UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO

UNIDAD DE POSTGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA SALESIANA

Tesis previa a la obtención del título de: MAGISTER EN GESTIÓN EDUCATIVA SALESIANA

TEMA:

APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS MEDIANTE MATERIAL CONCRETO Y
AULA VIRTUAL EN EL LABORATORIO DE MATEMÁTICA PARA LA SECCIÓN
BÁSICA SUPERIOR.

AUTORES:

AÍDA JANETH GAVILÁNEZ MONTERO

JUAN CARLOS RODRÍGUEZ ORTIZ

FERNANDO ANIBAL SIERRA CEVALLOS

DIRECTOR:

Dr. LUIS MONTALUISA

Quito, Marzo, 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DELTRABAJO DE GRADO

Nosotros AÍDA JANETH GAVILÁNEZ MONTERO, JUAN CARLOS RODRÍGUEZ ORTIZ, FERNANDO ANIBAL SIERRA CEVALLOS, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y an trabajo son de exclusiva responsabilidad de	álisis desarrollados y las conclusiones del presente e los /la autores/a.
Aída Janeth Gavilánez Montero CC. 0201182664	Juan Carlos Rodríguez Ortiz CC. 1711252781

Fernando Anibal Sierra Cevallos

CC. 1708068752

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo principalmente a Dios,
por habernos permitido llegar a este momento
tan importante de nuestra formación profesional.
A nuestros hijos y familiares, por ser el pilar
más importante, demostrándonos siempre su cariño
y apoyo incondicional. A nuestros padres que
nos han motivado siempre en las distintas facetas de nuestras vidas.
A la institución que nos ha brindado el apoyo para poder materializar nuestra meta.

Janeth, Fernando y Juan Carlos

Índice

SIGLAS

GLOSARIO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA	
1.1 La Educación Holística	10
1.2. Teorías del Aprendizaje	11
1.3. Teorías de la Enseñanza	12
1.3.1. Teoría del Aprendizaje por descubrimiento:	13
1.3.2. Teoría Instruccional Ecléctica:	15
1.3.3 Teoría Sistémica de la instrucción:	16
1.3.4. Teoría del Aprendizaje Significativo:	17
1.3.4.1 Ventajas del Aprendizaje Significativo	19
1.4. Las Teorías de la Enseñanza en contraste con las Teorías del Aprendizaje	19
1.5. El Constructivismo	21
1.5.1. Las Inteligencias Múltiples	23
1.5.2. Los Estilos de Aprendizaje	25
1.6. Semiótica aplicada a la enseñanza de la Matemática	26
1.7. Definición e importancia de la Matemática	28
1.8. La importancia de ensenar y aprender Matemática	29
1.9. ¿Por qué es difícil el proceso de explicación comprensión de la Matemática?	31
1.10. Factores que dificultan el aprendizaje de la Matemática	33
1.11. Rol de docentes y estudiantes para lograr un Aprendizaje Significativo	36
1.11.1. Requisitos para el Aprendizaje Significativo	38
1.12. El juego didáctico en el proceso de explicación compresión de la Matemática	39
1.12.1. Ventajas de uso del juego didactico	43
1.12.2. Utilización de juegos matemáticos en la Explicación – Comprensión de conc Matemáticos.	-
1.13. Actividades que favorecen el razonamiento lógico y pensamiento matemático	46

1.13.1. ¿Por qué es importante desarrollar el pensamiento lógico matemático?4	7
1.13.2. Estrategias para estimular el desarrollo del pensamiento matemático4	7
1.14. La sociedad de la Información y el Conocimiento4	8
1.15. Las Tic´s en la Educación4	9
1.15.1.¿Qué son las TIC's?4	9
1.15.2. Inicio de las TIC's4	9
1.15.3. Ventajas y desventajas del uso de las TIC's en la Explicación Comprensión de l Matemática.	
1.15.3.1 Desventajas5	0
1.15.4. Integración de las TIC's en las aulas5	1
1.15. 5. Las Aulas Virtuales5	2
CAPITULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UES "CARDENA SPELLMