dicha definición podemos clasificar como medios didácticos a:

- Medios Visuales
- Medios Auditivos
- Medios Audiovisuales
- Medios Tecnológicos

2.4.1.1. Medios Visuales

Se llaman así a todos aquellos recursos en los que se hace uso de la visión. Entre ellos se mencionan:

- ✓ **El pizarrón:** es un auxiliar muy usado por la mayoría de docentes. Así lo afirman Marqués & Sáez (2004) “es uno de los recursos didácticos más antiguos y uno de los más utilizados. Además, es un recurso útil para todas las edades y grupos”. Ante esto, es importante indicar que el pizarrón no debe ser el único recurso que utilice el docente en el aula. Actualmente, existen variedad de recursos didácticos que el docente puede utilizar con el fin de apoyar y facilitar la comprensión de los temas de forma activa.

Además, el pizarrón es un recurso didáctico que puede ser utilizado tanto por el docente como por los estudiantes. En el cual, pueden resolver operaciones o problemas de aritmética; ayudándoles a la práctica del procedimiento y la precisión del resultado.

En cuanto al uso del pizarrón Brown (1975) indica algunas recomendaciones importantes:

- La redacción debe ser breve y clara, con una buena caligrafía y ortografía
 - Escribir la información breve previamente planificada, pero siempre debe dirigirse al estudiante para explicarle.
 - El docente constantemente debe ir a la parte de atrás del aula y observar si es legible, además comprobar si el tamaño de la letra es el adecuado a la cantidad de estudiantes.
 - Organizar los espacios adecuadamente para que se pueda utilizar en orden.
-
- ✓ **Pizarrones Magnéticos:** son pizarrones con respaldo de acero, de modo que los imanes se pegan al pizarrón. Tienen el mismo valor y provecho que el común, pero posibilitan el empleo de muchas técnicas adicionales de exhibición. Por ejemplo se pueden presentar letreros, figuras, números, signos o símbolos de papel, entre otros; colocándoles por detrás los imanes donde el docente puede moverlas o bien utilizar materiales imantados ya elaborados. (Brown, 1975).

- ✓ **Franelógrafo:** es un instrumento visual de la enseñanza, su nombre proviene del material que se usa en su construcción. Consiste en un tablero de madera cubierto de franela; en el cual se colocan las figuras o símbolos hechos de papel o cartón ligero a los cuales se les agregan trozos de franela para que se adhieran al tablero. Con este instrumento se pueden aplicar diversas técnicas de exhibición y a medida que el docente avanza en la explicación se adhieren paso a paso las figuras visuales. (Brown, 1975).

El docente puede utilizar el franelógrafo en el área de Matemática para ejemplificar seriaciones, conjuntos, tabla posicional, símbolos, bloques de juegos lógicos, entre otros. Los estudiantes también pueden manipular las figuras, cambiarlas de lugar y realizar diferentes ejemplos sobre el tema.

- ✓ **El rotafolio:** es un legajo de hojas de papel en pliego engrapadas, fijadas en una construcción o dispuestas sobre un caballete. Se usa para apoyar la presentación de un tema, explicarlo, ilustrarlo, resumirlo y para completar otras ayudas didácticas. (Martínez & Ochoa, 2010).

En el área de Matemática, el docente puede colocar en el rotafolio carteles que contengan puntos claves de algún tema que necesite que los estudiantes recuerden o tengan presente. Por ejemplo: fórmulas para encontrar el perímetro y área de figuras geométricas. Es importante indicar que: el material colocado en el rotafolio puede ser elaborado tanto por el docente como por los estudiantes como parte de las actividades de aprendizaje.

- ✓ **El retroproyector y las transparencias:** las transparencias son gráficos, fotografías, esquemas, conceptos, datos, estadísticas, diagramas, bosquejos, entre otros. Las cuales están presentes en una hoja transparente de acetato. La cual se proyecta sobre una pantalla o pared, mediante el retroproyector. (Adame, 2009).

Durante mucho tiempo fue un medio visual que captó la atención de los estudiantes. Sin embargo; con el avance de la tecnología y el uso del proyector multimedia, el retroproyector tiende a usarse cada vez menos.

- ✓ **Diapositivas:** son un medio gráfico, que tiene como fin la exposición y presentación de algún tema o la proyección de contenido gráfico. Por ejemplo: imágenes fijas como fotografías, dibujos, etc; hasta textos breves, mapas conceptuales, cuadros estadísticos, entre otros. (www.tipos.co).

Las diapositivas se proyectan con la ayuda de un proyector multimedia. Además, con el uso de la computadora, a las diapositivas se le pueden agregar sonidos, videos, música, entre otros; con el fin de que el aprendizaje sea interactivo. Ante esto, se puede decir que las diapositivas son un excelente recurso didáctico para el aula; porque atraen la atención de los estudiantes si son elaboradas y presentadas de forma adecuada y al nivel cognitivo de los estudiantes.

- ✓ **Carteles:** son medios visuales cuyo objetivo es transmitir información clara de forma atractiva. Un cartel debe tener las siguientes características:
 - La información debe ser clara, precisa y concisa.
 - Los carteles deben ser llamativos y que capten la atención de los estudiantes.
 - El tamaño debe ser adecuado para que todos puedan verlo y entender con facilidad lo que se desea transmitir.

Los carteles pueden ser elaborados por los docentes para enseñar o pueden ser parte de las actividades que realicen los estudiantes como medio de aprendizaje, utilizando su creatividad con el tema que se les indique. Además el docente puede aplicar diferentes técnicas de aprendizaje como: Cuadros sinópticos, Diagramas, Mapas semánticos, cognitivos, conceptuales, cuadros comparativos entre otros. (Brown, 1975).

- ✓ **Imágenes Fijas:** se le llamará así todas aquellas láminas, imágenes planas, dibujos, figuras o ilustraciones que el docente utiliza para darle más vivacidad al aprendizaje. (Brown, 1975). Por su parte John Debes (1970) explica que la capacidad de comprensión visual es un grupo de capacidades de la visión que el ser humano es capaz de desarrollar cuando mira, al mismo tiempo integra otras experiencias sensoriales, en donde el desarrollo de estas capacidades es fundamental en el aprendizaje.

Estos son recursos muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que estimulan el interés del estudiante a entender y recordar el contenido verbal que el docente explica con ellas. Algunas recomendaciones en cuanto al uso de imágenes fijas son:

- Las imágenes deben ser significativas es decir claras.
- Utilizar un número limitado de imágenes
- Debe acompañar la presentación de imágenes con una explicación clara, para que los estudiantes puedan recordar.

Es importante mencionar que con el avance de la tecnología el docente puede hacer uso de softwares como: el Power Point y el Prezy. En estos programas, se pueden realizar presentaciones de diapositivas para mostrar: textos cortos, imágenes, vídeos, música y agregar efectos de animación. Con el fin de captar la atención de los estudiantes, haciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje más ameno y creativo. Sin embargo, no se debe dejar de lado la parte práctica en donde los estudiantes aprendan haciendo, con actividades que complementen el tema presentado.

- ✓ **Material específicamente impreso:** son recursos auxiliares en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aquí se incluyen: libros de texto, folletos de trabajo, revistas, periódicos, enciclopedias, diccionarios, tiras cómicas, boletines informativos, cartillas, entre otros. Todos tienen como objetivo

proporcionar información básica sobre un tema determinado o reforzar conocimientos que ya se han aprendido. (Martínez & Ochoa, 2010).

Es preciso indicar que los materiales impresos como los libros de texto solo se deben usar como auxiliares en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El docente debe darle vida al contenido y ayudar así a los estudiantes a entender y apreciar aplicaciones de lo que se está estudiando con situaciones de la vida diaria. Además, puede individualizar el aprendizaje mediante la asignación de ejercicios, resolución de problemas, entre otras actividades que puede planificar el docente para aprovechar estos medios didácticos.

Es importante recomendar que se evalúen y se seleccionen los materiales impresos adecuadamente. Ante esto, el contenido debe estar relacionado al curso, al grado y al nivel cognoscitivo del estudiante. Además, debe prepararse adecuadamente al docente para el manejo óptimo de los libros de texto u otro material impreso y también en el uso apropiado por parte de los estudiantes; con el fin de aprovechar al máximo estos recursos en el aprendizaje.

2.4.1.2. Medios Auditivos

Según Nérci (1987) “estos recursos son los que apelan exclusivamente a la audición”. Es decir, que emplean como vía de percepción el oído a través de los sonidos. Además, estos recursos ayudan al estudiante a mejorar la habilidad para escuchar; porque tendrá que prestar atención a la información contenida.

Según Fernández (2015) los estudiantes auditivos “aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona”. Lo anterior, no quiere decir que solo la voz humana sea el medio por el cual el estudiante aprende en el aula. Actualmente, existen diversos recursos auditivos que el docente puede emplear en el aula para desarrollar un aprendizaje más activo e innovador. Entre ellos se mencionarán:

el casete, disco compacto o CD-de audio, la grabadora y algunos actuales como el iPod y el reproductore MP3.

- ✓ **El Casete:** el Diccionario de la Real Academia Española da la siguiente definición del casete “cajita de material plástica que contiene una cinta magnética para el registro y reproducción del sonido, o, en la informática, para el almacenamiento y lectura de la información digitalizada”.

El casete es un recurso que actualmente por el avance de la tecnología se ha dejado de utilizar en muchos países. Aunque cabe resaltar que en algunas áreas rurales de Guatemala posiblemente se use aún; sin embargo conforme pasa el tiempo y la aparición de otros dispositivos el casete tiende a desaparecer. Dando lugar a otros dispositivos de almacenamiento como el Disco Compacto o CD de Audio, la USB (Universal Serial Bus), entre otros.

- ✓ **Disco Compacto o CD de Audio:** Inga (2015) cita a Aparici & García (1988) e indican que es “un disco fonográfico de metal de pequeño formato, cuya grabación y reproducción se efectúa por procedimientos ópticos. Se lee mediante un haz de láser, siendo mucho más duradero y fiel en la reproducción del sonido que los casetes”.

Es importante indicar que el CD tiende a desaparecer también por otros dispositivos de almacenamiento y por aparatos electrónicos, que permiten la fácil grabación y reproducción de audios como: el MP3, iPod, teléfonos inteligentes, tablets, entre otros.

El uso de recursos auditivos en el aula; permite que el estudiante mejore la habilidad de escuchar. Así lo afirma Brown (1975) “al mejorar su capacidad de comprensión auditiva (o al aprender a escuchar eficientemente), los estudiantes pueden ampliar sus contactos con el mundo, con el cual se incrementan sus capacidades de experimentar, aprender, aplicar y disfrutar”.

Ante esto, se recomienda utilizar recursos auditivos en las diferentes actividades de aprendizaje que se realicen en el aula. Por ejemplo se puede considerar utilizar recursos auditivos para: la presentación de estudios o ejemplos, entrevistas, grabaciones, comentarios, debates, retroalimentación de actividades y clasificación de pronunciaciones, entre otras.

- ✓ **La grabadora:** Inga (2015) define este recurso como “un dispositivo periférico que permite grabar información en discos ópticos. La información es grabada y representan cualquier información digital, archivos de imágenes, sonidos o textos”.

Aquí es importante indicar que con el avance de la tecnología este recurso se ha dejado de utilizar cada vez menos al igual que el casete. Esto se debe a que los teléfonos celulares, tablets y otros aparatos electrónicos actuales cuentan con aplicaciones para grabar y reproducir audios, videos, conversaciones, imágenes, sonidos, entre otras actividades que se pueden realizar.

Sin embargo, cabe mencionar que algunas personas aún utilizan la grabadora, debido a diversas causas como: no están familiarizados con el uso de aparatos tecnológicos más avanzados o porque no tienen acceso para adquirirlos, o bien sienten temor a utilizarlo, entre otras.

- ✓ **El iPod:** Alegsa (2010) indica que “El iPod es el nombre comercial que se le da a los reproductores de música y video portables”. Con esta definición se puede decir que el iPod es un dispositivo electrónico que almacena, organiza y reproduce archivos de audio y video. En el ámbito educativo puede emplearse, gracias a su portabilidad, a su facilidad de uso y a su capacidad para almacenar archivos, junto con la posibilidad de reproducir audio y vídeo.

Además, el iPod es un dispositivo que puede ser utilizado tanto por el docente como por los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, puede utilizarse para grabar explicaciones y actividades de trabajo o también para descargar archivos de audio que complementen el aprendizaje.

- ✓ **Reproductores MP3:** se le llama MP3 a un formato de archivos de audio digital comprimido, comúnmente usado en computadoras y dispositivos reproductores de audio, su popularidad se debe a que consigue reducir aproximadamente 10 veces su tamaño sin perder calidad significativa por la compresión. Sus siglas MP3 se derivan de MPEG Audio Layer III, donde MPEG hace referencia a Moving Picture Experts Group, compañía que desarrollo este formato de datos. (<http://cocupo.com>).

Con la definición anterior, se puede decir que un reproductor MP3 es el nombre que se le da al dispositivo o aparato electrónico que reproduce archivos de audio con este formato. Así lo afirma Domingo & María (2011) “un reproductor de audio del tipo MP3 permite escuchar música y otros tipos de archivos sonoros”. Además, indican que el reproductor MP3 al igual que el iPod, son recursos que pueden ser de gran utilidad si son manejados adecuadamente, es decir, con propósitos claros previamente establecidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con el reproductor MP3, los estudiantes pueden escuchar archivos de audio que hayan almacenado o guardado previamente en el dispositivo; por ejemplo: audiolibros, grabaciones de explicaciones, entre otros. Lo que les permite repasar y reforzar lo aprendido en el aula,

2.4.1.3. Medios Audiovisuales

Según el Diccionario de la Real Academia Española el término “Audiovisual” “se refiere conjuntamente al oído y a la vista, o los emplea a la vez. Se dice especialmente de métodos didácticos que se valen de grabaciones acústicas

acompañadas de imágenes ópticas”. Con la anterior definición, se puede decir que los medios audiovisuales son recursos que utiliza como vía de percepción, el oído y la vista.

Caro (2006) indica que “los medios audiovisuales aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes un valor motivacional”. Esto se debe a que los recursos didácticos proporcionan experiencias innovadoras de aprendizaje desde otra perspectiva a la tradicional. Además el uso de medios audiovisuales diferentes en el aula permite atraer y mantener la atención de los estudiantes, lo cual permite facilitar el aprendizaje de los contenidos.

Ante esto, Blandón & Castillo (2009) sugieren que:

Los docentes preparen sus clases utilizando medios audiovisuales, tomando en cuenta que estén capacitados en el manejo de los medios con respecto a su instalación, cuidado, desinstalación, entre otros, y que les den el debido uso y no abuso al medio, recordando que los medios audiovisuales son herramientas para la enseñanza y esto no sustituye al docente.

Esto significa que el docente debe conocer perfectamente el uso de los medios audiovisuales antes de utilizarlos. Debido a que la funcionalidad de los medios depende del uso apropiado que el docente haga de ellos en el aula. Por el contrario, el abuso o el mal uso de los medios pueden provocar que no se cumplan con los propósitos por el cual se está utilizando y por consiguiente; no se aproveche al máximo su funcionalidad en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

Así lo afirma Marqués & Sáez (2004) “el mal uso de los medios como apoyo didáctico podría acarrear una deformación de la información transmitida”. Además hacen énfasis en que la función básica de cualquier medio de soporte educativo es comportarse como apoyo para la presentación de contenidos, de forma que favorezca el proceso de aprendizaje necesario para alcanzar determinados objetivos, por lo que su diseño, selección y uso deben encaminarse a un fin establecido.

Por último, se sugiere que aparte de utilizar medios audiovisuales en el aula, el docente diseñe actividades en donde los niños manipulen, observen, experimenten y construyan un aprendizaje activo e innovador.

Entre los recursos audiovisuales se mencionará: el cine, la televisión, el video y el proyector multimedia, teléfonos inteligentes y tablets.

- ✓ **El cine:** Celia (2009) cita a Carmen Rojas Gordillo e indica que “el cine es un bien cultural, un medio de expresión artística, un hecho de comunicación social, una industria, un objeto de comercio, enseñanza, estudio e investigación. El cine es, pues, una parte del patrimonio cultural [...]”. En el ámbito educativo, el cine es un recurso audiovisual que el docente puede aprovechar en las actividades del aprendizaje de los estudiantes.

Rolandi (2012) indica que “El cine surgió a lo largo del siglo XX debido a la fascinación que las películas despertaban en las personas”. Sin embargo, actualmente en el siglo XXI las películas siguen despertando interés de las personas, especialmente de los niños. Ante esto, el docente debe aprovechar el cine como recurso didáctico, porque atraen la atención de los estudiantes por los efectos visuales y auditivos a lo largo de la reproducción de las películas.

Es importante indicar que para aprovechar este recurso en el aula, el docente debe seleccionar adecuadamente las películas. Estas deben tener un objetivo claro, diseñando actividades previas y luego realizar actividades que evidencien el logro del aprendizaje. Además es importante mencionar que con el avance de tecnología, cada vez es más fácil tener acceso a películas a través del internet; por lo cual el cine puede ser un recurso valioso si se utiliza en el aula de forma adecuada en el aprendizaje de los estudiantes.

- ✓ **La televisión:** Tello & Monescilla (2005) indican que la televisión “es el medio de comunicación que más poder de influencia tiene en la persona, al

incidir de forma directa e instantánea en la emotividad del sujeto”. Además indica que aprovechando este poder de influencia, a la televisión se le puede sacar gran partido en el ámbito educativo. Con esto, se puede decir que la televisión es uno de los medios de comunicación más utilizados en nuestra sociedad tanto por adultos como por los más jóvenes.

Por medio de la televisión las personas tienen acceso a una gran cantidad de información audiovisual. Algunos temas que se trataron de ocultar a los niños durante siglos como: la muerte, el sexo, la violencia, las drogas, el alcohol entre otros se hicieron visibles en los programas de televisión, incluyendo los infantiles. Las películas, los dibujos animados, las publicidades, shows y otros programas de televisión transmiten formas de comportamiento, valores, costumbres, estilos, gustos y más. (Propper, 2007).

Es indiscutible entonces que la televisión ejerce una enorme influencia en la vida de todos los que la ven y también en las de los pocos que no la ven, ya que algunas familias han decidido no tener un televisor en casa por la influencia que ejerce en las personas, especialmente en los niños. Sin embargo, con el avance de la tecnología los niños pueden acceder a la televisión a través de dispositivos como algunos teléfonos celulares que ya cuentan con esta aplicación o a través del internet en dispositivos como la computadora.

Entonces lo que se debe hacer es mediar su uso. Así lo afirma Arza (2010) la televisión “sea beneficiosa o perjudicial, no dependerá de la tecnología en sí misma, sino de si como sociedad y como padres y madres somos capaces de facilitar que se conviertan en usuarios y usuarias responsables, con criterio propio”.

Es decir, ayudarles a que comprendan el funcionamiento de las tecnologías, a que tengan criterio para seleccionar contenidos, para detectar las manipulaciones y otros riesgos, para ser capaces de apagar las pantallas

cuando sea oportuno, entre otros aspectos. En definitiva, para que se conviertan en personas responsables y con la capacidad de discernir lo que es correcto ver en la televisión.

En el ámbito educativo, el docente puede aprovechar este valioso recurso; porque presenta gran riqueza visual y reproducción de sonidos que captan la atención de los estudiantes. Sin embargo, “la efectividad que la televisión puede tener en la educación depende de la selección y calidad de los programas y de la habilidad para usarlos” (Brown, 1975). Es decir, que cumpla los objetivos por el cual el docente lo está utilizando.

Actualmente con el avance de la tecnología; es posible el acceso a internet a través del televisor, lo cual permite descargar audios y videos entre otras aplicaciones. González & Jiménez (2006) indica que el televisor actualmente vuelve a revolucionar nuestras vidas, de la misma forma que sucediera en la década de los cincuenta con el paso del blanco y negro al color, y se presenta esta vez como un medio que permite la interacción con el televidente a través de la televisión digital interactiva (TVDi).

Además indican que la televisión digital interactiva proporciona al usuario la posibilidad de ver un mayor número de canales y programas con mejor calidad y a gran velocidad. Igualmente, permite al telespectador elegir, seleccionar, ordenar y estructurar de forma personalizada su programación. Además, ofrece una mayor calidad en la imagen e introduce en el medio televisivo nuevos servicios como la recepción de la señal de televisión en los teléfonos móviles, la interactividad y la personalización de los contenidos. (González & Jiménez, 2006).

Se puede decir que en la actualidad hay una oferta muy amplia de canales y programas en la televisión. Sin embargo, es importante resaltar la responsabilidad que se tiene como sociedad, padres, madres y educadores de

formar niños y niñas responsables con criterio y dominio propio a la hora de seleccionar un programa televisivo.

- ✓ **El Video:** Pérez (2007) indica que el vídeo en el ámbito educativo “es un medio didáctico, motivador que facilita el descubrimiento y la asimilación de conocimientos, integrando imágenes en movimiento y sonido para captar la atención de los estudiantes”. Se puede decir que el video es otro recurso audiovisual que puede ser utilizado en el aula por el docente; porque al igual que el cine y la televisión presenta características que atraen la atención de los estudiantes de forma creativa y diferente.

Además, es importante, resaltar que con el uso del internet se pueden acceder a una gran variedad de videos; que le pueden servir de apoyo tanto al docente como a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo YouTube “es un sitio web que permite a los usuarios compartir vídeos digitales a través de Internet” (Alonso & Blázquez, 2016).

En YouTube para el área de Matemática se puede encontrar una serie de videos de tutoriales en donde explican temas matemáticos, documentales, juegos lógicos- matemáticos y más. Gracias a esta variedad de videos, es muy probable encontrar materiales que se adecuen al contenido y al nivel de los estudiantes.

El docente puede usar los videos como parte de las actividades de aprendizaje en el aula; o también puede asignarles a los estudiantes ver videos de tutoriales u otros en casa, para reforzar temas vistos en clase. Con el fin de propiciar un aprendizaje autónomo y diferente al tradicional. Sin embargo, es importante que los videos sean analizados cuidadosamente antes de ser presentados o asignados a los estudiantes, para que se cumpla el propósito por el cual van a ser utilizados.

- ✓ **Proyector Multimedia:** es un aparato electrónico que ha surgido en los últimos tiempos como recurso útil para la docencia. Usualmente se conecta a una computadora, tablet u otro dispositivo personal para proyectar imágenes, textos, videos, películas, etc. Las cuales se presentan en una pantalla blanca, logrando una mejor calidad visual. (Adame, 2009).

Es importante indicar que el término “multimedia” hace referencia al “uso combinado de diferentes medios de comunicación: texto, imagen, sonido, animación, video, música y otros elementos” (Belloch, s/f). Ante esto, se puede decir que el proyector multimedia es un recurso didáctico que permite facilitar el desarrollo de algunas actividades de aprendizaje en el aula. Lo cual logra captar la atención del estudiante de forma positiva; porque a través de las presentaciones que ve y escucha, aprende.

Sin embargo, es importante resaltar que además de utilizar en el aprendizaje el sentido del oído y de la vista, los estudiantes deben aprender haciendo. Por lo que se recomienda que el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilice recursos audiovisuales pero siempre acompañados de actividades prácticas.

- ✓ **Teléfono inteligente:** la Secretaría de Educación Pública de México (2014) indica que es “un teléfono celular que tiene una mayor capacidad de almacenar datos y realizar actividades semejantes a una minicomputadora, y con una mayor conectividad que un teléfono móvil convencional”.

Además indica que el término “inteligente”, se utiliza con fines comerciales, y hace referencia a la capacidad de usarse como una computadora de bolsillo, y llega incluso a reemplazar a una computadora personal en algunos casos. Generalmente, los teléfonos inteligentes tienen pantallas táctiles, acceso a correo electrónico y permiten instalar programas adicionales, como aplicaciones.

Los teléfonos inteligentes se convierten en recursos didácticos cuando son utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los docentes y estudiantes que tienen acceso a este tipo de dispositivos tienen la oportunidad de realizar diferentes actividades de aprendizaje como: descargar del internet libros electrónicos, descargar aplicaciones para graficar, acceder al internet para ver videos, imágenes, entre otros.

- ✓ **Tablet:** es el nombre en inglés que se le da a una tableta electrónica. La cual “es una computadora portátil de mayor tamaño al de un teléfono inteligente, que tiene una pantalla táctil la cual se manipula con los dedos o con una pluma o lápiz digital, que no necesita de ratón (mouse), ni de teclado físico, puesto que la tableta contiene uno virtual” (Secretaría de Educación Pública de México, 2014).

Se puede acceder a toda la información que se almacena en internet, leer libros electrónicos, ver videos, películas, escuchar música, ver fotografías o imágenes, o para capturar datos en texto, grabar en video, fotografía o capturar audio.

Actualmente, en algunos centros educativos del área urbana los docentes y estudiantes cuentan y hacen uso de este tipo de dispositivo en el aula. En el área rural casi no se cuenta con este tipo de dispositivos. Sin embargo, se hacen mención, porque es una herramienta actual que las autoridades educativas y docentes poco a poco pueden implementar en el proceso educativo en beneficio del aprendizaje de los niños y niñas.

2.4.1.4. Medios Tecnológicos

Vivimos en un mundo cambiante, en donde la tecnología ha avanzado aceleradamente. Donde los niños desde que nacen están familiarizados con la computadora, el internet, teléfonos inteligentes, videos en YouTube etc. Es importante comprender que estos medios deben formar parte de las herramientas que el docente debe aprovechar en el proceso de enseñanza-

aprendizaje. Así lo afirma Suescún (2012) “los estudiantes de este tiempo, han cambiado y seguirán cambiando, el mundo en que viven les condiciona, no los determina pero si les genera unas cualidades que es necesario considerar”.

Ante esto, la educación actual no puede estar desligada de los adelantos científico-técnicos de la sociedad. De lo contrario los estudiantes verían a la escuela como algo atrasado, obsoleto y no como el centro de todo lo referido al conocimiento, la cultura, el desarrollo, etc.

Lo cual nos permite reflexionar en cómo se desarrolla el aprendizaje actualmente en las escuelas. Además de la necesidad de ser cada vez más innovadores, aprovechando al máximo las herramientas actuales que brinda la tecnología en el aprendizaje de todas las áreas curriculares. Gódino (2003) indica que diversas investigaciones han demostrado que los estudiantes pueden aprender matemáticas y de manera más profunda con el uso de una tecnología apropiada.

Entre los medios tecnológicos que se mencionarán están:

- ✓ **Las calculadoras:** según el Diccionario de la Real Academia Española el término “Calculadora” se refiere al “aparato o máquina que, por un procedimiento mecánico o electrónico, resuelve cálculos matemáticos”. Ante esto, se puede decir que las calculadoras son simplemente una herramienta que puede ayudar a los estudiantes a resolver problemas matemáticos.

La calculadora si es usada apropiadamente mejora el aprendizaje y el razonamiento matemático, pero no lo reemplazan. Esto significa que primero los estudiantes deben desarrollar sus habilidades de cálculo sin la calculadora, porque es importante que comprendan y desarrollen los algoritmos correctamente de las distintas operaciones antes de empezar a usar este

recurso en el aula. Es decir, la calculadora no debe sustituir ninguna de las capacidades del cálculo y razonamiento matemático de los estudiantes.

Es importante indicar que una real comprensión de la Matemática es entender que es lo que se está preguntando en determinado problema. Luego diseñar un plan para resolver el problema y decidir que operaciones son adecuadas. Por último desarrollar los algoritmos matemáticos correctamente y determinar si la respuesta tiene sentido o no. (Del Puerto & Minnaard, s/f).

Por otro lado, las calculadoras también han evolucionado, desde la más simple de solo cuatro funciones, hasta las calculadoras gráficas. Además, muchos dispositivos como teléfonos celulares, tablets, computadoras entre otros, traen ya instaladas la aplicación de la calculadora. Por el cual, es un recurso que los niños tienen a su disposición, el cual debe ser aprovechado por el docente, siempre y cuando no se deje de lado el razonamiento matemático; es decir, mediando su uso en beneficio del aprendizaje.

✓ **Computadora:** Rodríguez & Díaz (2004) indican que las computadoras pueden ser definidas como “un sistema rápido y exacto que manipula símbolos y que está organizado de manera que pueda aceptar, almacenar y procesar datos y producir resultados (salidas) bajo la dirección de una serie de instrucciones adecuadas (software)”. La computadora es uno de los recursos tecnológicos más utilizados actualmente en la sociedad desde las personas más jóvenes hasta los adultos.

En el ámbito educativo, la computadora es un recurso didáctico que permite motivar y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes a través de la experiencia. Esto se debe a que: con el acceso al Internet y otros dispositivos el docente y los estudiantes pueden realizar diferentes actividades como: la presentación de información, videos, simular un fenómeno o proceso, realización de cálculos, tablas, gráficas, entre otros.

Actualmente existen computadoras de tipo portátil, como son las Laptop, que se puede usar en cualquier parte, porque puede ser transportada de un lugar a otro y no necesitan estar siempre conectadas a la corriente eléctrica debido a que también funciona a través de una batería cargada. La laptop, cuenta además con otras características diferentes que hacen que sea mucho más liviana, práctica y fácil de usar. También puede ser guardada en un espacio mucho más reducido que lo que ocupa normalmente una computadora de escritorio. (Secretaría de Educación Pública de México, 2014).

Este tipo de computadoras portátiles permite que puedan ser transportados fácilmente al salón de clases; y ser una herramienta para presentar diversos materiales a través de un proyector multimedia.

- ✓ **Internet:** Escamilla (2005) indica que también es conocida como “la red de redes” o simplemente “la red”. Además, se define como “un conjunto de computadoras unidas entre ellas a través de líneas telefónicas, fibra óptica, satélite, etc., que pueden intercambiar información en diversos formatos, texto, gráficos, audio y video”.

Esta es una poderosa herramienta que el docente debe aprovechar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque ofrece múltiples recursos que pueden ser utilizados adecuadamente en beneficio de los estudiantes. Sin embargo, el mal uso o el abuso del internet pueden causar riesgos en las personas, especialmente para los niños si no se tiene una supervisión adecuada o medidas de control.

Entre los riesgos están: el acceso a información y contenidos no adecuados para los menores como escenas de violencia, pornografía, prácticas ilegales, drogadicción, crueldad, publicidad engañosa, entre otros; que influyen negativamente en el comportamiento de las personas en la sociedad. Además de encontrar información no fiable, entablar conversaciones con usuarios

desconocidos malintencionados por medio de mensajería instantánea, como las redes sociales; descargar archivos que se encuentren contaminados con virus informáticos que afectan la computadora u otros dispositivos móviles.

En el ámbito educativo el mal uso o abuso del internet en clase puede causar: distracciones de los estudiantes que a veces se dedican a jugar en vez de trabajar. Debido a la variedad de espacios de internet que los inclina a desviarse de los objetivos de búsqueda y se pierde mucho tiempo en realizar tareas y actividades de aprendizaje. Por este motivo para no perder tiempo el profesor ha de planificar muy bien las clases: desde los ejercicios hasta los tiempos para realizarlos. (Jiménez, 2009).

Entonces se puede decir que el beneficio que se obtenga del internet, depende del uso que se haga de ellos. Por el cual es preciso que los padres, madres, educadores enseñen a los niños a seleccionar con criterio la información que encuentre en la red, hacerles reflexionar sobre los beneficios y riesgos del internet, si es posible instalar y activar software de protección y filtros que limiten en acceso a las páginas inadecuadas. Y sobre todo que aprendan a ser críticos y responsables con el uso del internet a través de la computadora y otros dispositivos. (Labrador, Requesens, & Helguera, 2015).

Algunos recursos didácticos utilizados con el uso del internet son:

- **Correo Electrónico:** Rodríguez & Díaz (2004) indican que “es uno de los servicios más utilizados en Internet. También se le conoce como e-mail. Permite intercambiar mensajes escritos, fotos, sonidos, videos, etc, con mucha rapidez y a muy bajo costo”. El correo electrónico como recurso didáctico puede ser utilizado tanto por el docente como por el estudiante como medio de comunicación a distancia.

- **Redes sociales:** Levis (2011) indica que una red social es “una estructura social compuesta de personas (u organizaciones u otras entidades), las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones, tales como amistad, parentesco, intereses comunes, trabajo, estudio u otra”.

Actualmente el uso de las redes sociales se ha convertido en los medios de comunicación más utilizado en la sociedad. Y con el acceso a internet y la aplicación de redes sociales en los teléfonos celulares las personas pueden interactuar de forma rápida, no importando la distancia a la que se encuentran las otras personas.

Entre las redes sociales más conocidas están: Facebook, Twitter, Youtube, WhatsApp, Telegram, Line, Instagram, entre otros. Las cuales permiten compartir fotos, videos, comentarios, anuncios, mensajes, etc. Es importante indicar que las personas pueden acceder a estas aplicaciones desde su teléfono celular, computadora u otro dispositivo electrónico que tenga acceso a internet.

Por lo tanto, las redes sociales pueden ser nuestras mejores aliadas en la educación. El docente puede diseñar diferentes actividades por ejemplo: enviarles videos tutoriales, realización de tareas y publicarlas, compartir fotos de actividades de aprendizaje realizadas en clase, entre otras.

- **WebQuest:** es una propuesta de investigación guiada en Internet. Se utiliza como herramienta para la búsqueda de información. Es un recurso fácil y sencillo de preparar. Además hace que los estudiantes entren en el análisis, selección y reflexión de la información que se busca en el Internet. (Contreras, 2010).

- **Blog:** Marcos, Pérez & Rodríguez (2013) indican que:

Los blogs son herramientas para la gestión de contenidos, la publicación y comunicación de información que se asemejan a los diarios, en los que se van realizando anotaciones, creando y publicando contenidos, que por lo general provocan la reflexión personal y social sobre los temas tratados en el blog. Además, los blogs permiten incluir recursos multimedia como textos, imágenes, sonidos y vídeos.

- **El chat:** Arza (2010) indica que el “Chat o cibercharla es una herramienta que permite la comunicación en tiempo real entre dos o más personas que se encuentren conectadas en ese mismo momento a Internet en cualquier parte del mundo”.

El chat más utilizado es el denominado Messenger. Sin embargo, actualmente es muy utilizado el chat en redes sociales como el Facebook y WhatsApp. Las personas usan el chat a través de su computadora, teléfono celular u otro dispositivo que tenga acceso a internet para comunicarse, intercambiar archivos de texto, imágenes, videos u otros.

Ante esto se puede decir que el chat es una herramienta que permite tanto a estudiantes como a docentes participar en discusiones y diálogos con objetivos tan diversos como compartir materiales, solucionar dudas, intercambiar ideas o realizar una tutoría guiada, entre otros. (Alonso & Blázquez, 2016).

- **El foro de debate:** Alonso & Blázquez (2016) indica que “es una herramienta que nos da la posibilidad de trabajar colaborativamente, comunicarnos, interactuar para el desarrollo del aprendizaje, dando posibilidades que nos acercan al trabajo en equipo y la formación mutua entre usuarios”. En los foros de debate, los profesores pueden conversar ya sea con sus compañeros y otros profesionales, como con los estudiantes.

Se puede decir entonces que el foro es una herramienta de discusión, de análisis y de intercambio de ideas entre un grupo de personas que están

conectadas al internet sobre un tema de interés. Actualmente es un medio que está siendo muy utilizado para crear un aprendizaje virtual.

- **Cursos en línea:** se fundamentan en un proceso de enseñanza-aprendizaje de tipo interactivo, en el que el estudiante tiene la posibilidad de interactuar o comunicarse, a través de internet, con el contenido, con el profesor o facilitador y con los demás participantes del curso, por medio de las asignaciones, charlas, debates, videoconferencias, exámenes, pruebas cortas, y otras actividades. Los cursos en línea son utilizados tanto en programas educativos a distancia como presenciales. (Sandia, Montilva, & Barrios, 2009).

Se puede decir entonces que con el acceso a internet existen variedad de recursos que si se utilizan adecuadamente y con objetivos claros serán de beneficio en el aprendizaje de los estudiantes.

- ✓ **Pizarra Digital:** la pizarra digital, es un sistema tecnológico que generalmente integrado por una computadora y un video-proyector y que también puede ser conectado a Internet. De esta forma, los docentes y estudiantes tienen a su disposición un sistema para visualizar y comentar de manera colectiva toda la información que se les presente.

Además incrementa la motivación de los estudiantes y facilita el aprendizaje de los contenidos, porque los estudiantes pueden interactuar sobre las imágenes proyectadas utilizando los periféricos de la computadora u otro dispositivo como: mouse, teclado, tableta gráfica, entre otros. (Cacheiro & Gallego, 2009).

2.4.2. Material Didáctico

Son materiales diseñados con fines educativos, trasciende la intención de uso original y admite variadas aplicaciones (Rico, 1999). Es decir todo instrumento diseñado y elaborado con la finalidad de simular aprendizajes específicos y que se emplea como auxiliar o facilitador para el proceso de aprendizaje.

Cascallana (1988) los llama Materiales Estructurados. Entre ellos están:

- Bloques Multibase de Dienes
- Bloques lógicos
- Regletas de Cuisenaire
- Abaco
- Geoplano
- Fichas para aprender fracciones
- Policubos

2.4.2.1. Bloques Multibase de Dienes

Alcalde, Pérez & Lorenzo (2014) indican que los bloques multibase de Dienes son un recurso matemático diseñado para que los niños y las niñas puedan comprender los sistemas de numeración sobre una base manipulativa concreta. En nuestro caso se trabaja el sistema de numeración de base 10.

Este material consta de una serie de piezas de un tamaño determinado, tradicionalmente de madera o de plástico, que representan las unidades de primer, segundo, tercer y cuarto orden en el sistema de numeración posicional (unidades, decenas, centenas y unidades de millar). Se presentan en forma de:

Cubos de (1x1x1 cm) que representan las unidades. Las decenas están representadas con barras alargadas compuestas por 10 cubos (10x1x1 cm). Las centenas con placas cuadradas que contienen 100 cubos, es decir, 10 barras alargadas de (10x1x1 cm). Y los bloques que son cubos más grandes

representando a las unidades de millar que contienen 1 000 cubos, 100 barras y 10 placas (10x10x10 cm).

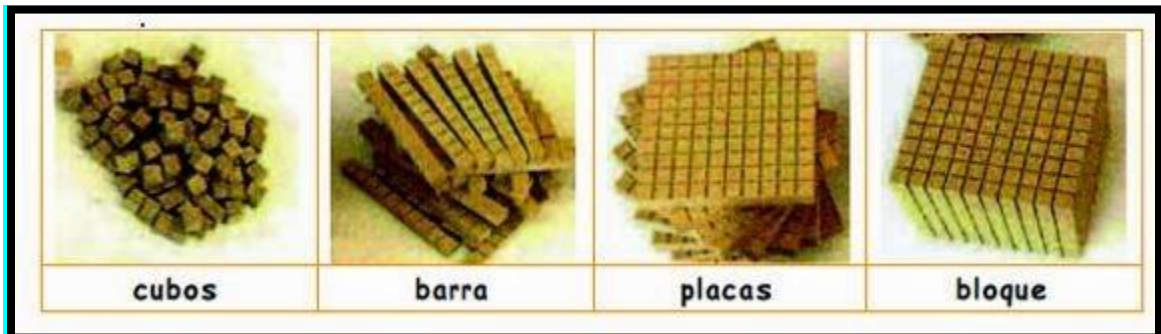


Ilustración 2 (El cofre del docente, 2015)

Este material permite ver claramente y comprender el valor posicional de las cifras. También se puede utilizar para:

- ✓ Realizar las operaciones de adición y sustracción.
- ✓ Trabajar los conceptos de doble y mitad.
- ✓ Iniciar de manera manipulativa las operaciones de multiplicación y división.
- ✓ Ayudar a la resolución de problemas cotidianos con las operaciones con números naturales.
- ✓ Trabajar las fracciones y números decimales.
- ✓ Utilizar los bloques como unidades de medida de longitud, superficie y volumen.

Las anteriores actividades son algunas de las que el docente puede realizar con los Bloques multibase de Dienes, sin embargo el docente puede usar su creatividad e ingenio para desarrollar otras actividades para el aprendizaje de la Matemática.

Se recomienda que antes de comenzar las actividades donde se utilice material manipulativo, el docente debe dar a cada niño la oportunidad de jugar con el

material en forma libre, en donde los estudiantes realizarán formas creativas, observarán, manipularán, etc. Esto se debe a que los niños y niñas son por naturaleza curiosos y por estar conociendo el material no prestarán la atención debida a las instrucciones que da el docente para realizar las actividades de aprendizaje.

Además, es importante indicar que este material puede ser sustituido por otros de fabricación propia, que permitan la misma conceptualización mediante una manipulación semejante. Hemos de tener en cuenta que lo que se pretende es tener un soporte manipulable en el que se pueda distinguir los diferentes órdenes del sistema de numeración a partir de su tamaño o aspecto externo. En donde los estudiantes pueden comprender de forma clara, observando, manipulando, agrupando y otras actividades que desarrollen el pensamiento lógico-matemático.

2.4.2.2. Bloques Lógicos de Dienes

Schilling (2013) indica que los bloques lógicos son un recurso pedagógico destinado para que los estudiantes puedan trabajar de manera libre y manipulativa, experiencias destinadas a desarrollar destrezas del pensamiento lógico-matemático como: observación, comparación, clasificación y seriación. Suelen utilizarse generalmente en el nivel preprimario; sin embargo, también se pueden utilizar en todos los grados del nivel primario según el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Consta de 48 piezas sólidas y de fácil manipulación. Cada pieza se define por cuatro variables: color, forma, tamaño y grosor.

- ✓ Por el color: rojo, azul o amarillo.
- ✓ Por la forma: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- ✓ Por el tamaño: grande y pequeño.
- ✓ Por el grosor: grueso y delgado.

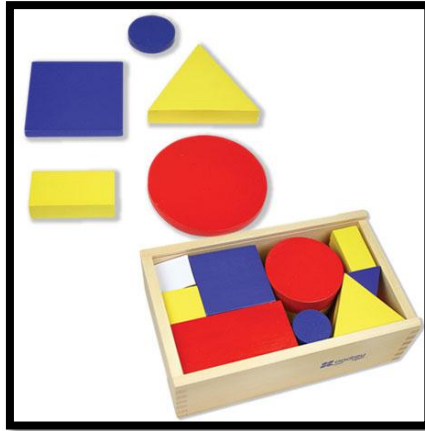


Ilustración 3. (www.libreriaimagina.com)

Con los Bloque Lógicos se pueden realizar varias actividades, entre ellas se mencionarán algunas propuestas por la maestra Noreña (s/f):

- ✓ Clasificar objetos atendiendo a uno o varios criterios.
- ✓ Comparar elementos con el fin de establecer semejanzas y diferencias.
- ✓ Realizar seriaciones siguiendo determinadas reglas.
- ✓ Identificar figuras geométricas por sus características y propiedades.
- ✓ Reconocer variables en elementos de un conjunto.
- ✓ Establecer la relación de pertenencia a conjuntos.
- ✓ Introducir el concepto de número.
- ✓ Justificar y prever transformaciones lógicas.

Estas son algunas de las actividades que el docente puede realizar, sin embargo se pueden diseñar otras actividades que desarrollen el pensamiento lógico-matemático.

Cabe resaltar que si no se cuenta con este tipo de material en el aula, el docente junto con los estudiantes puede elaborarlo con materiales que sean accesibles. Lo importante, es el valor que tiene el material manipulativo y el uso adecuado del mismo para desarrollar en los estudiantes destrezas del pensamiento lógico-matemático que son indispensables para el aprendizaje de la Matemática.

2.4.2.3. Regletas de Cuisenaire

Muñoz (2014) indica que las regletas fueron diseñadas por Maria Montessori, pero un docente belga George Cuisenaire, perfeccionó este material para ayudar a sus estudiantes en el estudio de la Aritmética. Por ello hoy en día todo el mundo las conoce por “Regletas de Cuisenaire”.

Este material consiste en un conjunto de barras que representan los números del uno al diez. Variando tanto en tamaño (de 1 a 10 cm, de forma proporcional al número que representan) como en color.



Ilustración 4 (Pinterest)

Con las Regletas se pueden realizar varias actividades de aprendizaje entre ellas están:

- ✓ Aprender la composición y descomposición de los números naturales, además de mejorar el propio conocimiento de los mismos, su ordenación y comparación entre ellos.
- ✓ Introducen al niño en las operaciones aritméticas básicas de cálculo: suma, resta, multiplicación y división, favoreciendo el cálculo mental.
- ✓ Visualizar propiedades matemáticas como la conmutativa, asociativa o distributiva.
- ✓ Iniciarlos en conceptos de longitud y área.

Si no se cuenta con este material se puede construir como una actividad con los estudiantes, usando tiras de papel de colores pegados sobre tiras de un cartón grueso.

Es importante resaltar la importancia que tiene el material manipulativo en el aprendizaje de la Matemática. Alsina & Planas (2008) plantean que para los niños y las niñas la manipulación de materiales no solo es una manera divertida de adquirir conocimiento, sino que se trata de una forma de aprender más eficaz.

2.4.2.4. Abaco

Muñoz (2014) indica que el ábaco es un aparato portátil de uso mecánico, para facilitar el sistema de cálculo de valor posicional. Existen numerosos y diferentes tipos de ábacos; pero todos están compuestos por un número invariable de varillas, en las que se introducen bolas o anillos de diferentes colores.

Aquí es importante resaltar que nuestro sistema de numeración es decimal, es decir de base 10. Por lo cual cada varilla debe contener nueve bolas o anillos para realizar el intercambio correspondiente a las decenas, centenas, unidades de millar, etc.

El ábaco es sus orígenes se inventó para contar, pero realmente alcanzó su máximo potencial como instrumento de cálculo. Por lo que su uso facilita en primer lugar la introducción de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Además, contribuye a aclarar en gran medida los conceptos de unidad, decena, centena, unidad de millar, etc. Lo cual, depende del número de varillas y el desarrollo cognitivo de los niños y niñas.

El ábaco es un excelente recurso que el docente puede emplear en el aula para que los estudiantes visualicen el sistema de posición decimal y a través de la manipulación realicen cálculos de operaciones básicas. Es un recurso que

puede ser elaborado en el aula por los estudiantes con material de reciclaje como parte de las actividades de aprendizaje.

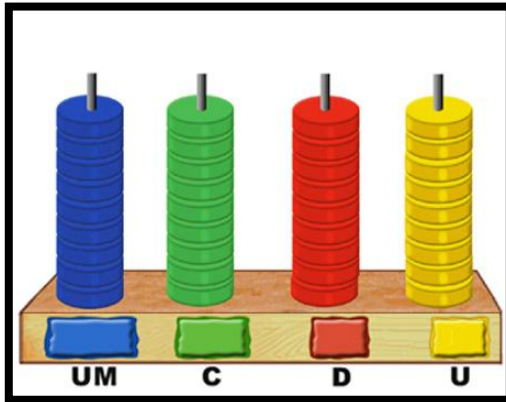


Ilustración 5 (www.colegioglenndoman.edu.co) Ilustración 6 (somandoummaisum.blogspot.com)

2.4.2.5. Geoplano

Es un material manipulativo estructurado propuesto por Gattegno, pero difundido en España por el matemático Puig Adam. (Muñoz, 2014).

El geoplano es un recurso didáctico que ayuda a introducir y afianzar gran parte de los conceptos de la geometría plana. Es una herramienta concreta que permite a los estudiantes obtener una mayor comprensión de diversos términos abstractos de esta rama de la Matemática. Con el Geoplano que se pueden formar figuras geométricas utilizando gomas elásticas. (Cáceres, 2011).

Existen diferentes tipos de Geoplanos, entre ellos se mencionan los siguientes:

- ✓ **Geoplano Cuadrado:** Es el ideal para la describir conceptos tales como segmentos, líneas poligonales abiertas, líneas poligonales cerradas, cálculo de áreas y perímetros, entre otros.
- ✓ **Geoplano Isométrico:** Es también conocido como Geoplano triangular, se construye a través de triángulos equiláteros. Se usa frecuentemente en la construcción de figuras tridimensionales.

- ✓ **Geoplano Circular:** Es útil para clarificar los conceptos de radio, diámetro y cuerda.

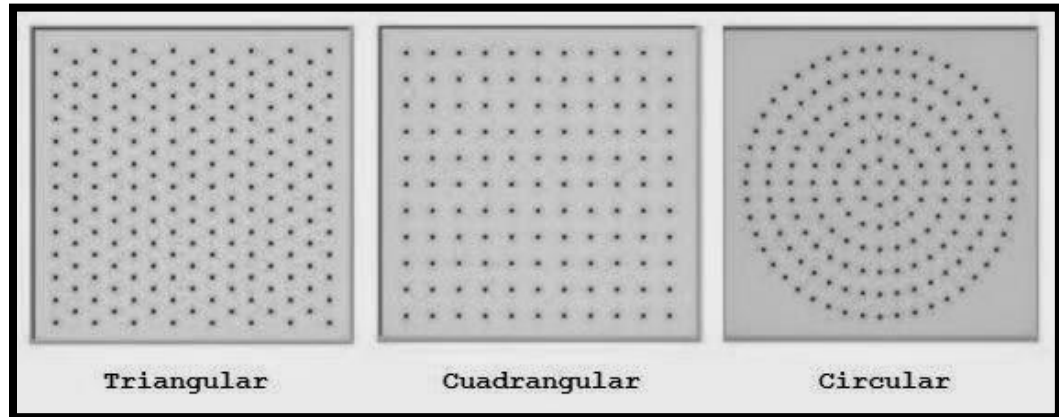


Ilustración 7 (Monteagudo, 2015)

Algunas de las actividades que se pueden realizar con el geoplano están:

- ✓ **Representación de puntos:** Ejes de coordenadas, abscisas, ordenadas, representación de un punto a partir de pares de números ordenados, externos o internos a una figura.
- ✓ **Representación de líneas:** rectas, semirectas, segmentos, curvas, mixtas, paralelas, tangentes, secantes a una figura, poligonales, abiertas, cerradas.
- ✓ **Representación de figuras:** con líneas rectas o curvas, perímetros, áreas, aristas, vértices.
- ✓ **Representación de polígonos:** regulares, irregulares

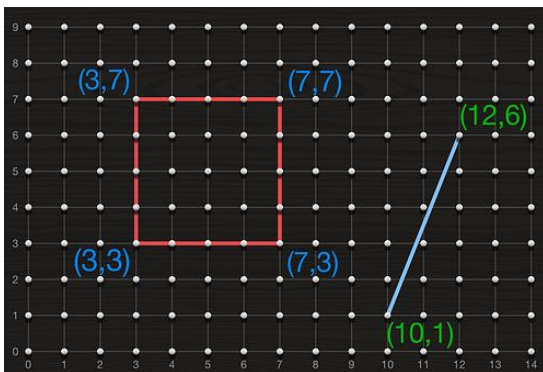


Ilustración 8 (Geobord)

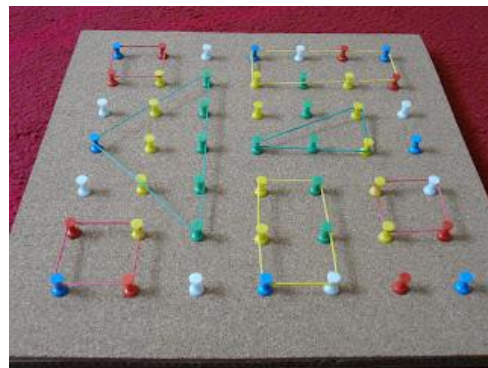


Ilustración 9 (manufacturasdeportivas.blogspot.com.es)

2.4.2.6. Fichas para aprender fracciones

Actualmente existen diversos materiales didácticos manipulativos para el aprendizaje de las fracciones. Algunos de estos materiales son el muro o el círculo de fracciones, fabricados en plástico o madera, pero que se pueden construir fácilmente con otros materiales como papel de colores y cartón. (Muñoz, 2014).

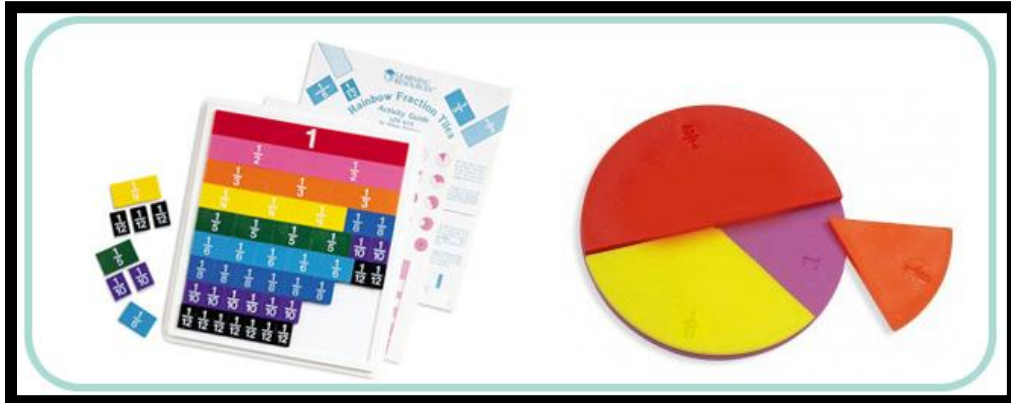


Ilustración 10 (Pinterest)

Con estos recursos los estudiantes comprenderían mejor el concepto de fracción, equivalencias de fracciones, parte de un todo, ordenar y comparar fracciones con igual y diferente denominador. Además con las fichas los estudiantes pueden resolver operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división de fracciones.



Ilustración 11 (Súper PT, 2015)

2.4.2.7. Policubos

Los policubos son cuerpos geométricos formados por cubos iguales encajados o pegados por medio de sus caras. Estos cubos pueden ser de madera, plástico u otro material. Como lo indica Vásquez, Pulido, Obispo & Alamillo (2008) “No resulta nada fácil para los estudiantes captar los objetos tridimensionales en un plano bidimensional”. Esta dificultad surge de haber trabajado con dibujos y no con los cuerpos.

La manipulación de los policubos como material didáctico, permite:

- ✓ La adquisición de conceptos, relaciones y métodos geométricos.
- ✓ Posibilitan un aprendizaje activo de acuerdo con la evolución intelectual del estudiante.
- ✓ Potencia la observación, intuición espacial y la creatividad, desarrollando la autonomía y las propias capacidades.
- ✓ Permite construir, analizar, hacer conjeturas y resolver problemas.
- ✓ Puede utilizarse para trabajar volúmenes, superficies, giros, simetrías, traslaciones, entre otros.

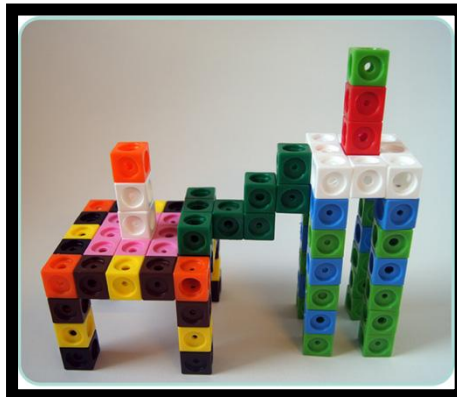


Ilustración 12 (Pinterest)

2.4.3. Recursos Didácticos

Un recurso según el Diccionario de la Real Academia Española, es “el conjunto de elementos disponibles o medios de cualquier clase que sirven para conseguir lo que se pretende o para resolver una necesidad”. En el ámbito educativo, los

recursos son didácticos en el momento en que se usa de manera intencional en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se puede decir entonces que se entiende por recurso didáctico, a cualquier material; no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado. Pero que el docente incorpora en sus actividades de aprendizaje con sus estudiantes con el fin de facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, destrezas y actitudes. Cascallana (1988) los llama Materiales no estructurados. Entre ellos se encuentran:

- Recursos Lúdicos
- Recursos Ambientales

Alcald (s/f) en su documento “El material para la Enseñanza de las Matemáticas” nombra a los materiales estructurados y no estructurados como “Material Manipulable”. Porque permite la manipulación física y concreta de materiales en la actividades de aprendizaje.

2.4.3.1. Recursos Lúdicos

Para comprender mejor el concepto de “Recurso lúdico” es importante definir cada uno de los términos. Anteriormente se definió por recurso, al conjunto de elementos o medios que se utilizan para alcanzar un objetivo. En cuanto al concepto de lúdico (a), el Diccionario de la Real Academia Española indica que es “un adjetivo, perteneciente o relativo al juego”. A su vez define juego como la “acción o efecto de jugar”, es decir “hacer algo con alegría con el fin de entretenerse, divertirse o desarrollar determinadas capacidades”.

Es importante mencionar que existen varias definiciones de juego; sin embargo muchas de ellas presentan elementos comunes. Por ejemplo: Herrero (2012) indica que “el juego es uno de los aspectos más esenciales del crecimiento, favorece el desarrollo de habilidades mentales, sociales y físicas. Ayuda a

desarrollar las capacidades lógico-intelectuales y el espíritu de observación de los niños. Es el medio natural por el cual los niños expresan sus sentimientos, miedos, cariños y fantasías de un modo espontáneo y placentero”.

Además el autor indica que el juego hace que sea posible la unión y la mejora de los elementos prácticos, sensoriales y afectivos, los cuales son esenciales para el desarrollo cognitivo y para el establecimiento de un desarrollo cerebral adecuado.

Asimismo, Alsina & Planas (2008) indican que “jugar es un tipo de actividad necesaria para el desarrollo integral de las personas”. Además mencionan que la importancia del juego radica en el hecho de permitir resolver simbólicamente problemas y poner en práctica diversos procesos mentales.

Los autores también indican que las funciones principales del juego son favorecer el desarrollo intelectual, social y emocional de manera divertida, estimulante y motivadora. En cuanto al desarrollo social y emocional, el juego estimula la comunicación, el trabajo en equipo y la aceptación de normas, entre otras habilidades imprescindibles para el desarrollo intelectual.

A partir de esta aproximación realizada al concepto de juego se puede intuir el gran valor que tiene al ser utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En donde el docente, es una pieza clave para ser innovador y llevar a cabo el aprendizaje de la Matemática de forma amena, activa, participativa y vivencial; para lograr que los niños y niñas disfruten y amen aprender matemáticas.

Sin embargo, el juego sin una rigurosa planificación puede ser ineficaz desde la perspectiva del aprendizaje matemático. Ya que existe una diferencia entre juegos pedagógicos y juegos meramente lúdicos.

Según el educador Celso Antunes (2006), los juegos pedagógicos se desarrollan con la intención explícita de provocar un aprendizaje significativo. Además de estimular la construcción de nuevos conocimientos y facilitar el desarrollo de habilidades lógicas y operacionales. Por el contrario, cuando los juegos potencialmente pedagógicos no se han explorado ni planificado, pasan a tener un carácter sólo lúdico.

Se puede decir entonces que los juegos en el ámbito educativo deben ser bien planificados para que cumplan con los objetivos por el cual se está utilizando.

Existen múltiples juegos didácticos para el aprendizaje de la Matemática. Algunos ya están diseñados para un fin específico, sin embargo pueden ser adaptados a la temática que se desea trabajar, o bien ser elaborados por el docente o como parte de las actividades de aprendizaje de los estudiantes. Entre ellos se mencionarán: los dados, el tangram, juegos de mesa y juegos lógicos.

Es importante aclarar que en esta parte, cada juego se abordará de forma general. Sin embargo, al final de la investigación se propone una serie de actividades en donde se hace uso de recursos y material didáctico adecuado para el aprendizaje de la Matemática, con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario. (Ver anexos).

- **Los Dados:** según el Diccionario de la Real Academia Española define al dado como “un objeto generalmente cúbico en cuyas caras aparecen puntos, que representan distintos números, o figuras diferentes, utilizado en juegos de azar”. Actualmente, existen varios tipos de dados con diferente cantidad de caras por ejemplo: los de 4 caras, los de 8 caras, entre otros. Ante esto, se puede decir que los dados son un excelente recurso con los cuales se pueden desarrollar diferentes actividades lúdicas para afianzar temas matemáticos.



Ilustración 13 (Pinterest)

- **El Tangram:** es un juego de origen chino del cual se desconoce quién lo inventó como cuándo lo inventó. En la actualidad existen muchos tipos de tangrams. Uno de los modelos más conocidos es el Tangram Chino, se caracteriza por tener siete piezas (cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo). Una actividad clásica con el tangram es la construcción de figuras nuevas, utilizando todas las piezas sin superponerlas.

El juego del tangram es un recurso lúdico-manipulativo muy útil para la introducir nociones de superficie y medida. Además se puede profundizar en análisis de las distintas figuras geométricas; tanto sus propiedades (lados formados por líneas rectas, ángulos, vértices, áreas, perímetro, etc.) como las relaciones que se establecen entre las distintas figuras (composición y descomposición de figuras, etc.) (Alsina, 2006).

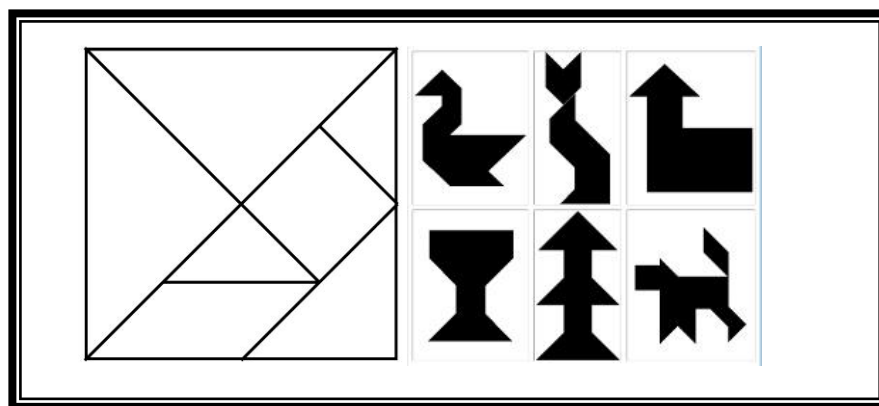


Ilustración 14 (Slideshare, 2013) y (Real, 2011)

- **Juegos de Mesa:** son un material muy divertido que encanta a niños y mayores. Existen gran cantidad de juegos de mesa que en sí mismos ya

implican un aprendizaje matemático y hay otros que estableciendo nuevas normas o remodelando un poco su estructura nos puede funcionar muy bien en clase. (Muñoz, 2014). Existen gran variedad de juegos de mesa, entre lo que se mencionarán están:

- ✓ **El dominó:** según Gutierrez (2010) se trata de un juego que consiste en fichas alargadas con dos partes separadas en cada una de las cuales hay una representación. Son útiles para hacer emparejamiento y trabajar distintos conceptos dependiendo de las representaciones que aparezcan en las fichas mediante la búsqueda y comprobación de semejanzas o resultados.
- ✓ **El Bingo:** el bingo al igual que el dominó es un juego puede ser útil para practicar numerosos conceptos matemáticos de forma que los niños se interesen y se emocionen por aprender Matemática. Este material es muy fácil de construir, ya que solo habría que crear los cartones necesarios para jugar y la tómbola con las bolas. Los cuales tendrán información que depende de los conceptos matemáticos que se desean trabajar. (Gutierrez, 2010).
- ✓ **La lotería:** es uno de los juegos tradicionales que puede adaptarse muy fácilmente para ser utilizado en la escuela con fines didácticos. Las reglas son fáciles de comprender aun por niños muy pequeños y es posible jugar con grupos bastante numerosos. Este material es muy fácil de construir al igual que el bingo, se necesita elaborar los cartones y la tómbola con tarjetas. Dichos materiales tendrán la información del tema matemático que se desea abordar. (Agrasar & Chara, 2004).

- **Juegos lógicos**

Son juegos que desarrollan el razonamiento lógico-matemático, los cuales incluyen las capacidades de relacionar y operar, aportando las bases necesarias para adquirir conocimientos matemáticos. (Muñoz, 2014). Existen variedad de juegos que desarrollan la lógica, a continuación se citarán algunos:

- ✓ **Cartas:** se pueden utilizar para hacer agrupamientos con diferentes criterios, como relacionar semejantes, buscar complementarias, ordenar por un criterio, seguir una secuencia, entre otros. (Gutierrez, 2010).
- ✓ **Puzzles:** son juegos que permiten al niño establecer relaciones para saber donde hay que colocar cada pieza. También son útiles para trabajar relaciones espaciales (a la izquierda de, a la derecha de, arriba de, debajo de, etc) y transformaciones geométricas en el movimiento de las piezas (girarlas, trasladarlas, etc.) (Gutierrez, 2010).
- ✓ **Crucigramas:** son juegos que consisten en rellenar todos los espacios en blanco de acuerdo al tema matemático que se está trabajando, teniendo muy en cuenta cuáles son las posiciones horizontales o verticales. (Muñoz, 2014).
- ✓ **Mosaicos:** son unos dibujos que tienen en la esquina una leyenda indicándole de qué color tiene que pintar cada parte del dibujo según el número que marca. Para la clase de matemáticas, la diferencia es que los niños deben realizar antes unas operaciones, para determinar de qué color va a pintar. Se puede decir que son hojas de trabajo creativas. (Muñoz, 2014).

2.4.3.2. Recursos Ambientales

Los recursos manipulativos son todos aquellos materiales que el docente y los estudiantes pueden tocar, manipular u operar con las manos. Los cuales aportan conocimientos diversos, porque se obtienen por un proceso de observación de características físicas de los objetos (el color, la forma, la medida, el sabor, etc.) Estas propiedades se descubren a través de la experimentación sobre los objetos. La manipulación de materiales en los estudiantes es una manera de aprender, que hace más eficaz el proceso de aprendizaje de la Matemática.

Para ello el docente puede utilizar recursos ambientales, que son todos aquellos objetos tomados del entorno del niño. Entre ellos se mencionan: vasos, paletas, palillos, semillas, pajillas, etc. Que requieren la manipulación para llevar a cabo

las actividades programadas. Es muy rico en cuanto a las características propias que poseen los objetos. Lo cual despierta gran interés en los niños por estar más próximo a su realidad.

Cuando la manipulación va acompañada del desarrollo del pensamiento crítico, el énfasis en el juego y la atención a la diversidad, decimos que estamos cerca de una educación matemática de calidad. (Alsina & Planas, 2008).

Experiencias directas con la realidad

El niño por su propia naturaleza, es curioso le gusta jugar y manipular. ¿Por qué tenemos que prescindir de estos elementos en el aprendizaje de la Matemática? Si todos los temas se aprendieran con experiencias directas los estudiantes estarían fascinados con esta área. Ya que el ser humano por naturaleza aprende mediante la práctica, y en los niños es muy importante acercarlos a la realidad. Porque acceden a un universo de experiencias directas con lo real, que le permiten situarse en el mundo y adquirir nuevos conocimientos. (Amo, 2009).

En el libro “Enseñanza contextual de la matemática” proponen cinco estrategias bajo el nombre de “Estrategia REACT” siguiendo las letras iniciales de las mismas, las cuales son: Relación, Experiencia, Aplicación, Cooperación y Transferencia. (Piedra Angular del Cambio, 2003).

Considero que estas estrategias son muy acertadas en el aprendizaje de la Matemática y de todas las demás áreas curriculares. Ya que cada una de ellas llevan al estudiante a obtener un aprendizaje significativo.

- ✓ **Relación:** consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida. El docente debe guiar a los estudiantes de una actividad a otra, motivándolos a relacionar lo que están aprendiendo con sus experiencias de la vida real. Sin embargo, en la mayoría de los casos, dado el enfoque y complejidad de los conceptos a enseñar en matemática y las limitaciones de recursos, las

experiencias de la vida real se presentan a través de un texto, o un video u otras actividades de clase utilizando diversos recursos.

- ✓ **Experimentación:** consiste en aprender en el contexto de la exploración, descubrimiento e invención. Si bien hay algunos medios didácticos, como el uso de videos, que motivan a los estudiantes; éstos son formas relativamente pasivas de aprendizaje que deben ser apoyados por una parte experimental para que el aprendizaje sea significativo.

- ✓ **Aplicación:** consiste en aplicar conceptos e información en un contexto útil. En esta fase se deben desarrollar actividades relacionadas al trabajo laboral en el futuro. Es decir, realizar actividades con situaciones de la vida real.

- ✓ **Cooperación:** consiste en aprender en el contexto de compartir, interactuar y comunicarse con otros estudiantes. La experiencia del trabajo cooperativo no solo ayuda a los estudiantes a aprender los temas, sino que también mejora la comunicación efectiva, el trabajo en equipo que es importante en el ambiente laboral y en la vida diaria.

- ✓ **Transferencia:** consiste en aprender usando el conocimiento que ya tiene el estudiante en un nuevo contexto o una nueva situación de su vida.

Hay muchos recursos interesantes que están a nuestro alrededor, a los que se les pueden dar un buen uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El docente puede emplearlos en las actividades que diseñe con el fin de facilitar la comprensión de los temas matemáticos y crear un ambiente motivador e innovador.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para efectos del presente estudio se aplicaron dos cuestionarios; uno para estudiantes y el otro para docentes. Además se observaron a 13 docentes durante el período de Matemática y se realizó una revisión de Cuadros de Resultados Finales para verificar la promoción del área de Matemática.

Luego de haber aplicado los cuestionarios, realizar las observaciones y por último la revisión de Cuadros de Resultados Finales, se tabularon los datos. Y para la presentación de resultados se realizaron gráficas elaboradas con porcentajes. Además de un análisis descriptivo en cada una de ellas. Obteniendo los siguientes resultados, que se presentan y analizan a continuación.

3.1. Resultados del Aprendizaje de la Matemática

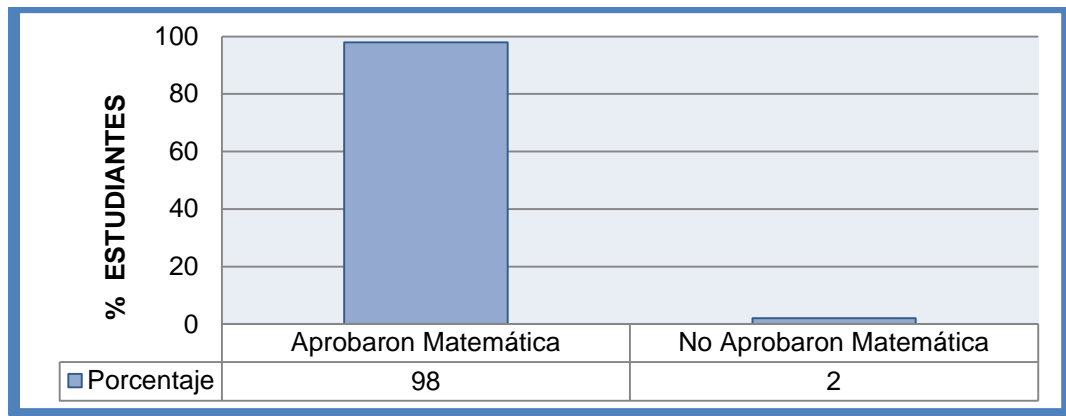
Tabla No. 2

Datos obtenidos de revisión de Cuadros de Resultados Finales

No. De estudiantes sujetos a la investigación	344	100 %
No. De estudiantes que aprobaron el área de Matemática	336	97.7%
No. De estudiantes que no aprobaron el área de Matemática	8	2.3%

Gráfica No. 1

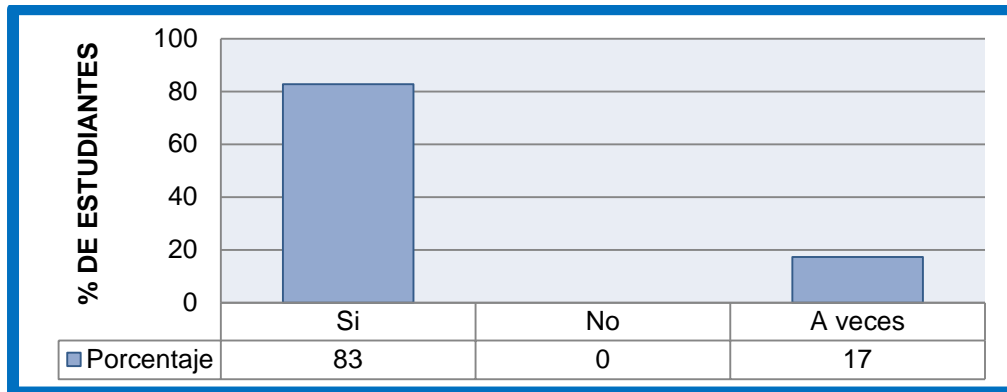
Resultados de promoción del área de Matemática



Fuente: Elaboración propia con datos de Cuadros de Resultados Finales 2016

La gráfica muestra que aproximadamente el 98 % de los estudiantes aprobaron el área de Matemática y el 2% no aprobó. Sin embargo, al preguntar al docente si la nota de promoción indicaba que el estudiante aprendió Matemática. Ellos argumentaron que esta nota es solo el promedio final de una serie de actividades realizadas en el transcurso del ciclo escolar y esta no mide realmente el aprendizaje.

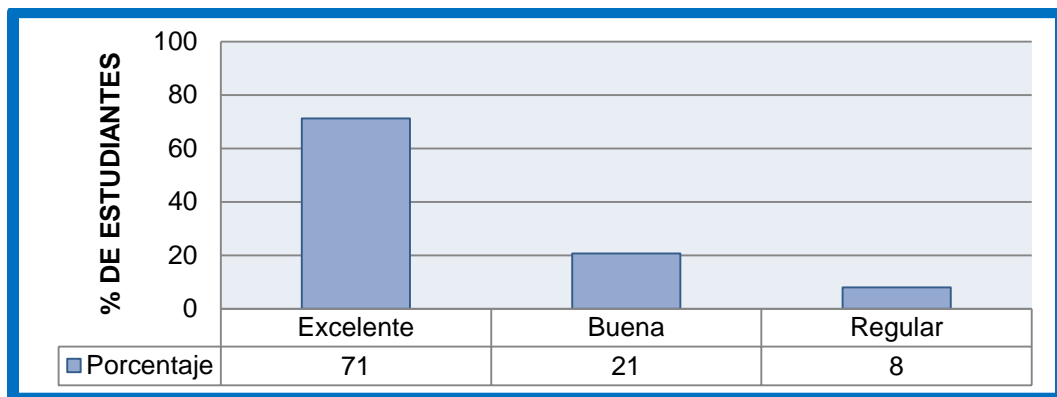
Además indicaron que a muchos estudiantes se les aplicaron procesos de mejoramiento, los cuales están establecidos en el Reglamento de Evaluación del Ministerio de Educación de Guatemala, por los cuales al final la mayoría de estudiantes aprueban Matemática.

Gráfica No. 2**Opinión del estudiante respecto al gusto por aprender Matemática**

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a estudiantes.

El 83% de los estudiantes afirman que si les gusta aprender Matemática y el 17% respondió que a veces, esto debido a la comprensión del tema.

Esta predisposición que tienen la mayoría de los estudiantes, la debe aprovechar el docente para favorecer el proceso de aprendizaje de la Matemática.

Gráfica No. 3**Opinión del estudiante respecto a la forma en que el maestro (a) explica los contenidos de Matemática.**

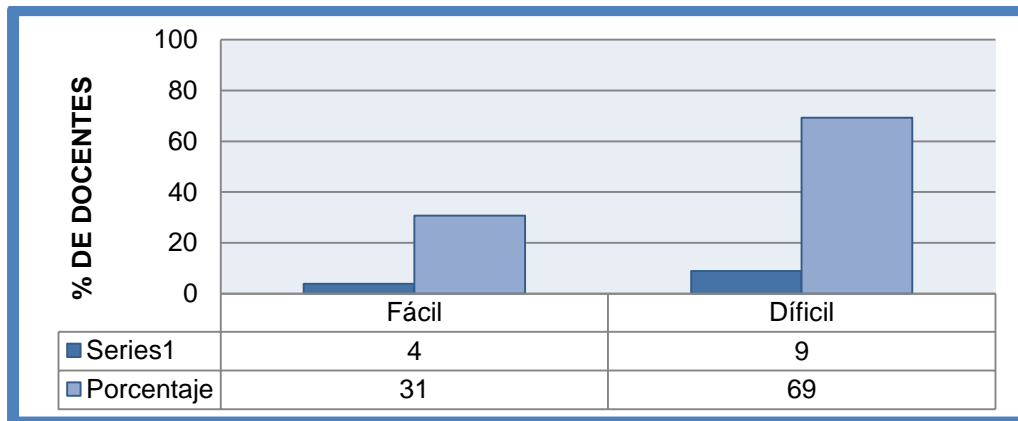
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a estudiantes

El 71% de los estudiantes considera que la forma en que el docente explica los contenidos de Matemática es excelente, 21% indica que es buena y el 8% que es regular.

Esto evidencia que la forma en que el docente explica los temas del curso es aceptable. Porque se puede observar que entre la opción excelente y buena suman un 92%.

Gráfica No. 4

Opinión del docente en relación a cómo visualiza en los estudiantes el aprendizaje de la Matemática

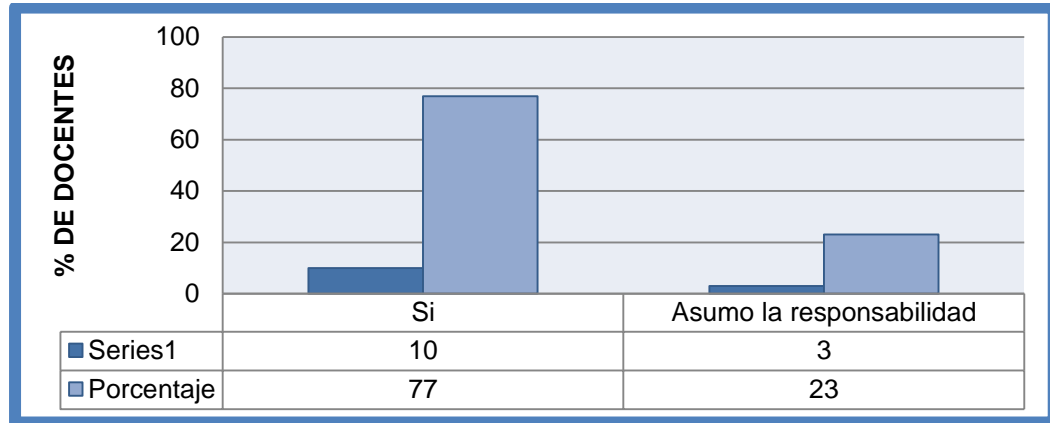


Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 31% de los docentes visualiza que el aprendizaje de la Matemática es fácil para los estudiantes, mientras que el 69% indicó que el aprendizaje es difícil.

Es importante indicar que la forma en que el docente percibe el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes, esto influirá en ellos.

Gráfica No. 5
Opinión del docente respecto al gusto por enseñar contenidos de
Matemática



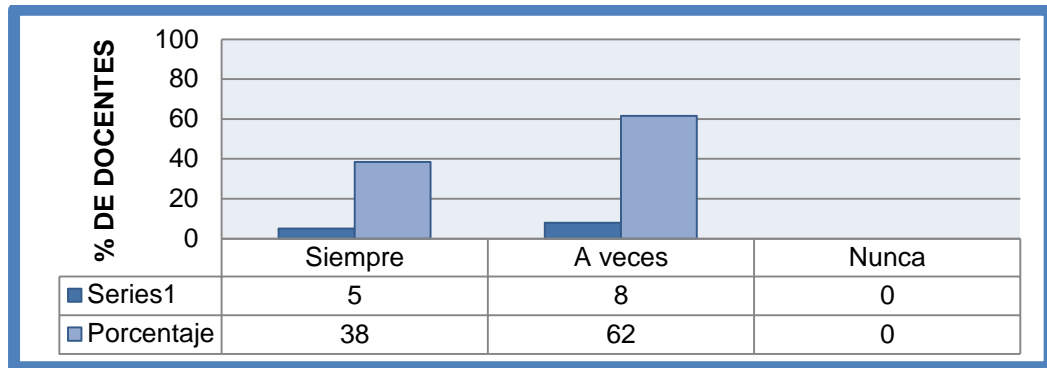
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 77% de los docentes indicó que si les gusta enseñar contenidos de Matemática, sin embargo un 23% expresó que asumen su responsabilidad de impartir este curso.

Aunque la mayoría indicó que si les gusta enseñar Matemática, es preocupante que el 23% de los docentes asumen su responsabilidad de enseñarla, pero sin disfrutar con los estudiantes el aprendizaje.

Gráfica No. 6

Opinión del docente respecto a la frecuencia con que basa el aprendizaje de la Matemática con conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes.



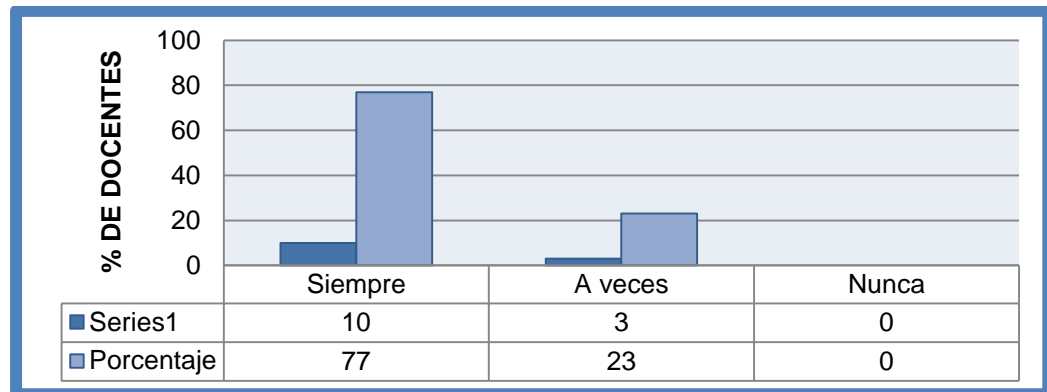
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 38% de los docentes indicó que siempre basa el aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes y el 62% indicó que a veces.

Es necesario fortalecer esta área para que todos los docentes siempre basen el aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto del estudiante.

Gráfica No. 7

Opinión del docente en relación a la frecuencia con que desarrolla varias actividades prácticas para fijar el aprendizaje de la Matemática.



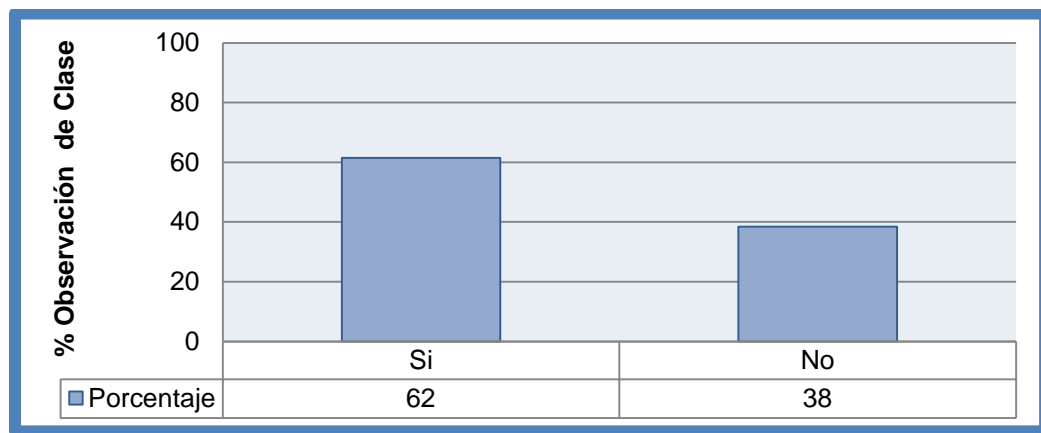
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 77% de los docentes indicó que siempre desarrolla con los estudiantes varias actividades prácticas para fijar el aprendizaje de la Matemática y el 23% a veces.

Este porcentaje es bastante aceptable; puesto que el desarrollo de varias actividades para fijar el aprendizaje de la Matemática es fundamental en el proceso educativo.

Gráfica No. 8

El docente muestra evidencia de haber preparado su clase de Matemática.



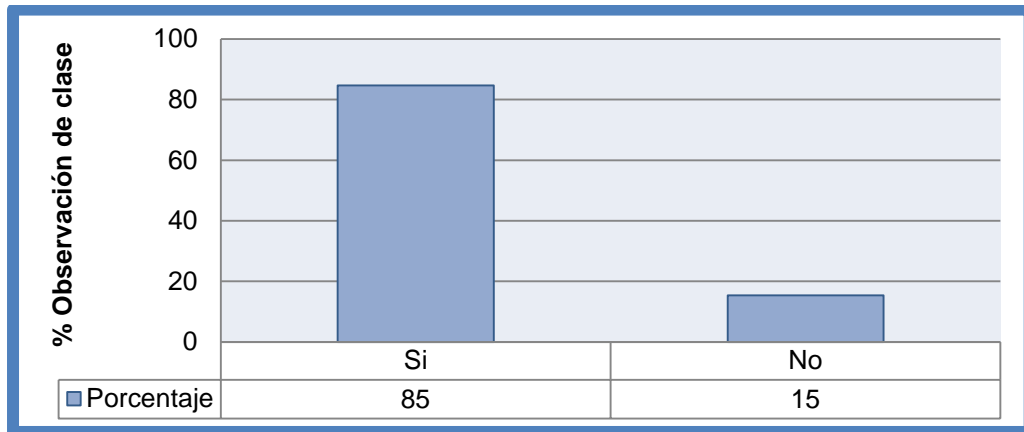
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 62% de los docentes evidenció haber preparado su clase de Matemática. Y el 38% no mostró evidencia de este proceso.

La planificación es importante, porque contribuye a reducir imprevistos durante el desarrollo de la clase.

Gráfica No. 9

La actitud de los estudiantes es atenta e interesada al recibir las clases de Matemática



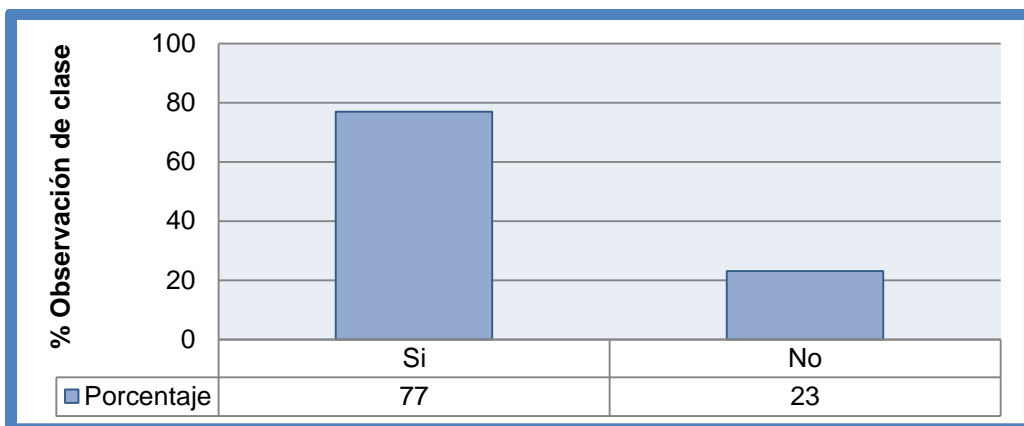
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 85% de los estudiantes evidenciaron tener una actitud atenta e interesada al recibir la clase de Matemática. Y el 15 % no prestó atención.

La actitud que los estudiantes manifiesten en clase, será un factor importante para lograr que el Aprendizaje de la Matemática, sea significativo.

Gráfica No. 10

La forma en que el docente explica los contenidos de Matemática es adecuada.



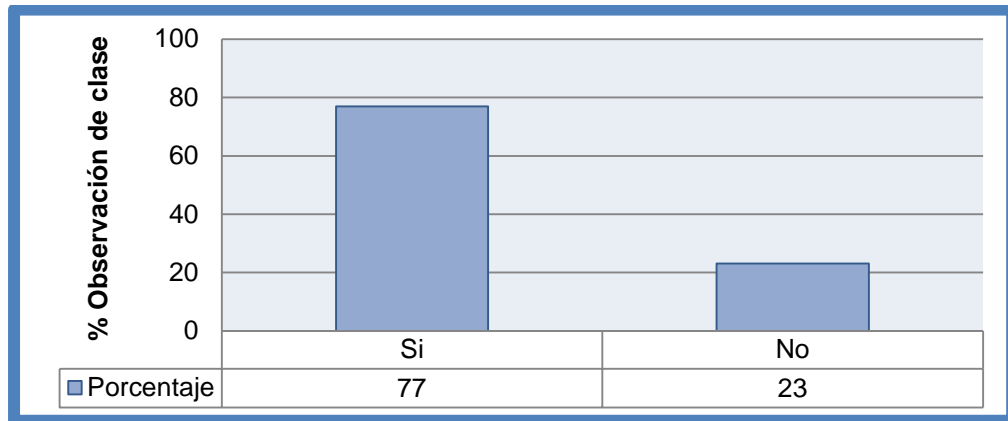
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 77 % de los docentes explica los temas de Matemática de forma adecuada. Este resultado coincide con las respuestas de los estudiantes.

En el proceso del aprendizaje es importante que; el docente aparte de poseer los conocimientos matemáticos, tenga la habilidad para explicarlos.

Gráfica No. 11

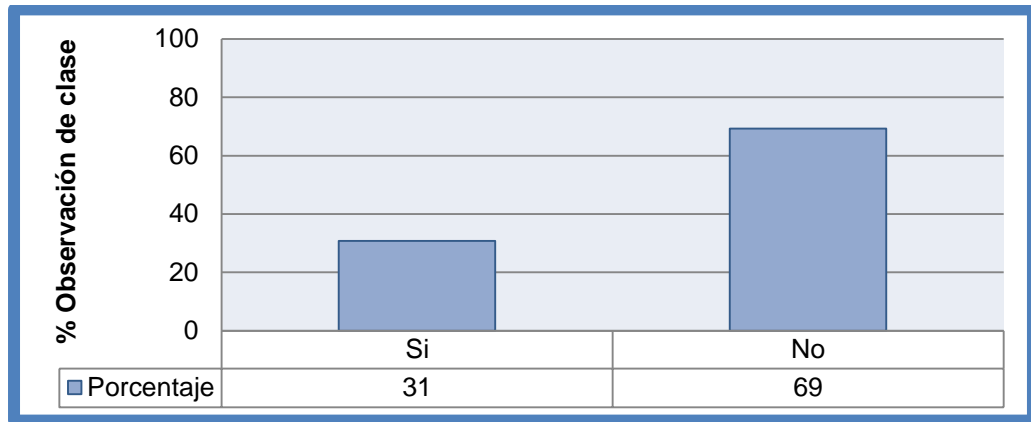
El docente se interesa y disfruta enseñar contenidos de Matemática.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 77 % de los docentes disfrutaron enseñar contenidos de Matemática. Sin embargo, el 23% no mostró ningún interés.

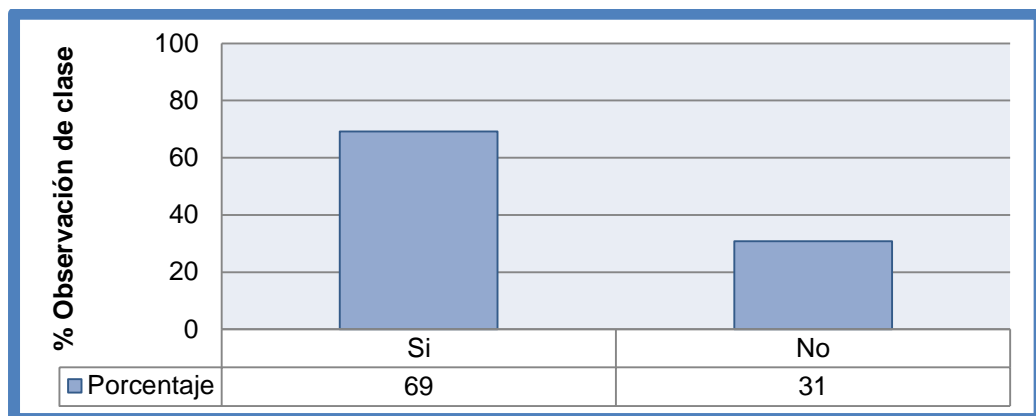
El entusiasmo del docente se refleja en los estudiantes, porque, crea un clima positivo para desarrollarse con éxito el aprendizaje.

Gráfica No. 12**El docente desarrolla un aprendizaje activo con los estudiantes.**

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 31 % de los docentes desarrolla en clase un aprendizaje activo con los estudiantes y el 69% no lo hace.

Es importante que los docentes fortalezcan esta área. Porque un aprendizaje significativo se genera cuando los estudiantes participan de manera activa en todo el proceso educativo.

Gráfica No. 13**El docente basa el aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes.**

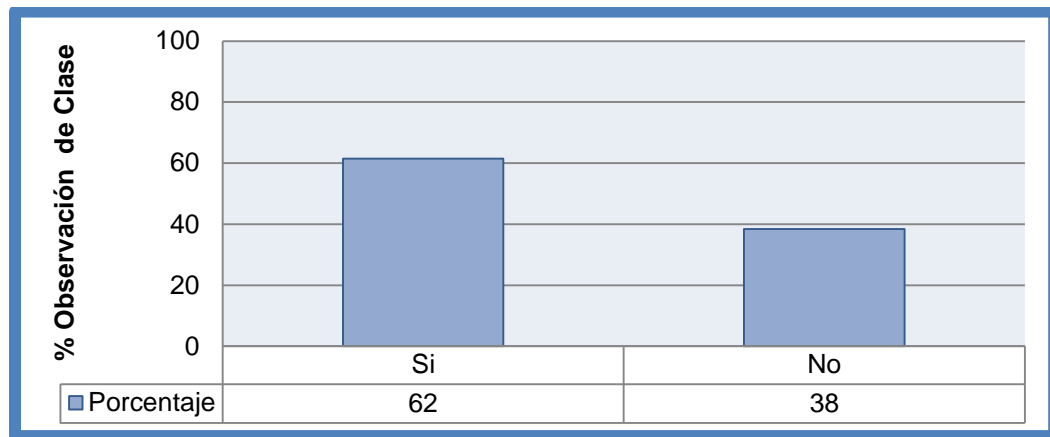
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 69% de los docentes basa el Aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes y 31% no lo aplica.

Para lograr un aprendizaje significativo; el docente debe relacionar los conocimientos previos de los estudiantes, con los nuevos conocimientos.

Gráfica No. 14

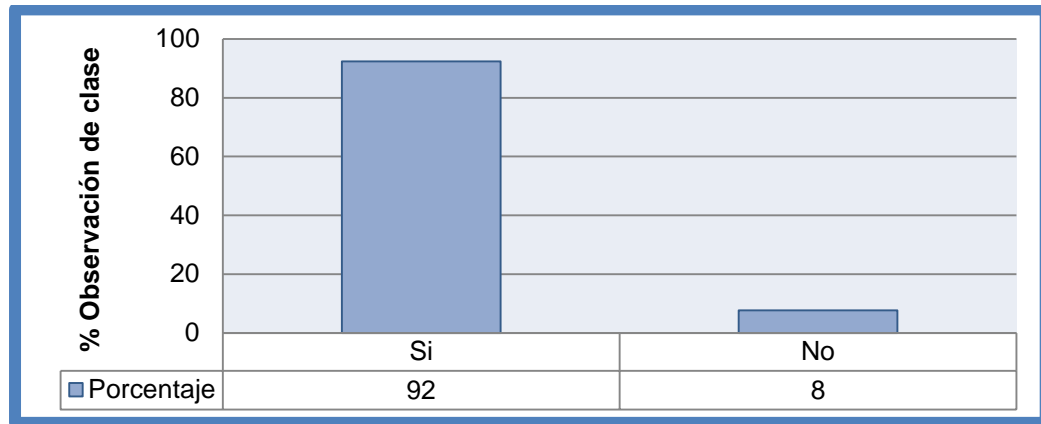
El docente resuelve problemas en el aula y discute soluciones.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 62% de los docentes resuelve problemas en el aula y discute las soluciones en clase. Y el 38% no lo realiza.

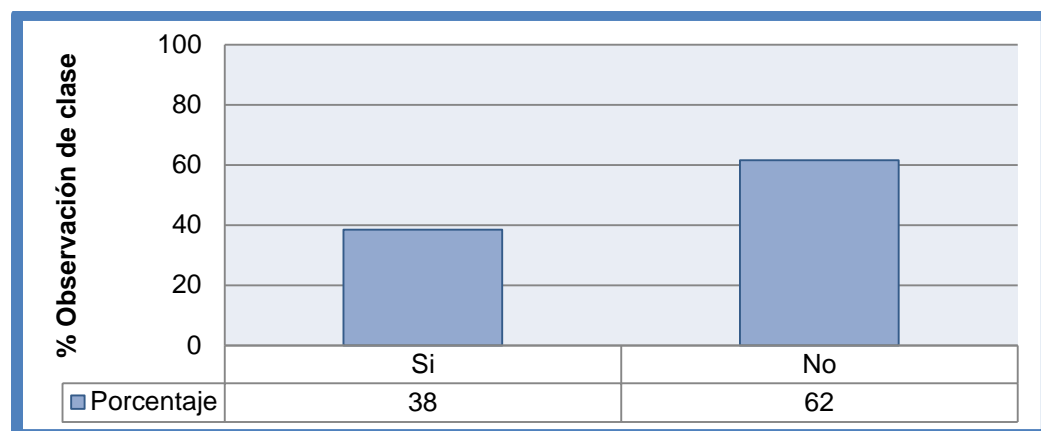
Este proceso es importante que se desarrolle en clase, porque favorece el intercambio de estrategias para la resolución de problemas y enriquece los conocimientos adquiridos.

Gráfica No. 15**El docente da lugar para que los estudiantes resuelvan dudas.**

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 92% de los docentes da lugar para que los estudiantes resuelvan dudas y solo el 8% no.

Es importante que el docente de tiempo prudencial para que los estudiantes expongan sus dudas. Las cuales deben ser escuchadas y resueltas por el docente, con el fin de fortalecer el aprendizaje.

Gráfica No. 16**El docente utiliza distintas técnicas para evaluar el aprendizaje de la Matemática.**

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

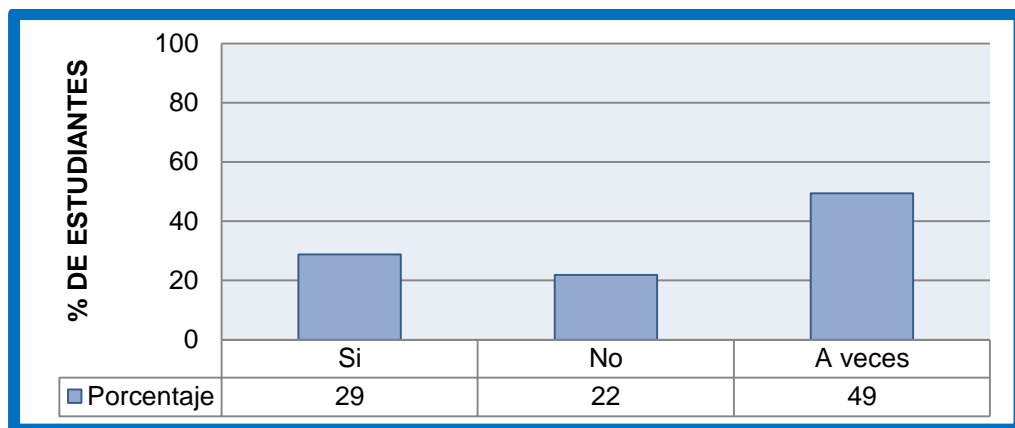
El 38% de los docentes utiliza distintas técnicas para evaluar el Aprendizaje de la Matemática y el 62% no hace uso de ellas.

El docente debe utilizar diferentes técnicas de evaluación para determinar si el aprendizaje es significativo. Este proceso lo debe realizarlo a lo largo de todo el desarrollo de la clase.

3.2. Resultados de Material Didáctico

Gráfica No. 17

Opinión del estudiante respecto a la frecuencia con que el maestro (a) utiliza material didáctico para enseñar temas de Matemática.



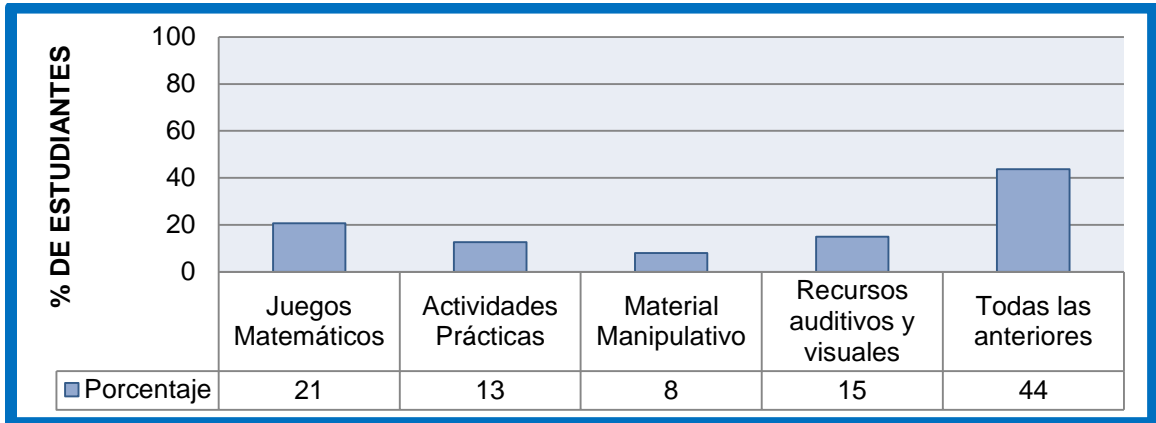
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a estudiantes

El 29% de los estudiantes indicó que el docente si utiliza material didáctico para enseñarles temas de Matemática; el 22% respondió que no usa y el 49% indicó que a veces utiliza.

Esto muestra que es necesario fortalecer esta área en los docentes; para que siempre hagan uso de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Gráfica No. 18

Opinión del estudiante respecto al tipo de material didáctico que le gustaría utilizar para aprender Matemática.



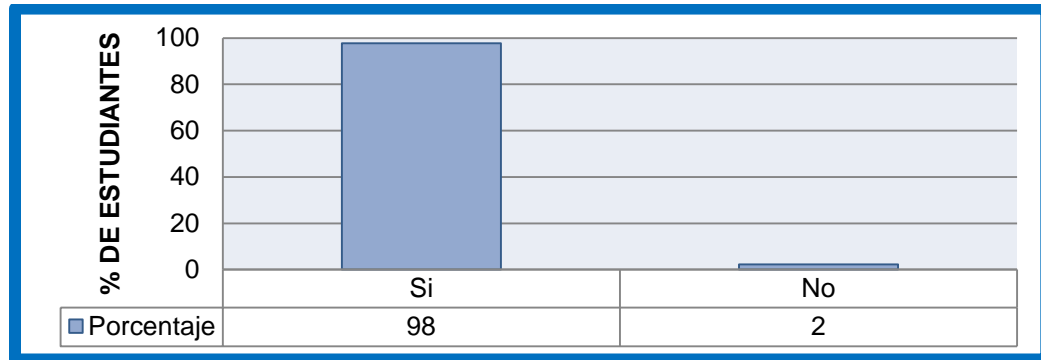
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a estudiantes

El 21% de los estudiantes les gustaría aprender Matemática a través de juegos matemáticos; el 13% con actividades prácticas; el 8% utilizando material manipulativo; el 15% por medio de recursos auditivos y visuales y el 44% les gustaría utilizar todos los anteriores.

Esto evidencia la necesidad de utilizar diferentes materiales didácticos para fijar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes.

Gráfica No. 19

Consideración del estudiante respecto a que si todos los maestros utilizaran material didáctico los niños y niñas comprenderían mejor los temas de Matemática.



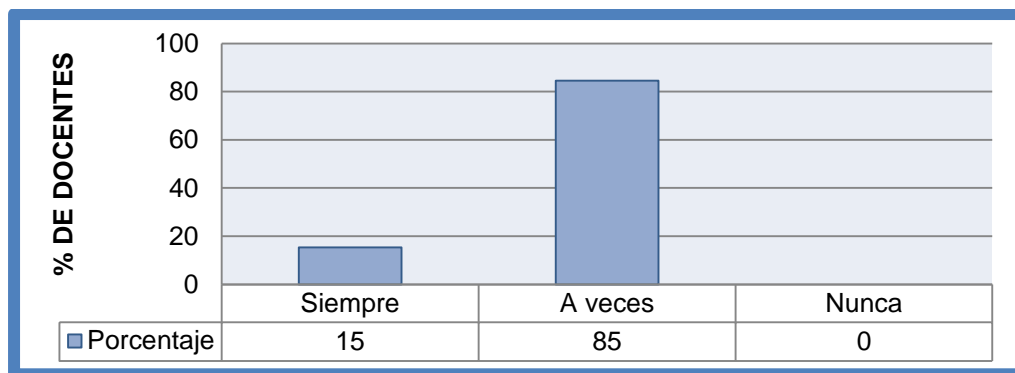
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a estudiantes

El 98% de los estudiantes considera que los niños y niñas comprenderían mejor los temas de Matemática si los docentes utilizaran material didáctico; y solo el 2% indicó que no.

Esto refleja la importancia que tiene el uso del material didáctico en la Matemática para los estudiantes.

Gráfica No. 20

Opinión del docente respecto a la frecuencia con que utiliza material didáctico para enseñar temas de Matemática.



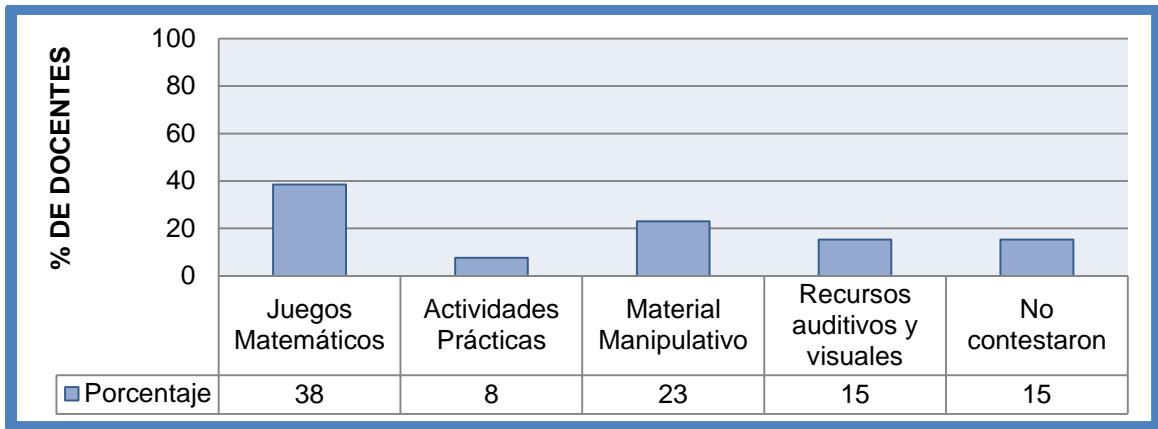
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 15% de los docentes indicó que siempre utiliza material didáctico para enseñar temas de Matemática y el 85% expresó que a veces.

Este resultado coincide con la respuesta de la mayoría de los estudiantes que indicaron que los docentes a veces utilizan material didáctico para enseñarles temas de Matemática.

Gráfica No. 21

Recursos y material didáctico que el docente conoce para el aprendizaje de la Matemática.



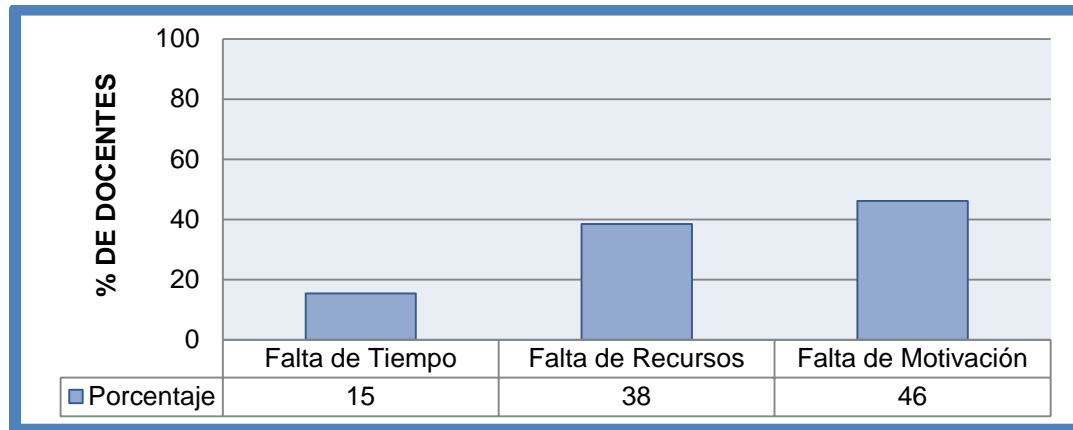
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 38% de los docentes conoce diferentes juegos matemáticos para el aprendizaje de esa área, el 8% indicó que conoce actividades prácticas, el 23% material manipulativo y el 15% conoce recursos auditivos y visuales. Mientras que el 15% no contestaron.

Es necesario fortalecer esta área; porque es importante que el docente conozca y haga uso de diferentes recursos y material didáctico con los estudiantes. Para que el aprendizaje de la Matemática sea significativo y vivencial.

Gráfica No. 22

Motivos por el cual algunos docentes no implementan material didáctico en el aprendizaje de la Matemática.



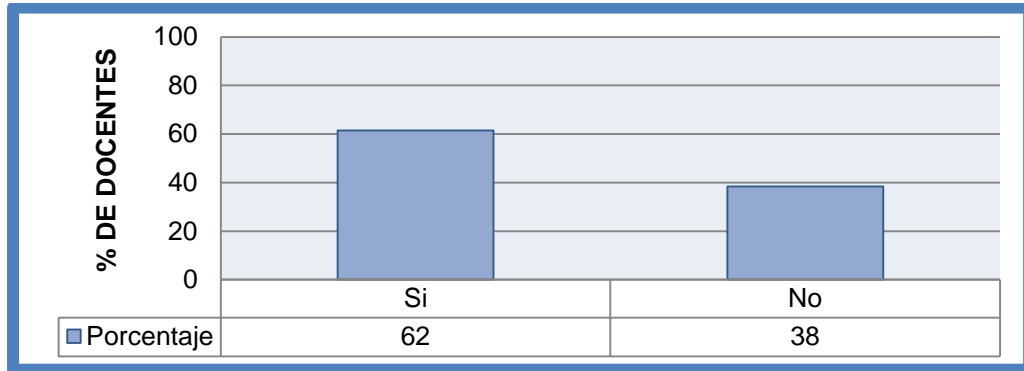
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 15% de los docentes indicó que la falta de tiempo es uno de los factores del porque algunos docentes no implementan material didáctico en el aprendizaje de la Matemática, el 38% respondió que es por la falta de recursos y el 46% por falta de motivación.

Es evidente la necesidad de fortalecer la motivación en los docentes, porque es un recurso que ayuda a potenciar la labor docente. Si el docente está motivado encontrará tiempo y recursos a su alrededor para brindar una mejor educación.

Gráfica No. 23

Formación del docente sobre temas de elaboración y uso de material didáctico para el aprendizaje de la Matemática.



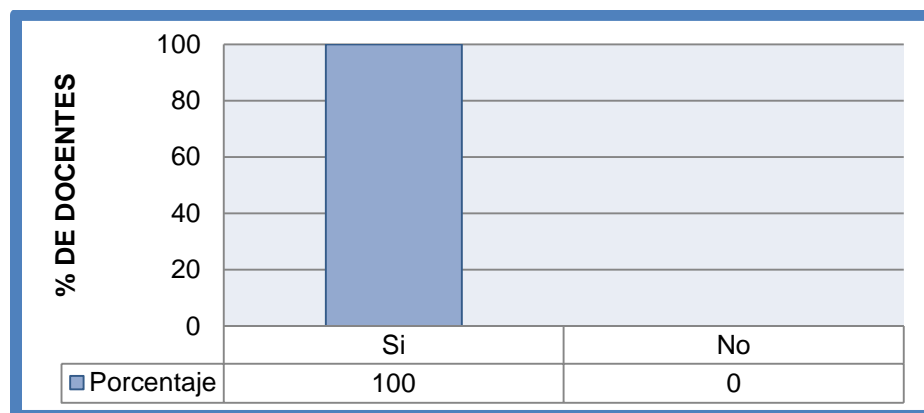
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 62% de los docente indicó que si ha recibido capacitaciones sobre elaboración y uso de material didáctico para el aprendizaje de la Matemática, por el contrario el 38% respondió que no.

Para lograr una educación de calidad es necesario que el docente constantemente este actualizado y aprenda nuevas formas de enseñar. Pero sobre todo ponga en práctica lo aprendido.

Gráfica No. 24

Consideración del docente sobre utilizar material didáctico en el área de Matemática, para que los estudiantes obtengan un mejor aprendizaje.



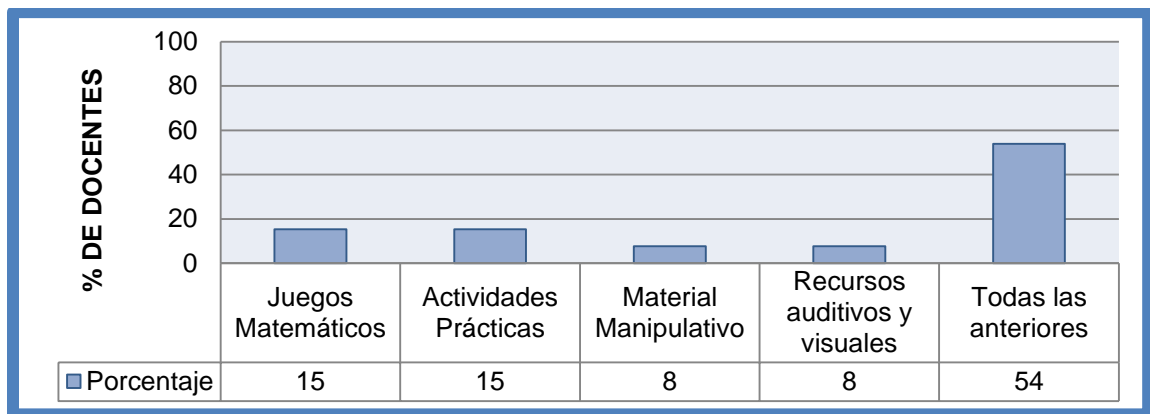
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 100% de los docentes respondió que si consideran importante la utilización de material didáctico en el área de Matemática, para que los estudiantes obtengan un mejor aprendizaje.

Es evidente que todos los docentes tienen claro que el uso de material didáctico ayudaría a los estudiantes a mejorar el aprendizaje de la Matemática. Sin embargo en la gráfica 20 muestra que los docentes a veces hacen uso de estas herramientas.

Gráfica No. 25

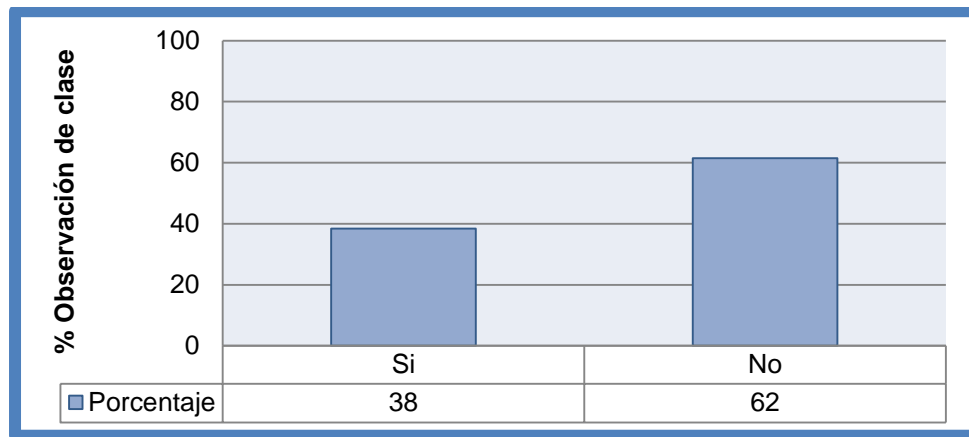
Opinión del docente respecto al tipo de material didáctico que es adecuado utilizar con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario.



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a docentes

El 15% de los docentes considera que el material didáctico adecuado para los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario son los juegos matemáticos, también el 15% indicó que son necesarias actividades prácticas, el 8% material manipulativo, otro 8% recursos auditivos y visuales y el 54% indicó que son adecuados todos los anteriores.

Es necesario que el docente haga uso de diferentes materiales didácticos para enseñar matemática. Ya que los estudiantes tienen diferentes capacidades para captar el aprendizaje.

Gráfica No. 26**El docente utiliza recursos didácticos en el aprendizaje de la Matemática**

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la observación de clase

El 38% de los docentes utilizó recursos didácticos en el Aprendizaje de la Matemática. Y el 62% no hizo uso de estos.

Es necesario fortalecer a los docentes en esta área. Debido a que el material didáctico, es una herramienta que facilita la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Aprendizaje de la Matemática

La Matemática es una herramienta de vital importancia en el desarrollo integral del ser humano, ya que permite alcanzar procesos de abstracción que se exteriorizan por medio del pensamiento y seguimiento de procesos ordenados y estructurados, necesarios para planificar estrategias en la solución de problemas para la vida en sociedad. (Ministerio de Educación, 2013).

Su importancia radica en el desarrollo de habilidades, destrezas y hábitos mentales. En donde los estudiantes adquieren estos procesos cognitivos y son capaces de aplicarlos en su vida diaria. Por lo tanto el Aprendizaje de la Matemática debe ser significativo.

Es importante reflexionar que aunque las matemáticas son necesarias en todos los ámbitos de la vida, existe un alto índice de fracaso escolar en dicha disciplina, tal como señalan diversas evaluaciones tanto a nivel nacional como internacional (INECSE, 2001; PISA, 2003). Aunque en los resultados obtenidos un alto porcentaje de los estudiantes aprobaron el área de Matemática (Ver gráfica No. 1), está no evidencia realmente un aprendizaje significativo. Esto se debe a que el resultado es la suma promedio de todas las actividades de aprendizaje realizadas en el transcurso del ciclo escolar incluyendo procesos de mejoramiento establecidos en el Reglamento de Evaluación del Ministerio de Educación de Guatemala.

Según Ausubel el Aprendizaje significativo se logra cuando la adquisición de los nuevos conocimientos encajan fácilmente en la estructura cognitiva del

estudiante; integrando los conocimientos previos con los nuevos, en un ambiente motivador.

En los resultados obtenidos de la investigación, los docentes indicaron que a veces basan el aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes. Lo cual se comprobó en la observación de clases. (Ver gráfica No. 6 y 13). Por lo cual, es necesario que el docente diseñe actividades matemáticas contextualizadas, que permitan a los estudiantes utilizar sus conocimientos previos de manera significativa. (Bishop, 2000).

Ausubel indica que una de las condiciones indispensables para que sea posible un aprendizaje significativo, es que el estudiante manifieste una disposición para aprender y que busque relacionar el nuevo contenido con lo que ya sabe. Un estudiante está motivado cuando siente la necesidad de aprender lo que se está tratando. Esta necesidad le lleva a esforzarse y a perseverar en el trabajo escolar hasta sentirse satisfecho. Motivar es predisponer a los estudiantes a que aprendan de manera significativa. Y dado que el aprendizaje, especialmente de la Matemática exige atención y esfuerzo; la motivación consigue que ellos dirijan sus esfuerzos para alcanzar las competencias establecidas y les estimula el deseo de aprender. (Carrasco, 2000).

En los resultados obtenidos en la investigación se evidenció que a los estudiantes si les gusta aprender matemática, pero indicaron que se sienten frustrados cuando no logran comprender los temas. Sin embargo los docentes indicaron que para los estudiantes es difícil comprender los temas con facilidad. Expresando que se debe a las deficiencias de los grados anteriores (Ver gráfica No. 2 y 4). En mi opinión; considero que las causas son varias, pero una de las principales es la forma en cómo el docente presenta el aprendizaje en el aula.

En muchos casos, se presenta el aprendizaje de tipo mecánico; es decir el estudiante considera que aquello que es esencial en la Matemática, es la utilización de mecánica de una serie de procedimientos algorítmicos ejecutados con cierta rapidez. Además se presentan los temas de Matemática apartados de la vida real y sin contexto. De manera que los estudiantes no perciben cuál es la relación de los contenidos dados en la escuela y la matemática en la vida cotidiana. Por lo anterior, se propone la creación de un ambiente de trabajo que ofrezca a los estudiantes la oportunidad de aprender haciendo matemáticas. Para ello el docente debe emplear diversos tipos de material didáctico, diseñando actividades innovadoras.

En los resultados obtenidos de la investigación, los docentes indicaron que siempre desarrollan con los estudiantes varias actividades prácticas para fijar el aprendizaje de la Matemática. Sin embargo; durante las observaciones de clase no se observaron actividades prácticas, en donde el estudiante aprendiera haciendo para lograr un aprendizaje significativo. Solo se observó un modelo tradicional, explicación, ejemplificación, resolución de dudas y el desarrollo de una serie de ejercicios numéricos (Ver gráfica No. 7 y 12).

Además es necesario que el aprendizaje de la Matemática se base en situaciones problemáticas. Según el Currículo Nacional Base de Guatemala, son problemas que “se producen en torno a la vida real del estudiante, son concretas y sus elementos permiten distinguir la información necesaria (saber), las acciones, ejercicios, prácticas, entre otros (saber hacer) y las actitudes propias de la situación (saber ser)”. Dichos problemas presentan un desafío, cuya solución permitirá nuevos aprendizajes a favor de una solución adecuada.

En los resultados obtenidos en la investigación, solo el 62% de los docentes resuelve problemas en el aula y discute soluciones. Y un 92% dan lugar para que los estudiantes resuelvan dudas (Ver gráfica No. 14 y 15). Aquí es importante señalar que son los estudiantes los que deben resolver los problemas

usando sus propios recursos. Pero es importante que en clase, el docente de oportunidad para discutir en grupo los procedimientos y resultados. Con la finalidad de que se expresen sus ideas y las enriquezcan con las opiniones de sus compañeros de clase.

El material didáctico

El docente como mediador del aprendizaje, debe ser innovador y creativo. Debe realizar diversas actividades lúdicas; que despierten la curiosidad en los estudiantes y los invite a ser autores de su propio conocimiento. Entre los resultados de la investigación los estudiantes indicaron que los docentes les explicaban bien los temas de Matemática (Ver gráfica No. 3 y 10). Sin embargo para que los estudiantes aprendan, no basta con explicar bien los temas de Matemática. Es necesario despertar su atención, crear en ellos un verdadero interés por aprender y motivarlos para conseguir grandes resultados.

Así lo confirma Cardenas & Rodríguez (2000) “Es necesario que el educador tenga dominio adecuado de las disciplinas en las cuales orientará a sus estudiantes para el aprendizaje, pero también debe saber el cómo lograr ese aprendizaje en sus estudiantes”.

El docente en el proceso de aprendizaje aparte de emplear métodos, técnicas, estrategias y otras herramientas. Es necesario que utilice recursos, medios y material didáctico para construir los conocimientos a través de la experiencia, exploración, demostración y manipulación. En los resultados de la investigación los estudiantes como los docentes, reconocen la importancia de utilizar material didáctico en el Aprendizaje de la Matemática. Indicando que les ayudaría a comprender mejor los temas y habría una participación activa en el proceso (Ver gráfica No. 19 y 24).

“Los materiales didácticos son recursos necesarios que permiten desarrollar diversidad de estrategias de aprendizaje y a la vez sirven de nexo con la

realidad del estudiante; haciendo la información relevante para el presente y futuras situaciones. Deben ser atractivos a la vista, interactivos, de fácil comprensión y presentar situaciones reales que favorezcan el aprendizaje significativo". (Currículo Nacional Base, 2014).

Pero a pesar de su importancia, los resultados de docentes y estudiantes evidenciaron que a veces hacen uso de material didáctico (Ver gráfica No. 17 y 20). Además, en la observación de clases se evidenció que un alto porcentaje de los docentes no utiliza material didáctico para el aprendizaje de la Matemática. Pese a que dentro de las recomendaciones expresadas en la Guía del Docente del área de Matemática se hacía referencia a realizar diferentes actividades prácticas y la utilización de material concreto (Ver gráfica No. 26).

Por lo anterior expuesto; se deduce que aun en las escuelas se sigue dando un proceso educativo tradicional. En donde no se hace uso de recursos didácticos que estimulen el desarrollo de los esquemas mentales del estudiante. Es necesario que los docentes modifiquen la forma de dirigir el aprendizaje de la Matemática. Cambiando este modelo tradicional, donde el pizarrón, el marcador, los libros de texto, el cuaderno y el lápiz tienen el protagonismo principal. Y establecer un nuevo estilo de aprendizaje; en el que se encuentran diversos recursos didácticos, que propicien la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas.

Cabe resaltar que dentro de los resultados obtenidos en la investigación, los docentes indicaron que si conocían diferentes tipos de material didáctico (Ver gráfica No. 21). Entre los que mencionaron se encuentran: lotería matemática, dados, rompecabezas, dominó, ajedrez, juegos lógicos, el ábaco, el cubo, actividades de armar figuras, uso de instrumentos geométricos, el uso de semillas y tapitas para diversas actividades. Sin embargo durante la observación de clases no se evidenció ninguno de estos recursos o actividades.

Dentro del proceso educativo “Los estudiantes deben estar motivados y deben ser los autores principales de su propio aprendizaje y los docentes, en vez de ser repetidores y cumplidores de los rituales escolares tradicionales, deben ser guías inteligentes y oportunos para motivar, orientar y ayudar a los estudiantes en la construcción de sus conocimientos y en el pleno desarrollo de sus habilidades y destrezas”. (Cardenas & Rodríguez, 2000).

En la investigación se indagó si habían recibido capacitaciones sobre el uso y elaboración de material didáctico. El 62% indicó que sí y el 38% que no han recibido capacitaciones sobre elaboración y uso de material didáctico para el Aprendizaje de la Matemática (Ver gráfica No. 23). La actualización y capacitación de los docentes, es fundamental en todos los aspectos del proceso educativo. Específicamente en el uso de estrategias didácticas y el manejo adecuado de los medios, recursos y material didáctico para el Aprendizaje de la Matemática. Con el fin de ayudar a los estudiantes a facilitar la comprensión de los temas y generar un aprendizaje significativo.

Ahora la interrogante por indagar era por qué no utilizaban material didáctico en el aula, y los resultados demostraron que el 46% era por falta de motivación, un 38% por falta de recursos y el resto por falta de tiempo (Ver gráfica No. 22). Estos resultados son en verdad muy preocupantes, porque como docentes nos debemos a los niños, como dice Steve Jobs: “La única forma de sentirte satisfecho es hacer un gran trabajo y eso sólo es posible amando lo que haces...” (Moll, 2014). En esta parte es necesario invitar a los docentes a reflexionar sobre su labor educativa. Que asuman con responsabilidad y pasión su trabajo y se vean motivados para realizar los cambios urgentes que necesita la educación.

Además es importante señalar que el Estado junto con el Ministerio de Educación tiene una responsabilidad muy importante en este asunto, ya que a ellos les corresponde establecer las políticas generales y ofrecer las condiciones

y recursos necesarios para que esas políticas puedan ejecutarse. Además deben ser los encargados de capacitar y actualizar a los docentes y velar porque se apliquen los cambios en el aula, y se evalúen los resultados.

Sin embargo, como los describe Antonio Cárdenas “Los docentes son por definición los protagonistas principales del cambio educativo; sin su compromiso este acontecimiento no es posible”. Sólo de esta manera, y con el apoyo por parte de las instituciones encargadas; será posible que todos los docentes asuman con pasión su trabajo y estén motivados para realizar los cambios que requiere la educación. (Cardenas & Rodríguez, 2000).

La investigación realizada se enfocó con estudiantes de Cuarto, Quinto y Sexto grado, los cuales corresponde al Segundo Ciclo del Nivel Primario. Sus edades están comprendidas entre los diez y doce años. Se hace referencia a la edad, porque el docente debe tomar en cuenta el desarrollo cognitivo de los niños y niñas que tiene en el aula. Debe conocer sus intereses y necesidades para diseñar las actividades de Aprendizaje.

Sánchez & Fernández (2005), afirman que es muy importante estimar la evolución intelectual del niño y sus intereses; procurando que la instrucción le proporcione una proyección práctica, que le haga ver la utilidad de lo que está aprendiendo. Además indican que no se deben de ignorar las diferencias individuales y también practicar una instrucción que asuma los distintos estilos de aprendizaje y la aptitud matemática que cada estudiante manifieste.

En la investigación la mayoría de los docentes evidenció haber preparado su clase, esto en cuanto a la planificación de los contenidos, actividades y evaluación. También, se observó que aunque la actitud de los estudiantes era atenta e interesada al momento que el docente explicaba el tema. No había actividades prácticas en donde el estudiante se motivara a seguir aprendiendo a través de la experimentación o manipulación (Ver gráfica No. 8 y 9).

Durante las observaciones de clase también se evidenció que la mayoría de los docentes no utiliza distintas técnicas para evaluar el Aprendizaje de la Matemática. Se observó que los estudiantes desarrollaron una serie de ejercicios numéricos (Ver gráfica No. 16). El docente debe realizar una evaluación integral, que le permita, mediante diferentes técnicas e instrumentos, obtener información objetiva y dar oportunidades de aprendizaje a sus estudiantes. (Currículo Nacional Base, 2014).

Muchas veces el ambiente en clase, genera en los estudiantes actitudes que influyen en el aprendizaje de la Matemática. Ya sea de forma positiva o negativa. Por eso es importante que el docente diseñe actividades prácticas; utilizando diferentes recursos didácticos para motivar a los estudiantes y establecer un clima emocional positivo. Sin embargo, el primero que debe disfrutar enseñar Matemática es el docente; para que los estudiantes perciban su entusiasmo y generen actitudes favorables para aprender. En los resultados obtenidos de la investigación, se evidenció que el 77% de los docentes si se interesa y disfruta enseñar contenidos de Matemática (Ver gráfica No. 5 y 11).

Meissner (2000) mencionado por Sequera (2007) dice que “el docente creativo en la enseñanza de la Matemática debería ser ante todo, un amante de la Matemática; capaz de sentir y transmitir las pasión por la asignatura”. El docente creativo, busca un elemento de impacto en cada tema, para motivar a los estudiantes. Su clase será una sorpresa; porque empleará distintos métodos, utilizará diversas técnicas y estrategias didácticas. Empleará diferentes medios, recursos y materiales didácticos para el desarrollo de sus actividades. Y todo lo diseñará de acuerdo a las necesidades de sus estudiantes. Con el fin de construir un clima favorable para el aprendizaje de la Matemática. (Sequera, 2007).

Como docentes debemos tener presente que cada estudiante posee su propio estilo de aprendizaje, y por eso es importante tomar en cuenta sus intereses y

necesidades. En una de las interrogantes planteadas a los estudiantes sujetos al estudio fue ¿Qué tipo de material didáctico te gustaría utilizar para aprender Matemática? Para ello, se les dieron cinco opciones siendo estas: Juegos matemáticos: dados, dominós, bingos, tangram, entre otros. Actividades Prácticas: armar figuras, realizar encuestas, entre otros. Material Manipulativo: ábaco, geoplano, bloques, entre otros. Recursos auditivos y visuales: videos, diapositivas, carteles, radio entre otros. Y la última opción fue todas las anteriores.

El resultado obtenido fue esta última. Ellos indicaron que les gustaría que la clase de Matemática fuera más interesante, y que les gustaría aprender con todos este tipo de material didáctico. También indicaron que muchos de los materiales didácticos que se les mencionaron en el cuestionario no los conocían porque ningún docente los ha utilizado en clase (Ver gráfica 18).

Además cabe resaltar que la misma pregunta fue planteada a los docentes solo que con el enfoque de ¿Qué tipo de material didáctico considera que es adecuado utilizar con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario? Y la respuesta coincidió con la de los estudiantes. (Ver gráfica No. 25). Por lo anterior, es necesario que el docente realice su labor con pasión y esmero, considerando las necesidades e intereses de sus estudiantes. Utilizando metodologías activas, empleando diferentes tipos de material didáctico que estimule el aprendizaje.

“Lo que se aprende debe estar relacionado con las necesidades del individuo de modo que exista interés en vincular necesidades y aprendizaje”. (Currículo Nacional Base, 2014).

CONCLUSIONES

- En la investigación se determinó que el 98% de los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario aprobaron el área de Matemática satisfactoriamente. Sin embargo, los docentes argumentaron que la nota de promoción final no evidencia realmente el nivel de aprendizaje. Indicando que esto se debe a que el resultado final es la suma promedio de todas las actividades de aprendizaje realizadas en el transcurso del ciclo escolar, incluyendo procesos de mejoramiento establecidos en el Reglamento de Evaluación del Ministerio de Educación de Guatemala. Además indicaron que aunque hayan aprobado los estudiantes, no significaba que hayan aprendido.
- Los beneficios de utilizar material didáctico para el Aprendizaje de la Matemática son varios. Sin embargo, según las opiniones de los docentes de la investigación, los principales son:
 - ✓ Facilita la comprensión de los temas.
 - ✓ El estudiante se motiva, porque el aprendizaje es activo, participativo e innovador.
 - ✓ Se adquiere un aprendizaje significativo, porque desarrolla habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos, a través de experiencias prácticas.
 - ✓ Lo acerca a la realidad, relacionando los conocimientos con el contexto que le rodea.
- Para la selección, elaboración y uso de material didáctico, el docente necesita tomar en cuenta los intereses y necesidades de los estudiantes. En la investigación se presentan diferentes tipos de material didáctico, dirigidos a estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario. Entre ellos están el uso de: *medios didácticos*: visuales, auditivos, audiovisuales y tecnológicos.

Material didáctico: Bloques multibase, Bloques lógicos, Regletas de Cuisenaire, ábaco, geoplano, fichas de fracciones y policubos. *Recursos didácticos lúdicos:* juegos con dados, tangram, juegos de mesa con temas matemáticos como bingo, dominó, lotería y juegos lógicos como cartas entre otros. *Y experiencias directas con la realidad;* a través de proyectos y actividades prácticas con recursos de su entorno. En la investigación los estudiantes indicaron que les gustaría que sus docentes utilizarán toda esta clase de material didáctico, porque se sentirían más motivados para aprender y les ayudaría a comprender con mayor facilidad los temas.

- En la investigación los docentes reconocen la importancia que tiene el uso de material didáctico en el Aprendizaje de la Matemática, porque facilita la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos. Además brinda un proceso dinámico, activo y participativo, creando un ambiente favorable para el aprendizaje de la Matemática. Sin embargo, en la investigación se comprobó que muchos docentes no hacen uso de material didáctico y no desarrollan un aprendizaje activo con los estudiantes. Ante esto, se presenta una propuesta que consiste en un manual para el docente que contiene una serie de actividades lúdicas con material didáctico; que pueden aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como apoyo a su labor educativa.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las autoridades de las escuelas se involucren más en el trabajo que realizan los docentes. Para orientar y mejorar el proceso educativo. Diseñando actividades periódicas a nivel de grado y de la institución. En donde los estudiantes apliquen lo aprendido, como ferias matemáticas, concursos, exposiciones, entre otros. Con el fin de incentivar tanto a los docentes como a los estudiantes sobre la importancia de la Matemática y el desarrollo de habilidades y destrezas mentales.
- Sensibilizar y orientar a los docentes sobre la importancia de emplear material didáctico para el Aprendizaje de la Matemática.
- Que el Ministerio de Educación de Guatemala a través de la Dirección Departamental de Guatemala Sur; proporcione a las escuelas públicas medios, recursos y material didáctico para el Aprendizaje de la Matemática de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes. También que promueva talleres, capacitaciones, cursos u otros. En donde los docentes aprendan a elaborar y a utilizar adecuadamente material didáctico para el Aprendizaje de la Matemática. Además de monitorear y evaluar constantemente la correcta aplicación del material didáctico, para lograr mejores resultados en el área de la Matemática.
- Incentivar a los docentes a ser innovadores y creativos. Promoviendo siempre un aprendizaje activo y participativo. Diseñando actividades prácticas, en donde utilicen material didáctico, con el fin de despertar en los estudiantes el interés y gusto por aprender Matemática.

REFERENCIAS

Libros

- Alonso, L., & Blázquez, F. (2016). *El docente de educación virtual. Guía básica* (Primera edición ed.). México D.F.: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Alsina, Á. (2006). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcea, S.A.
- Alsina, Á., & Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva. Propuesta para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea, S.A.
- Alvarez, C. (2003). *Lecciones de Didáctica General*. Bogotá: Delfín Ltda.
- Antunes, C. (2006). *Juegos para estimular las Inteligencias Múltiples* (Segunda Edición ed.). Madrid: Narcea.
- Beard, R. (1971). *Psicología Evolutiva de Piaget*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Bishop, G. (2000). *Matemática y Educación*. Madrid, España: GRAO.
- Brown, J. (1975). *Instrucción Audiovisual* (Primera edición ed.). México: Editorial Trillas.
- Calero, M. (2008). *Constructivismo pedagógico. Teorías y aplicaciones básicas*. (Primera edición ed.). México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.
- Cano, B. (2005). *La alegría de ser Maestro. Pedagogía y didáctica de la educación ética y los valores humanos*. Bogotá, Colombia: Editorial Paulinas.
- Cañón, C. (1993). *La Matemática: creación y descubrimiento*. Madrid: Biblos Industria Gráficas, S.L.
- Cardenas, A., & Rodríguez, A. (2000). *El maestro, protagonista del cambio educativo*. Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial MAGISTERIO.
- Carrasco, J. (2000). *Técnicas y Recursos para el desarrollo de las Clases* (Cuarta edición ed.). Madrid, España: Ediciones RIALP, S.A.

- Castillo, T. (2003). *Matemática: su Enseñanza y Aprendizaje*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Craig, R., Mehrens, W., & Harvey, C. (1989). *Psicología Educativa Contemporánea*. México: Limusa, S.A.
- D'Amore, B. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la Matemática*. México: Editorial Reverté.
- Escamilla, J. (2005). *Selección y uso de tecnología educativa* (Tercera Edición ed.). México, D.F., México: Editorial Trillas, S.A.
- Fernández, A. (2010). *Recursos didácticos: elementos indispensables para facilitar el aprendizaje*. México: Editorial Limusa.
- Fernández, J. (2015). *Atención a la diversidad en el aula de educación infantil*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Ganem, P., & Ragasol, M. (2010). *Piaget y Vygotski en el aula: el constructivismo como alternativa de trabajo docente*. México: Limusa.
- Gómez, A. (2005). *Enseñanza y aprendizaje*. Editorial Magisterio.
- Lafrancesco, G. (2005). *Didáctica de la biología: aportes a su desarrollo* (Primera Edición ed.). Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Lavanchy, S. (1994). *La Educación Prescolar: Desafío y Aventura*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Marqués, F., & Sáez, S. (2004). *Métodos y medios en promoción y educación para la salud*. Barcelona: Editorial UOC.
- Medina, E. (2003). *Las aventuras de investigar: El plan y la Tesis*. Magna Terra, Editores.
- Meece, J. (2000). *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores*. México: McGraw-Hill.
- Méndez, Z. (2001). *Aprendizaje y Cognición*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia EUNED.
- Montessori, M. (1914). *El método de la pedagogía científica, aplicado a la educación de la infancia en la Case dei Bambini*. Traducción de J. Palau Vera. Barcelona: Araluce.
- Myers, D. (2005). *Psicología*. Madrid: Médica Panamericana.

- Nérici, Í. (1987). *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.
- Ogalde, I. (2008). *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia*. México: Trillas.
- Propper, F. (2007). *La era de los superniños: infancia y dibujos animados* (Primera edición ed.). Buenos Aires, Argentina: Alfagrama Ediciones S.R.L.
- Rolandi, A. (2012). *TIC y Educación Inicial: desafíos de una práctica digital en el Jardína de Infantes*. (Primera ed.). Santa Fe, Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Sampieri, H. (2006). *Metodología de la investigación*. Colombia: McGraw Hill.
- Trilla, J., & Cano, E. (2007). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó, de IRIF, S.L.
- Vásquez, J., Pulido, S., Obispo, J., & Alamillo, S. (2008). *Taller de Matemáticas "Otras matemáticas para la clase de secundaria"*. (F. Guevara G, Ed.) Ediciones Andalucía.

Documentos

- Adame, A. (2009). *Medio Audiovisuales en el aula*.
- Agrasar, M., & Chara, S. (2004). *Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente*. Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de <ftp://ftp.me.gov.ar/curriform/juegosaprender/egb1-docentes.pdf>
- Alcald, M. (s.f.). *El material para la Enseñanza de las Matemáticas*. Recuperado el 2 de Febrero de 2015, de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_7/nr_111/a_1343/1343.htm
- Alcalde, M., Pérez, I., & Lorenzo, G. (2014). Recuperado el 5 de Octubre de 2016, de <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/89550>
- Alves, M. (1963). *Editorial Kapelusz*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2014, de Editorial Kapelusz: <http://www.educa.aragob.es/aplicadi/didac/dida38.html>

- Amo, J. (2009). *Didáctica de las matemáticas*. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de Didáctica de las matemáticas: <https://revistas.upcomillas.es/index.php/padresymaestros/article/viewFile/482/392>
- Area, M. (2007). *LOS MATERIALES EDUCATIVOS*. Veracruz, México.
- Arza, J. (2010). (C. A. Navarra, Ed.) Recuperado el 13 de Septiembre de 2016, de http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/9FF644FC-654F-441F-B9F4-17E7B8332EFE/263791/Familia_NuevasTecnologias.pdf
- Belloch, C. (s.f.). Recuperado el 4 de Octubre de 2016, de <http://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo4.pdf>
- Blandón, C., & Castillo, C. (2009). Recuperado el 13 de Septiembre de 2016, de <http://www.lamjol.info/index.php/RCI/article/viewFile/272/200>
- Cáceres, L. (2011). *El Geoplano como herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Geometría*. Recuperado el 27 de Mayo de 2015, de <http://academic.uprm.edu/afamac/Geoplano.pdf>
- Celia, C. (2009). Recuperado el 30 de Agosto de 2016, de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/pdf/manila_2009/16_aplicaciones_03.pdf
- Chapman, S. (2009). *Estilos de aprendizaje de los niños*. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de Estilos de aprendizaje de los niños: <http://www.abilitypath.org/espanol-1/learningteaching-styles/estilos-de-aprendizaje-de-los-ninos.html>
- Del Puerto, S., & Minnaard, C. (s.f.). Recuperado el 31 de Agosto de 2016, de http://www.udg.edu/portals/88/santalo/l libre_homenatge/la_calculadora_como_recurso_didactico_paper97.pdf
- Domingo, G., Catalina, A., & María, C. (2011). Recuperado el 12 de Septiembre de 2016, de <https://books.google.com.gt>
- Fernández, J. (2014). *Materiales y Juegos Matemáticos en el Primer Ciclo de Educación Primaria*. Universidad Publica de Navarra.
- Gódino, J. (2003). *Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas*. Proyecto Edumat-Maestros. Manual para el estudiante, Universida de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación.

- Gutiérrez, A. (2010). *Matemáticas activas en infantil: recursos y actividades*. Córdoba.
- Herrero, S. (2012). *PublicacionesDidacticas.com*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2016, de <http://www.seindor.com/publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/021047/articulo-pdf>
- Jiménez, I. (2009). Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <http://www.publicatuslibros.com>
- Labrador, F., Requesens, A., & Helguera, M. (2015). Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/39-2015-03-22>
- Marcos, L., Pérez, C., & Rodríguez, E. (2013). Recuperado el 31 de Agosto de 2016, de <http://ciudaddesaberes.es/guias/guiaBLOGS2.pdf>
- MINEDUC. (2013). *Programa Nacional de Matemática "Contemos Juntos"*. Guatemala: Ministerio de Educación de Guatemala.
- MINERD. (2014). *Diseño Curricular Nivel Primario*. Santo Domingo: Ministerio de Educación República Dominicana.
- Ministerio de Educación de España. (s.f.). www.gobiernodecanarias.org/educacion/. Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/documentos/curriculo07/prim/8Matematicas.pdf>
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2010). *El Currículo organizado en competencias. Fundamentos del Currículo*. Guatemala: MINEDUC.
- Ministerio de Educación. (2010). *El Currículo organizado en competencias. Metodología del Aprendizaje*. Guatemala: MINEDUC.
- Ministerio de Educación. (2013). *Programa Nacional de Matemática "Contemos Juntos"*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2015, de http://www.mineduc.gob.gt/CONTEMOS_JUNTOS/documents/Plan_Programa_Contemos_Juntos.PDF
- Muñoz, C. (2014). *Los Materiales en el Aprendizaje de las Matemáticas*. España: Universidad de la Rioja. Servicio de Publicaciones.

- Muñoz, C. (s.f.). Recuperado el 3 de 3 de 2016, de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/pslogica/cdn.pdf>
- Noreña, G. (s.f.). Recuperado el 5 de Octubre de 2016, de <https://ptyalcantabria.wordpress.com/discalculia-2/bloques-logicos/>
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe*. Santiago: OREALC/UNESCO.
- Piedra Angular del Cambio . (2003). *Enseñanza Contextual de Matemática*. Texas: CORD Communications, Inc. .
- Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente -PADEP/D-. (2010). *Guía para Formadores. Curso de Matemática y Pensamiento Lógico*.
- Quiñónez, A., & Jhonson, J. (2012). Recuperado el 5 de Abril de 2016, de http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/cuadernillosPedagogicos/No.%202/Matematicas/2_sexto_mate.pdf
- Rivas, D. (2014). *El Seminario. Una Técnica de estudio e investigación*. Guatemala.
- Rodríguez, S., & Díaz, Z. (2004). *Introducción a la informática*. Universidad Nacional Abierta, Área de Estudios Generales.
- Rutas del Aprendizaje del Ministerio de Educación de Perú. (2015). [minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje](http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje). Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Primaria/Matematica-IV.pdf>
- Schilling, S. (2013). Recuperado el 5 de Octubre de 2016, de <http://www.slideshare.net/Psychoped/actividades-para-desarrollar-pensamiento-lgicomatemtico-dienes>
- Secretaría de Educación Pública de México. (2014). Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/tabinicio/2014/manual_tabletas.pdf
- Secretaría de Estado de Educación. República Dominicana. (2009). *¿Cómo elaborar Material Didáctico con recursos del Medio en el Nivel Inicial?* Santo Domingo, República Dominicana.

UNESCO Delors, Jacques. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. Paris, Francia: Ediciones UNESCO.

USAID/Reforma Educativa en el Aula. (2011). *Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente*. USAID/Reforma Educativa en el Aula.

Revistas

Alsina, C. (2007). Educación Matemática e Imaginación. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (11), 9-17.

Bravo, A. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 51/3 - 25 de enero/Janeiro , 2-11.

Cacheiro, M., & Gallego, D. (2009). La pizarra digital interactiva como recurso docente. *Revista: Teoría de la Educación* , 10 (2).

Cardoso, E., & Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de la Educación* .

Caro, R. (2006). Los recursos audiovisuales al servicio de las matemáticas. *Revista CES Felipe II* (07).

Castro, R. (2004). Un modelo constructivista para la comunicación en la enseñanza de la Matemática. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* , 8 (24), 119-127.

Contreras, B. (2010). Recursos Didácticos para la Educación Secundaria. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas* (28).

Fernández, I. (2010). Matemáticas en Educación Primaria. *Revista Digital Eduinnova* (24).

Ferrarini, S., & Rancich, A. (1989). Conservación de masa, peso y volumen en escolares de una población marginada de Argentina. *Revista Latinoamericana de Psicología* , 21 (2), 165-175.

González, A., & Jiménez, K. (2006). La televisión digital interactiva y sus aplicaciones educativas. *Revista Comunicar* .

Levis, D. (2011). Redes Educativas. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* , 8 (1).

- Pérez, E. (2007). El video: herramienta de asimilación de contenidos en el aula de clase. http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen12_numero1/007_articulo_tecnologia_UB.pdf , 12 (1/007).
- Sandia, B., Montilva, J., & Barrios, J. (2009). Como evaluar cursos en línea. *Revista Venezolana de Educación (Educere)* , 9 (31).
- Suescún, W. (2012). Didáctica: Nuevas respuestas a viejas preguntas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* , 16 (54), 21-32.
- Tello, J., & Monescilla, M. (2005). La televisión como recurso curricular y medio de conocimiento. *Revista Comunicar* .

Tesis

- Almeida, N. (2011). *Desarrollo de Competencias Matemáticas a través de la utilización de estrategias didácticas interactivas*. Tesis , Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Inga, S. (2015). *Utilización de recursos didácticos para desarrollar el pensamiento creativo de los niños y niñas*. Tesis, Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador.
- Martínez, J., & Ochoa, P. (2010). *Influencia del uso de material didáctico en el aprendizaje de matemática para la asimilación de contenidos de Segundo ciclo de Educación Básica en el Primer Semestre del 2010 del Centro Escolar Rodrigo J. Leiva*. Tesis, Universidad de el Salvador, Santa Ana.
- Sequera, E. (2007). *Creatividad y Desarrollo Profesional Docente en matemáticas para la Educación Primaria*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas., Barcelona.

E-Grafías

- Alegsa, L. (2010). Recuperado el 4 de Octubre de 2016, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/ipod.php>

- Curriculo Nacional Base . (2014). *CNB Curriculo Nacional Base Guatemala*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2015, de [http://cnbguatemala.org/index.php?title=El_aprendizaje_significativo_\(Elaboraci%C3%B3n_de_Materiales_de_Aprendizaje\)#.C2.BFQu.C3.A9_significa_aprender_significativamente.3F](http://cnbguatemala.org/index.php?title=El_aprendizaje_significativo_(Elaboraci%C3%B3n_de_Materiales_de_Aprendizaje)#.C2.BFQu.C3.A9_significa_aprender_significativamente.3F)
- El cofre del docente. (2015). *El cofre del Docente*. Recuperado el 11 de Mayo de 2015, de El cofre del Docente: <http://elcofredeldocente.blogspot.com/2015/03/materiales-manipulativos-la-base-de-un.html>
- Geobord. (s.f.). <https://itunes.apple.com/es/app/geoboard-by-math-learning/id519896952?mt=8>. Recuperado el 27 de Mayo de 2015, de <http://cesar-catral.wix.com>
- Ministerio de Educación de Guatemala. <http://www.mineduc.gob.gt/portal/index.asp>
- Moll, S. (2014). *Blog Educativo "Justifica tu respuesta"*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2015, de <http://justificaturespuesta.com/10-frases-de-steve-jobs-que-haran-de-ti-un-mejor-docente/>
- Monteagudo, F. (2015). *Siempre "Maths" y más*. Recuperado el 27 de Mayo de 2015, de <http://miblogssiempremaths.blogspot.com/2015/04/geoplano.html>
- Pinterest. (s.f.). *Pinterest.com*. Recuperado el 18 de Mayo de 2015, de <https://www.pinterest.com/pin/179581103868047523/>
- Real, M. (2011). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de http://descargas.pntic.mec.es/cedec/mat3/contenidos/u7/M3_U7_tarea_inicial/index.html
- Slideshare. (2013). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de <http://es.slideshare.net/ctepay/scratch-tangram>
- Súper PT. (2015). *Súper PT*. Recuperado el 8 de Junio de 2015, de <http://elblogdesuperpete.blogspot.com.es/2015/03/libro-manipulativo-primeras-fracciones.html>
- www.tipos.co. (s.f.). Recuperado el 24 de Agosto de 2016, de <http://www.tipos.co/tipos-de-diapositivas/#ixzz4II8UpfmS>

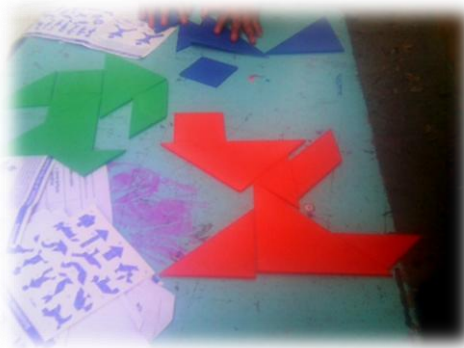
ANEXOS

Propuesta para el Aprendizaje de la Matemática

Manual de Actividades Lúdicas con recursos y
material didáctico

Denisse Lorelei Monroy Salguero

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física



Fuente: fotos propias tomadas de actividades realizadas en mi labor docente.

Índice

Introducción	160
Objetivos	161
Justificación	161
Actividades Lúdicas propuestas	163
1. Actividad “Jugamos con dados”	163
2. Actividad “Construyamos un tangram”	164
3. Actividad “Bingo de las Tablas de Multiplicar”	164
4. Actividad “Juego de Oca de las Tablas de Multiplicar”	165
5. Actividad “Juego de Cartas para repasar las tablas de Multiplicar”	166
6. Actividad “Dominó de Fracciones”	167
7. Actividad “Fracciones Dominó”	168
8. Actividad “Jugando Bingo de Fracciones”	169
9. Actividad “Formando Figuras en el Plano Cartesiano”	170
10. Link de actividades con temas de Matemática	171
11. Actividad “Pizza de papel para estudiar las fracciones”	172
12. Actividad “Construyendo figuras geométricas con paletas”	172
13. Actividad “Cuerpos geométricos reales”	173
14. Actividad “Productos de compras”	173
15. Actividad “Elaborar una receta”	174
16. Actividad “Compra-venta”	174
17. Actividad “Realizando encuestas”	175
Fundamentación Teórica	176
Referencias	179

Introducción

La Matemática es una ciencia abstracta que se aplica en muchos aspectos de nuestra vida diaria. Las personas constantemente hacen uso de ella en diversas formas, por ejemplo: al realizar un presupuesto, al calcular la distancia y el tiempo para llegar de un lugar a otro, el descuento al valor de un producto, el pago de cuentas, el saldo de una cuenta bancaria, las ganancias y pérdidas de un negocio, etc. Además se aplica en muchos campos como la medicina, el deporte, la industria, entre otros.

A pesar de reconocerse que la Matemática es importante en la vida de las personas, su abordaje en las aulas aún resulta desalentador. Esta condición se debe a que se sigue siendo pensada como misteriosa, compleja, aburrida o desconectada de la realidad. Lo cual les resulta difícil aprenderla y produce, en vez, de satisfacciones, frustraciones en los estudiantes.

Lo anterior se puede contrarrestar si el docente diseña actividades lúdicas con uso de material didáctico adecuado para apoyar el desarrollo de los temas planificados. Esto se debe, a que en el proceso de enseñanza-aprendizaje la motivación juega un papel importante, ya lo decía Simón Rodríguez (s/f) “lo que no se hace sentir no se entiende, lo que no se entiende no interesa”, esto no tendría valor sin la motivación. Uno de los desafíos que tiene el docente actualmente es precisamente generar en los estudiantes el profundo interés y entusiasmo por aprender Matemática.

En esta propuesta se da a conocer una serie de actividades lúdicas con uso de material didáctico adecuado para los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario. Con el fin de despertar el interés y el gusto por aprender y así mejorar el aprendizaje de la Matemática.

Objetivos

General

- Mejorar el aprendizaje de la Matemática, a través de actividades lúdicas con el uso adecuado de material didáctico.

Específico

- Proporcionar al docente un manual con actividades lúdicas que le ayuden a despertar el interés y el gusto por la Matemática en los niños y niñas.

Justificación

El Currículo Nacional Base de Guatemala en cada uno de los niveles educativos orienta el aprendizaje considerándolo como un proceso significativo, interactivo, participativo, proactivo, colaborativo e innovador, en un espacio físico agradable y con un clima afectivo favorable.

Además, propone como condición para un aprendizaje satisfactorio, la participación de los y las estudiantes en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas que conduzcan a una actividad mental constructiva.

Para el aprendizaje de la Matemática, se propone el desarrollo de actividades prácticas y lúdicas con apoyo de material didáctico. Lo cual permite facilitar la construcción del conocimiento, porque le da sentido a lo abstracto, la asimilación de lo nuevo y su anclaje con los esquemas de pensamiento configurados en la mente de los estudiantes.

Butterworth (1999) y Dehaene (1997), aconsejan a la enseñanza de la Matemática el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, la manipulación de materiales y el carácter lúdico de las actividades, para interactuar con la mente del sujeto.

Motivo por el cual se decidió proponer un Manual para el docente que incluye una serie de actividades lúdicas con material didáctico. Con el fin de apoyar su labor educativa y mejorar el aprendizaje de la Matemática en el Nivel Primario.

Cuando se refiere lúdico (a), el Diccionario de la Real Academia Española indica que es “un adjetivo, perteneciente o relativo al juego”. A su vez define juego como la “acción o efecto de jugar”, es decir “hacer algo con alegría con el fin de entretenerse, divertirse o desarrollar determinadas capacidades”.

Ante esto, surge la pregunta ¿A qué niño no le gusta jugar? La respuesta es obvia, a todos los niños les gusta jugar, es parte importante de su desarrollo cognitivo, social y físico. Entonces, por qué no realizar esta actividad tan placentera, divertida e interesante en el aula para captar la atención de los niños y niñas en el aprendizaje de la Matemática. Si el juego crea en los estudiantes una experiencia única e inolvidable.

Si a través del juego se divierten, se comunican, comparten un tiempo con sus amigos, entre otros aspectos que desarrolla el juego en los estudiantes. Pero sobre todo aprenden ya sea de forma directa o indirectamente. Claro que los juegos en el ámbito educativo deben ser bien planificados para que cumplan con los objetivos por el cual se está utilizando.

Las actividades lúdicas propuestas en el manual están diseñadas para Cuarto, Quinto y Sexto grado; los cuales corresponde al Segundo Ciclo del Nivel Primario. Sin embargo, pueden ser adaptadas a otros grados de acuerdo a la temática que se desea trabajar. Lo importante, es que tengan un fin pedagógico y ayude a los niños y niñas a aprender de forma activa, participativa y vivencial.

Actividades Lúdicas propuestas

1. Actividad “Jugamos con dados”

- ✓ Se necesita un tablero, fichas de colores para cada jugador y tres dados.
- ✓ Se realiza en parejas. Empieza el jugador que obtenga mayor suma al tirar los dados.
- ✓ El primer jugador lanza los 3 dados y utilizando todas las operaciones que quiera, debe conseguir como resultado un número del tablero. Anota en una tabla (previamente realizada) sus datos: el nombre, los números que le han salido en los dados, las operaciones que realizó y el resultado obtenido.
- ✓ Si la operación es correcta pondrá una ficha en la casilla del tablero, obteniendo un punto.
- ✓ Continúa el siguiente jugador haciendo el mismo procedimiento.
- ✓ Si algún jugador descubre un error en las operaciones realizadas por el compañero, el punto pasa a ser de él. Gana el jugador que tenga más puntuación cuando se completen todas las casillas del tablero.

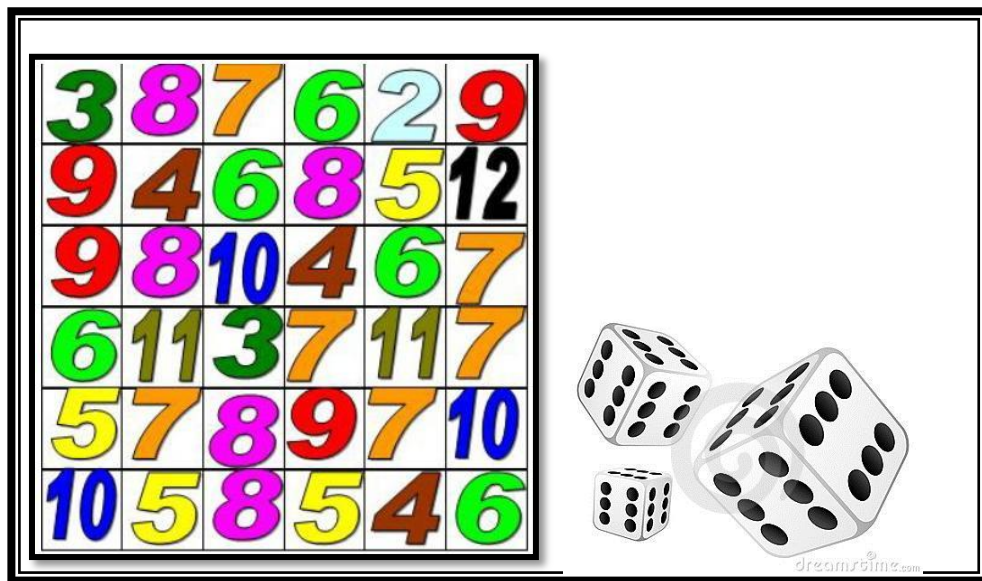


Ilustración 1 (matesymas.es, 2008) y (dreamstime.com)

2. Actividad “Construyamos un tangram”

- ✓ El tangram puede construirse en clase con material accesible como cartón, cartulina, fomy, etc. El docente puede guiar al estudiante para que construya su material, por medio de dobleces o medidas.
- ✓ Luego se puede utilizar para formar figuras nuevas, utilizando todas las piezas sin superponerlas.
- ✓ Además se puede profundizar en análisis de las distintas figuras geométricas; tanto sus propiedades (lados formados por líneas rectas, ángulos, vértices, áreas, perímetro, etc.) como las relaciones que se establecen entre las distintas figuras (composición y descomposición de figuras, etc.) (Alsina, 2006).

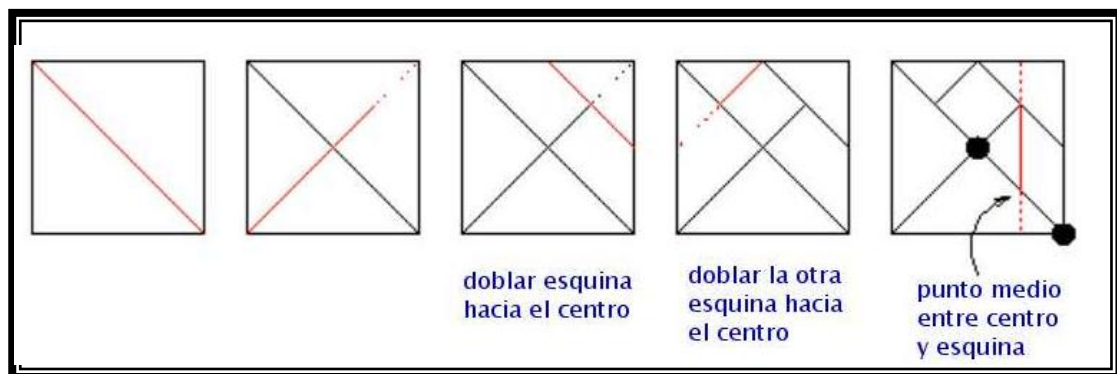


Ilustración 2 (Clase de alternativa, 2009)

3. Actividad “Bingo de las Tablas de Multiplicar”

- ✓ Imprimir las tarjetas de Bingo. <http://neoparaiso.com/imprimir/bingo-de-multiplicacion.html>.
- ✓ Pedir que cada niño escoja una tarjeta de Bingo.
- ✓ Imprimir las hojas de tablas de multiplicar. <http://neoparaiso.com/imprimir/bingo-de-multiplicacion/tombolas-de-bingo.pdf>. Consisten de números entre 0 y 9. Encontrarás todas las combinaciones de operaciones tales como 7×5 , 3×2 o 0×0 .

- ✓ Seleccionar la lista de operaciones a ir llamando.
- ✓ Llama la operación. Los niños deben resolver la multiplicación mentalmente, luego verificar si existe ese valor en sus tarjetas.
- ✓ Cuando el niño tiene la respuesta en su hoja, la tacha con una X o coloca una ficha o semilla sobre la casilla correcta. Sólo una vez, sin importar cuantas veces lo tenga repetido en el cartón. El primer jugador en tener cinco respuestas correctas es el ganador.

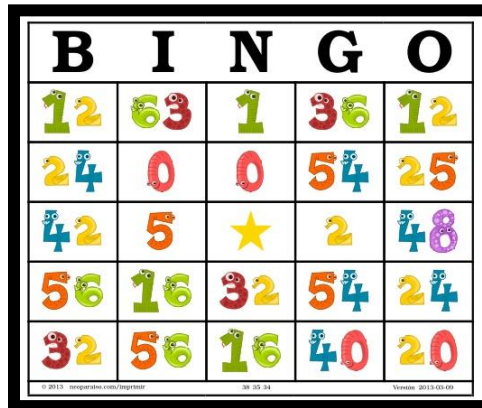


Ilustración 3 (neoparaiso.com, 2015)

4. Actividad “Juego de Oca de las Tablas de Multiplicar”

- ✓ Se necesita un dado y fichas del juego de la Oca.
- ✓ Imprimir la hoja ampliándola a tamaño A3 y después colocarle plástico para que dure más tiempo. <https://famiyaiycole.files.wordpress.com/2011/10/juego-de-la-oca-multiplicacion.pdf>
- ✓ Se juega igual que la Oca “clásica”. Cuando se cae en una casilla, los estudiantes tienen que acertar el resultado de la multiplicación. Si lo acierta no ocurre nada, toma el turno el siguiente jugador. Si no lo acierta, le decimos el resultado (para que lo vaya aprendiendo) y tiene que retroceder a la “CASILLA TALLER” más cercana. Cuando vuelva a tocarle su turno, comienza desde ahí. Si cae en una casilla de “OCA”, dice “de oca a oca el juego me ahorca” y vuelve a tirar de nuevo. El que llegue justo a la casilla 49 gana.

- ✓ Se puede emplear como actividad introductoria o como actividad final después de una sesión de trabajo.

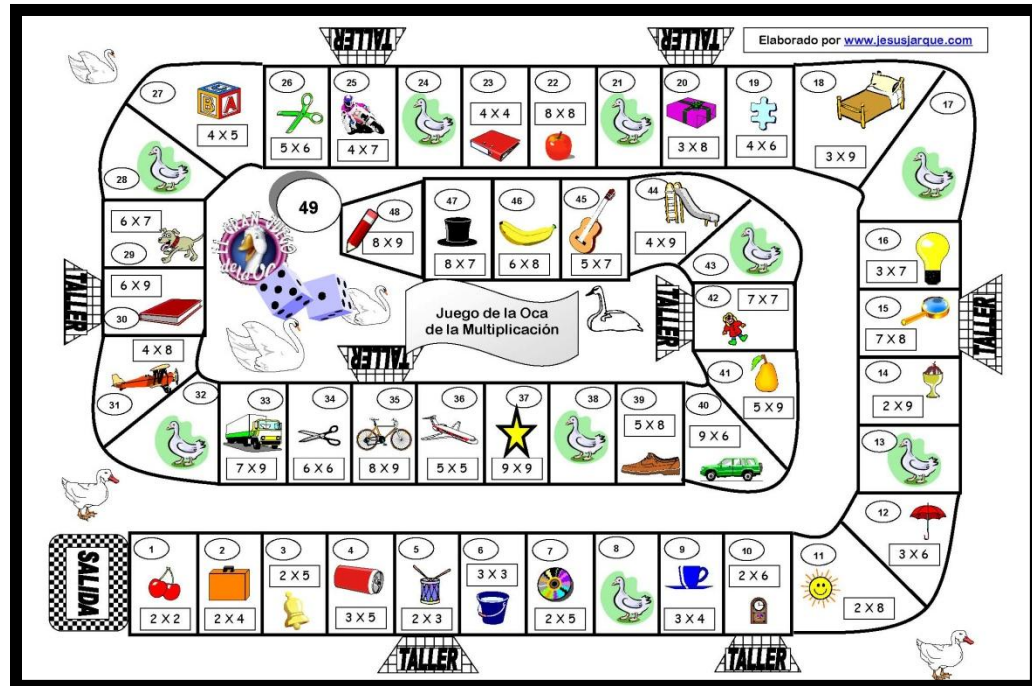


Ilustración 4 (Jarque, 2012)

5. Actividad “Juego de Cartas para repasar las tablas de Multiplicar”

- ✓ En primer lugar se deben imprimir las cartas, las cuales están en la página Web: <https://famiyaiycole.files.wordpress.com/2011/10/baraja-multiplicacion.pdf>.
- ✓ Se pueden imprimir o fotocopiar en color o en blanco y negro, están preparadas para que se puedan usar de las dos formas. A continuación se pegan las hojas sobre cartulinas del mismo color de manera que las cartas tengan más consistencia. Si se desea, se pueden plastificar.
- ✓ Pueden jugar dos, tres o cuatro jugadores. Se reparten tres cartas a cada jugador, el resto de deja en un mazo para “robar” una en cada partida.
- ✓ Comienza uno de los jugadores poniendo una carta sobre la mesa, después cada uno de los jugadores siguiendo el sentido de las agujas del reloj pondrá

- una carta en la mesa de manera que el resultado de la multiplicación sea el más alto de todos.
- ✓ El jugador que eche la carta cuyo resultado sea el mayor gana la mano y gana las cartas que están sobre la mesa. Las guarda para, más tarde, contabilizar las cartas ganadas.
 - ✓ Después de cada mano, se roba una carta del mazo para que de nuevo cada uno tenga 3 cartas.
 - ✓ En la siguiente mano comienza el jugador que esté a la izquierda del ganador de la anterior mano. Van echando cartas siguiendo el sentido de las agujas del reloj, de manera que el ganador de cada mano es el último en echar su carta.
 - ✓ Gana el jugador que haya ganado más cartas.

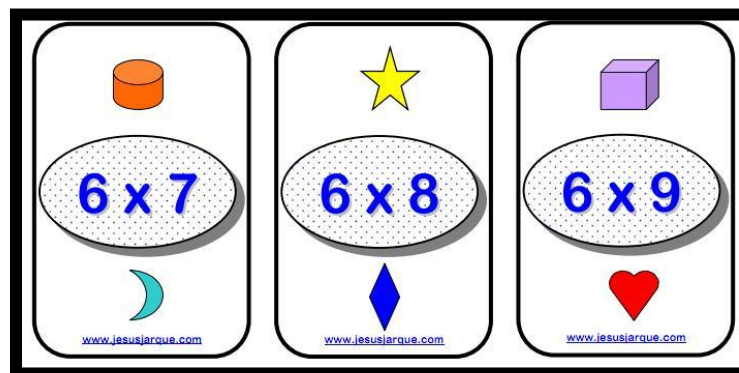


Ilustración 5 (Jarque, 2012)

6. Actividad “Dominó de Fracciones”

El Dominó de Fracciones es uno de los juegos de Matemática que adapta el popular juego de dominó al aprendizaje de fracciones. Cada ficha contiene en un lado la operación como fracción y el otro lado su representación gráfica. Los estudiantes deben asociar la representación gráfica de una fracción con la fracción irreducible correspondiente.

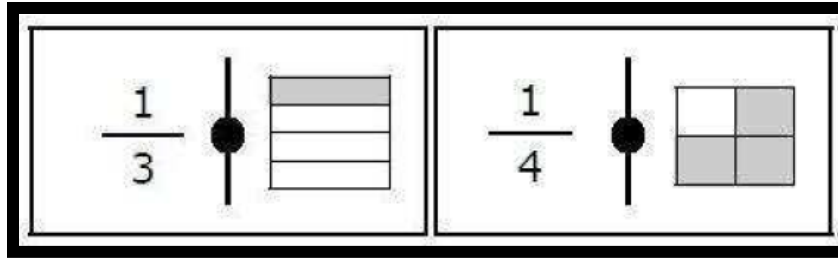


Ilustración 6 (García, 2014)

7. Actividad “Fracciones Dominó”

Se necesita un dominó común, para imprimir, recortar y plastificar. No vamos a usar todas las piezas, sólo aquellas que representen fracciones. Se recomienda tener dos copias, así se dará más juego. Para el juego se deben contar con plantilla fáciles de elaborar, con las que los estudiantes pueden representar, sumar, restar y ordenar fracciones de una forma bastante entretenida. Como se muestra en el gráfico.

En donde los estudiantes colocarán una ficha del dominó, luego escribirán la fracción correspondiente y por último debe realizar la representación gráfica. También se puede hacer a la inversa, dar la fracción representada y que tengan que encontrar la pieza de dominó correspondiente. Cada uno puede ajustar el modo de trabajar según las necesidades de los estudiantes. (Cañas, 2015)

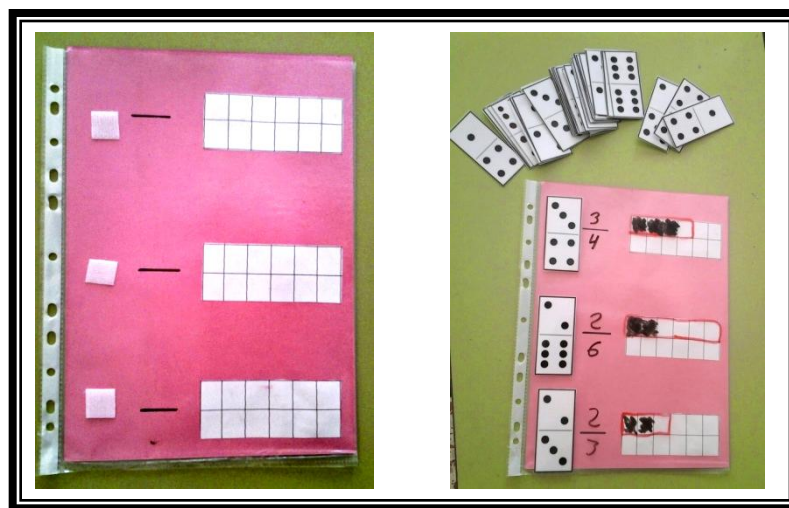


Ilustración 7 (Cañas, 2015)

También se puede utilizar para representar suma y resta de fracciones, con igual y diferente denominador. Al final los estudiantes pueden simplificar el resultado.

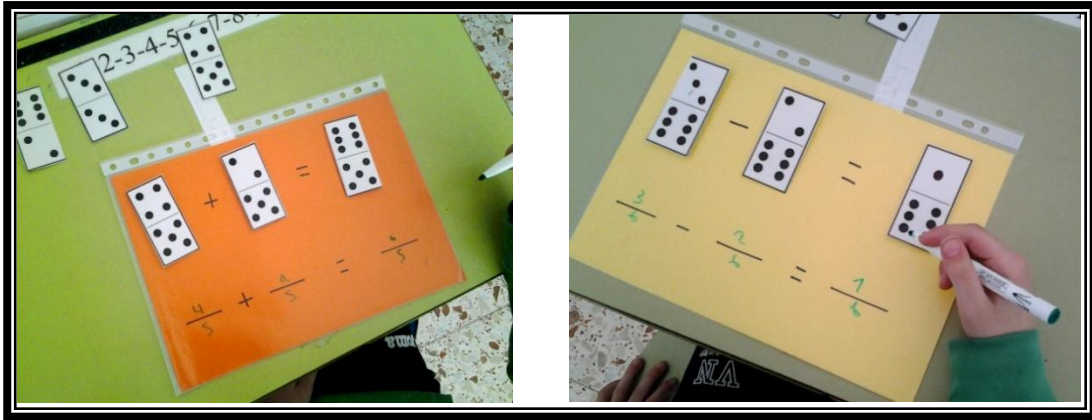


Ilustración 8 (Cañas, 2015)

Ordenar fracciones con el mismo denominador o con diferente denominador. Para lo cual se deben colocar fichas arriba y el estudiante debe ordenarlas en la parte de debajo de la plantilla.

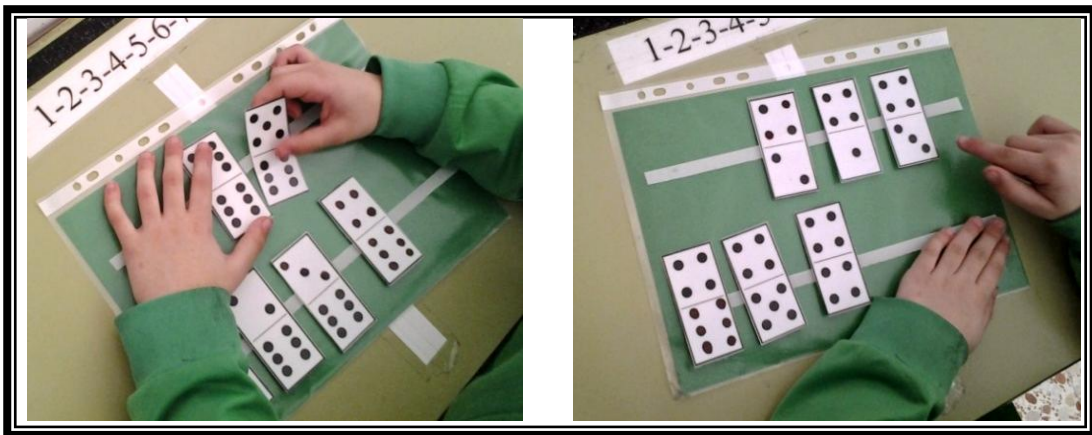


Ilustración 9 (Cañas, 2015)

8. Actividad “Jugando Bingo de Fracciones”

El BINGO es una gran manera para que los niños se emocionen e interesen en el aprendizaje de las fracciones.

- ✓ Imprimir las tarjetas de Bingo. Y las hojas con las tómbolas de bingo. <http://neoparaiso.com/imprimir/bingo-de-fracciones/bingo-de-fracciones.pdf>
- ✓ Pedir que cada niño escoja una tarjeta de Bingo.
- ✓ Seleccionar la lista/tómbola de fracciones que se va ir llamando.
- ✓ Decir la fracción. Los niños deben buscarla, y verificar si existe en sus tarjetas.
- ✓ Cuando el niño tiene la respuesta en su hoja, la tacha con una **X** o coloca una ficha sobre la casilla correcta.
- ✓ El primer jugador en tener cinco respuestas correctas es el ganador. En forma vertical, horizontal o diagonal.

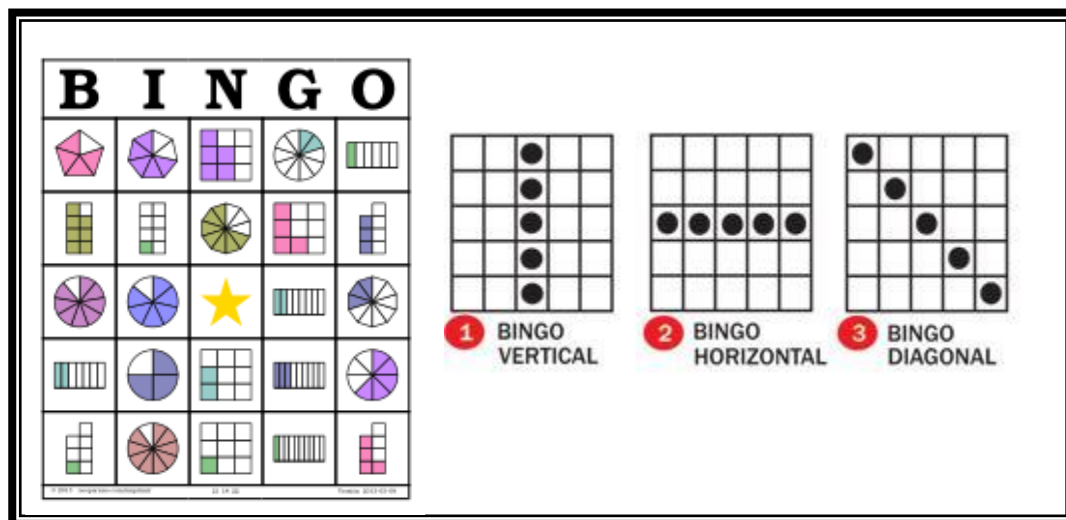


Ilustración 10 (neoparaiso.com, 2015)

9. Actividad “Formando Figuras en el Plano Cartesiano”

Para saber cómo dibujar formas utilizando el concepto del plano cartesiano, el sitio Web <http://neoparaiso.com/imprimir/figuras-plano-cartesiano.html> contiene una serie de hojas de trabajo. En donde los estudiantes pueden ejercitar el tema de localización de puntos formados por **pares ordenados** de números o **coordenadas cartesianas** para crear figuras.

El estudiante no necesita saber cómo elaborar un plano cartesiano ya que cada hoja contiene la cuadrícula, como si fuese papel milimetrado. El estudiante empieza marcando el primer par ordenado utilizando como guía los números en el **eje X** y **eje Y** del mapa cartesiano. Luego de localizar el punto, debe trazar una recta hacia la siguiente coordenada cartesiana. Continúa de igual manera con todos los pares, únicamente interrumpiendo el trazo cuando aparezca el símbolo de la tijera, que significa que debe cortar la línea, levantar la mano.

Conociendo que los niños y niñas disfrutan de dibujar, esta actividad es ideal para la primaria, en diferentes grados. Además contiene ejercicios utilizando los cuatro cuadrantes.

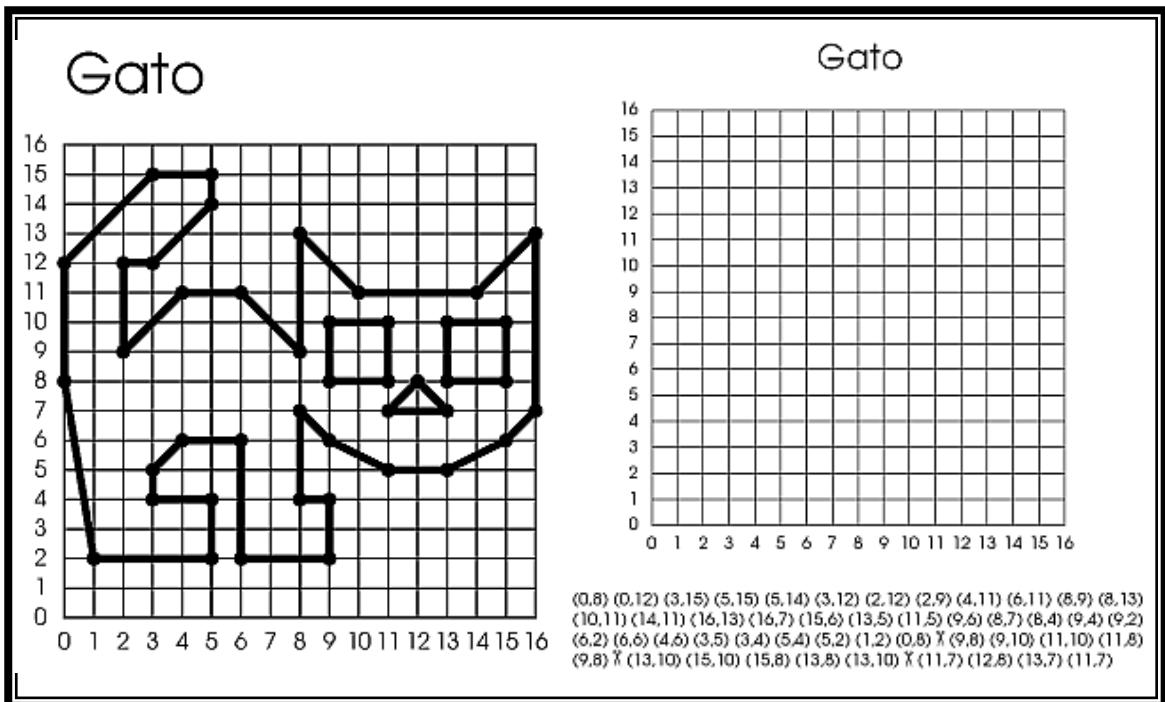


Ilustración 11 (neoparaiso.com, 2015)

10. Link de actividades con temas de Matemática

- ✓ <http://www.actiludis.com/?cat=9>
- ✓ <http://neoparaiso.com/imprimir/#sect1.1>
- ✓ <http://www.orientacionandujar.es/competencia-matematica/>

- ✓ <https://www.pinterest.com/ianysdali/actividades-de-matematica/>
- ✓ <https://es.pinterest.com/explore/math-worksheets/>
- ✓ <http://edhelper.com/Spanish/math.htm>
- ✓ <http://www.disfrutalasmaticas.com/juegos/index.html>

11. Actividad “Pizza de papel para estudiar las fracciones”

Los estudiantes pueden realizar pizzas de papel, para aprender de manera didáctica las fracciones. Por ejemplo que dividan de manera visual un entero. Además de demostrar operaciones básicas con fracciones. (Scoth, 2014)

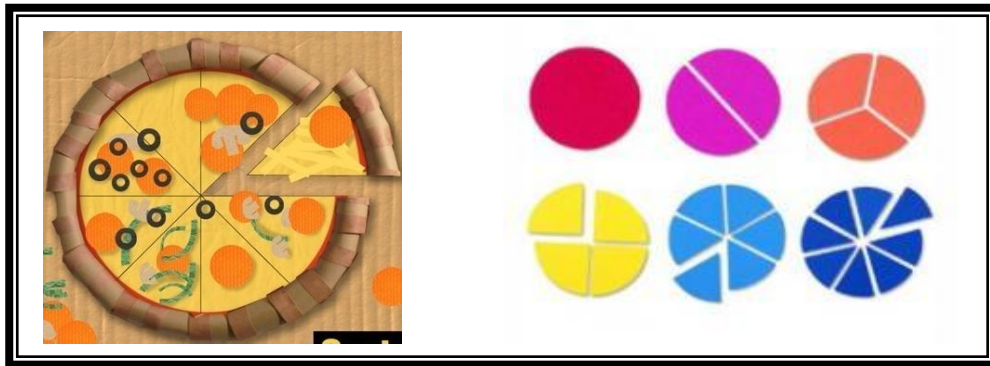


Ilustración 12 (Scoth, 2014) y (Casillas, 2014)

12. Actividad “Construyendo figuras geométricas con paletas”

Los estudiantes pueden realizar figuras geométricas con paletas de madera y luego enseñar las partes de cada una como: lados, vértices, ángulos, perímetro y áreas. (Eduteca, 2013)

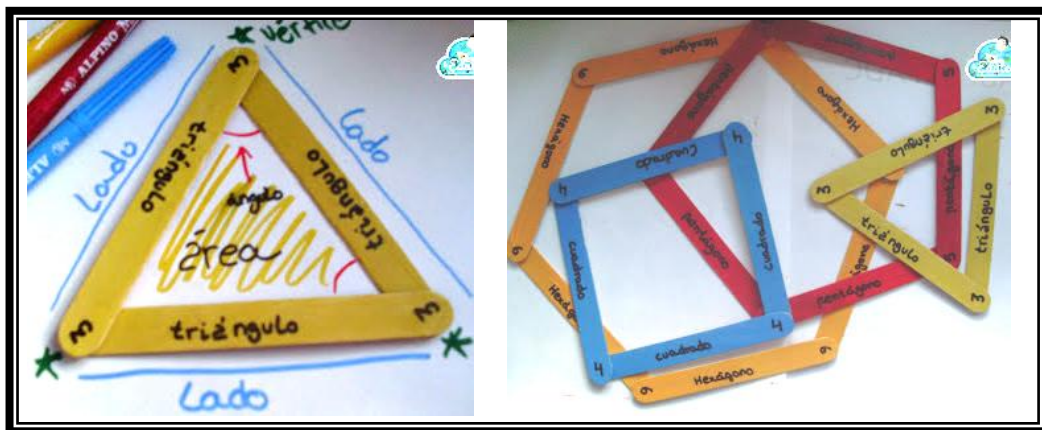


Ilustración 13 (Eduteca, 2013)

13. Actividad “Cuerpos geométricos reales”

Cuando los docentes presentan el tema de cuerpos geométricos es importante demostrarlos con un objeto real como una lata (cilindro), caja (prima rectangular o cuadrangular), un cubo (prima cuadrangular), una pelota (una esfera), entre otros. Además con mucha creatividad el docente puede ir agregando valores a los objetos y demostrar cómo calcular el área y el volumen de cada cuerpo geométrico. También los estudiantes pueden elaborar sólidos geométricos con palillos o pajillas, los cuales representarán las aristas y las bolitas de plastilina que serán los vértices.

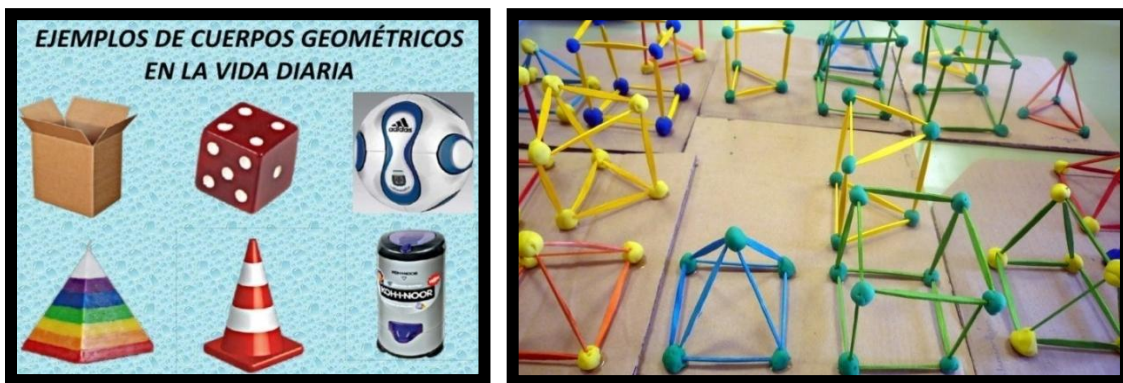


Ilustración 14 (Pier, 2013) y (Gómez, 2011)

14. Actividad “Productos de compras”

Se les solicita a los estudiantes que busquen productos con diferentes precios para repasar los conceptos de mayor y menor en el periódico. Además de enseñarles a calcular los descuentos marcados en revistas de ofertas de supermercados para aprender más de los porcentajes, descuentos, cuotas de pago, entre otros. (Vásquez, 2010).



Ilustración 15 (Red facilisimo.com, 2015)

15. Actividad “Elaborar una receta”

Esta actividad consiste en que los estudiantes deben medir, calcular el peso de cada ingrediente. También dependiendo de la receta también se le puede indicar que utilice un sistema de conversión de medidas. Y para repasar y entender las fracciones, permitirle que corten ellos mismo las porciones.

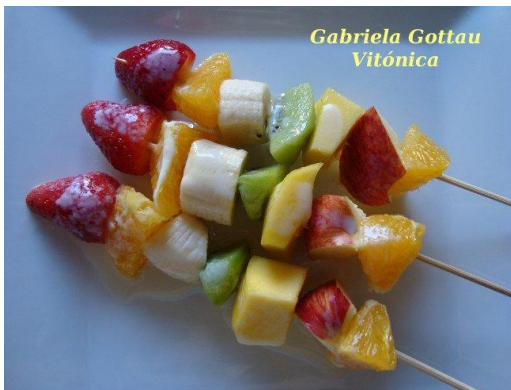


Ilustración 16 (Gottau, 2012)

Pinchos de fruta

Ingredientes. (Para 2 porciones o 4 brochetas)

1/4 manzana roja, 2 fresas, 1/2 plátano, 1/2 kiwi, 1/2 naranja chica, 1/4 de mango y yogur líquido saborizado con vainilla

16. Actividad “Compra-venta”

Indicarles a los estudiantes que deben llevar productos, que pueden ser juguetes u otros objetos. En clase formar grupos de vendedores y compradores. El fin es contar las monedas o billetes que tiene que entregar para adquirir un producto o para dar cambio. También se pueden incluir vales de descuentos, conversión de

monedas y billetes extranjeros. Estas son algunas actividades cotidianas para que los estudiantes practiquen sus conocimientos matemáticos.



Ilustración 17 (Global Exchange)

17. Actividad “Realizando encuestas”

Realizar grupos de estudiantes y asignarles a qué grado de la escuela deben ir a realizar una encuesta sobre las edades u otro aspecto. Luego tabular los datos por género y realizar diferentes tipos de gráficas utilizando procedimientos matemáticos.

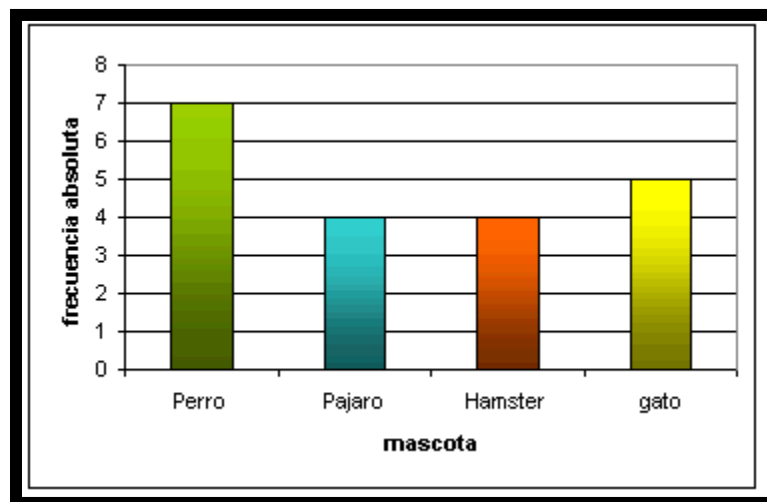


Ilustración 18 (Herramientas Maestras)

Fundamentación Teórica

Área de Matemática en el Nivel Primario

En el nivel primario es donde se construyen las bases fundamentales del razonamiento lógico-matemático y una serie de habilidades matemáticas que se van desarrollando a lo largo de cada etapa de los niños.

Así lo afirma el Currículo Nacional Base de Guatemala “El área de Matemáticas desarrolla en los estudiantes, habilidades destrezas y hábitos mentales como: destrezas de cálculo, estimación, observación, representación, argumentación, investigación, comunicación, demostración y autoaprendizaje”.

Además indica que: “Lo fundamental en el Nivel Primario es que el aprendizaje de la matemática se oriente de manera que los conceptos y las operaciones matemáticas, se relacionen con las situaciones de la vida real de los niños y niñas”. De la misma manera, se espera que “los contenidos, los conceptos y los procedimientos estén estrechamente relacionados con la realidad”.

Ante esto, las actividades lúdicas contenidas en esta propuesta están diseñadas con contenidos matemáticos que se abordan en el Segundo Ciclo del Nivel Primario. Los temas abordados en las actividades abarcan los componentes del área de Matemática que describe el Currículo Nacional Base de Guatemala. Los cuales son:

- ✓ **Formas, patrones y relaciones.** Ayuda a los y las estudiantes en la construcción de elementos geométricos y en la aplicación de sus propiedades en la resolución de problemas, desarrolla la capacidad de

identificar patrones y relaciones, de observarlas y analizarlas no sólo en situaciones matemáticas sino en actividades cotidianas.

- ✓ **Matemáticas, ciencia y tecnología.** Es el componente por medio del cual los y las estudiantes aplican los conocimientos de la ciencia y la tecnología en la realización de acciones productivas, utiliza métodos alternativos de la ciencia para construir nuevos conocimientos, etc.
- ✓ **Sistemas numéricos y operaciones.** En este componente se estudian las propiedades de los números y sus operaciones para facilitar la adquisición de conceptos y la exactitud en el cálculo mental. Estudia los fundamentos de las teorías axiomáticas para expresar las ideas por medio de signos, símbolos gráficos y términos matemáticos.
- ✓ **La incertidumbre, la comunicación y la investigación.** Utiliza la estadística para la organización, análisis y representación gráfica y la probabilidad para hacer inferencias de hechos y datos de su cotidianidad. Utiliza, también, la construcción y comunicación de predicados matemáticos y el uso del razonamiento en la investigación, para resolver problemas y generar nuevos conocimientos.

Además las actividades lúdicas cumplen con las competencias del área de Matemática del Nivel Primario establecidas también en el Currículo Nacional Base de Guatemala, las cuales son:

1. Construye patrones y relaciones y los utiliza en el enunciado de proposiciones geométricas, espaciales y estadísticas.
2. Utiliza elementos matemáticos para el mejoramiento y transformación del medio natural, social y cultural.
3. Emite juicios sobre la generación y comprobación de hipótesis con respecto a hechos de la vida cotidiana basándose en modelos estadísticos.
4. Aplica la información que obtiene de las formas geométricas para su utilización en la resolución de problemas.

5. Construye propuestas matemáticas a partir de modelos alternativos de la ciencia y la cultura.
6. Expresa ideas y pensamientos con libertad y coherencia utilizando diferentes signos, símbolos, gráficos, algoritmos y términos matemáticos.
7. Establece relaciones entre los conocimientos y tecnologías propias de su cultura y las de otras culturas.

Es importante mencionar que el Currículo Nacional Base de Guatemala (2010) define “competencia” como “la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos”.

Ser competente, más que poseer un conocimiento, es saber utilizarlo de manera adecuada y flexible en nuevas situaciones. Ante esto, es importante que el aprendizaje de la Matemática se desarrolle a través de actividades prácticas en donde los estudiantes vinculen los conocimientos matemáticos a situaciones de la vida real.

Referencias

Libros

Alsina, Á. (2006). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos*. Madrid: Narcesa, S.A.

Fernández, A. (2010). *Recursos didácticos: elementos indispensables para facilitar el aprendizaje*. México: Editorial Limusa.

Documentos

Ministerio de Educación. (2010). *El Currículo organizado en competencias. Metodología del Aprendizaje*. Guatemala: MINEDUC.

Secretaría de Estado de Educación. República Dominicana. (2009). *¿Cómo elaborar Material Didáctico con recursos del Medio en el Nivel Inicial?* Santo Domingo, República Dominicana.

UNESCO Delors, Jacques. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. Paris, Francia: Ediciones UNESCO.

E-Grafías

Cañas, H. (2015). *Hago y Comprendo*. Recuperado el 8 de Junio de 2015, de Fracciones Dominó: <http://hagoycomprendo.blogspot.com.es/2015/02/fracciones-domino.html>

Casillas, M. (2014). *Matemáticas Modernas*. Recuperado el 22 de Abril de 2015, de <http://matematicasmodernas.com/wp->

content/uploads/2014/05/Ejercicios-de-multiplicaci%C3%B3n-de-fracciones.jpg

Clase de alternativa. (2009). *Material Didáctico para la asignatura DAE*. Recuperado el 11 de Junio de 2015, de https://clasedealternativa.files.wordpress.com/2009/10/piezas_sin_medidas.jpg

Curriculo Nacional Base . (2014). *CNB Curriculo Nacional Base Guatemala*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2015, de <http://cnbguatemala.org>

Dreamstime.com. (s.f.). *dreamstime*. Recuperado el 2 de Junio de 2015, de dreamstime.com: <http://es.dreamstime.com/fotos-de-archivo-libres-de-regal%C3%ADas-dados-creativos-image19497708>

Eduteca. (2013). *La Eduteca*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de La Eduteca: <http://laeduteca.blogspot.com/2013/05/club-de-ideas-poligonos-con-palitos-de.html>

García, A. (2014). *Juegos y Matemáticas*. Recuperado el 2015 de Junio de 8, de Pasatiempos y juegos en clase de Matemática: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2014/11/30/cadenas-de-21-fichas-de-dominos-de-fracciones/>

Global Exchange. (s.f.). *Global Exchange*. Recuperado el 9 de Junio de 2015, de Global Exchange: <http://www.globalexchange.es/monedas-del-mundo/quetzal>

Gómez, D. (2011). *Blogspot*. Recuperado el 10 de Junio de 2015, de <http://micarbajo.blogspot.com/2011/05/taller-de-cuerpos-geometricos.html>

Gottau, G. (2012). *Alicopsa*. Recuperado el 10 de Junio de 2015, de <http://www.alicopsa.cl/receta?c=aaeb799ef0dc>

- Herramientas Maestras. (s.f.). *Herramientas Maestras*. Recuperado el 9 de Junio de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos30/estadistica-basica/Image2115.gif>:
http://www.ulibertadores.edu.co:8089/virtual/Herramientas/grafica_barras.htm
- Jarque, J. (2012). Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de <http://www.escuelaenlanube.com/aprende-las-tablas-de-multiplicar-con-este-juego-de-la-oca-de-jesus-jarque/>
- Matesymas.es. (2008). *Portal Web con contenido matemático*. Recuperado el 2 de Junio de 2015, de mates y más: <http://www.matesymas.es/index.php/primaria/601-juegos/juegos-de-tablero/823-sumo-los-dados>
- Neoparaiso.com. (2015). *neoparaiso.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de <http://neoparaiso.com/imprimir/figuras-plano-cartesiano.html>
- Pier, J. (2013). *slideshare*. Recuperado el 10 de Junio de 2015, de <http://es.slideshare.net/pierjavier/cuerpos-geomtricos-12898243>
- Red facilisimo.com. (2015). Recuperado el 2015 de Junio de 10, de <http://tomatelzumo.es/wp-content/uploads/2015/03/descuentos.jpg>
- Scotch. (2014). *Scotch*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de Scotch: http://www.scotch.com.mx/wps/portal/3M/es_MX/GlobalScotchBrand/Scotch/Resources/ideas_y_tips_news/?PC_Z7_U00M8B1A089Q40ID0NHPN823P3000000_assetId=1319233615999
- Vásquez Reina, M. (2010). *Eroski Consumer*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de Eroski Consumer: <http://www.consumer.es/web/es/educacion/extraescolar/2010/10/10/196426.php>



Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM

Boleta No.

Cuestionario - Estudiante

Hola niños y niñas: A continuación se te presenta una serie de preguntas, las cuales te solicito que contestes con sinceridad. Tus respuestas son confidenciales, es decir, nadie más sabrá tus respuestas. Y la información ayudará a mejorar la forma en que aprendes la Matemática. ¡Gracias por tu apoyo!

Instrucciones: marca con una X la opción que consideres adecuada.

1) Te gusta aprender Matemática.

Si

No

A veces

2) La forma en que tu maestro (a) explica los contenidos de Matemática es:

Excelente

Buena

Regular

3) Utiliza tu maestro (a) material didáctico como: ábaco, geoplano, tangram, dominós, fichas...entre otros; para enseñarte temas de Matemática.

Si

No

A veces

4) ¿Qué tipo de material didáctico te gustaría utilizar para aprender Matemática? (Puedes marcar más de una o la opción de todos).

• **Juegos Matemáticos:** dados, dominós, bingos, tangram, entre otros.

• **Actividades Prácticas:** armar figuras, realizar encuestas, entre otros.

• **Material manipulativo:** ábaco, geoplano, bloques, entre otros.

• **Recursos auditivos y visuales:** videos, diapositivas, carteles, radio, entre otros.

• **Todas las anteriores**

5) Consideras que si todos los maestros utilizaran material didáctico los niños y niñas comprenderían mejor los temas de Matemática.

Si

No



Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM

Boleta No.

Questionario – Docente

Apreciable docente: el presente cuestionario tiene como objetivo determinar la importancia que tiene el uso de material didáctico en el aprendizaje de la Matemática. Sus respuestas serán confidenciales y anónimas. Le solicito que conteste este cuestionario con la mayor sinceridad posible. ¡Gracias por su cooperación!

Instrucciones: marque con una X la opción que considere adecuada.

1. ¿Cómo visualiza en los estudiantes el aprendizaje de la Matemática?

Fácil

Difícil

¿Por qué? _____

2. Disfruta como docente enseñar contenidos de Matemática.

Si

Asumo la responsabilidad

3. Basa el aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes.

Siempre

A veces

Nunca

4. Desarrolla con los estudiantes varias actividades prácticas para fijar el aprendizaje de la Matemática.

Siempre

A veces

Nunca

5. Utiliza material didáctico para enseñar temas de Matemática.

Siempre

A veces

Nunca

6. ¿Qué recursos y material didáctico conoce para el aprendizaje de la Matemática? Escriba 3 de ellos: _____

7. ¿Cuál cree que es el motivo de que algunos docentes no implementan material didáctico en el aprendizaje de la Matemática?

Falta de tiempo Falta de recursos Falta de motivación

Otro: _____

8. Ha recibido capacitaciones sobre elaboración y uso de material didáctico para el aprendizaje de la Matemática. (Si su respuesta es sí escriba cuáles y en dónde los recibió).

Si No

¿Cuáles y en dónde lo recibió? _____

9. Considera que si todos los docentes utilizaran material didáctico en el área de Matemática, los estudiantes obtendrían un mejor aprendizaje.

Si No

¿Por qué? _____

10. ¿Qué tipo de material didáctico considera que es adecuado utilizar con los estudiantes del Segundo Ciclo del Nivel Primario? (Puede marcar más de una o la opción de todos).

- **Juegos matemáticos:** dados, dominós, bingos, tangram, entre otros.
- **Actividades prácticas:** armar figuras, realizar encuestas, entre otros.
- **Material manipulativo:** ábaco, geoplano, bloques, entre otros.
- **Recursos auditivos y visuales:** videos, diapositivas, carteles, radio, entre otros.
- **Todos los anteriores.**



Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM

Boleta No.

Lista de Cotejo – Observación de clases

No.	Aspectos de calificar	Si	No
1	El docente muestra evidencia de haber preparado su clase de Matemática.		
2	La actitud de los estudiantes es atenta e interesada al recibir la clase de Matemática.		
3	La forma en que el docente explica los contenidos de Matemática es adecuada.		
4	El docente utiliza recursos didácticos en el aprendizaje de la Matemática.		
5	El docente se interesa y disfruta enseñar contenidos de Matemática		
6	El docente desarrolla un aprendizaje activo con los estudiantes.		
7	El docente basa el Aprendizaje de la Matemática en conocimientos previos y con problemas del contexto de los estudiantes.		
8	El docente resuelve problemas en el aula y discute soluciones.		
9	El docente da lugar para que los estudiantes resuelvan dudas.		
10	El docente utiliza distintas técnicas para evaluar el Aprendizaje de la Matemática.		



Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM

Boleta No.

Guía de revisión de Cuadros de Resultados Finales

Objetivo: obtener los resultados acerca del rendimiento de los estudiantes en el área de Matemática, los cuales se verificarán en los Cuadros de Resultados Finales de las escuelas donde se llevó a cabo el estudio.

1. Nombre de la Escuela: _____
2. Jornada: _____
3. Grado: _____ Sección: _____
4. Nombre del Docente: _____
5. Área Curricular a verificar: _____
6. Número de estudiantes asignados: _____
7. Número de estudiantes aprobados: _____
8. Número de estudiantes reprobados: _____

Observaciones:
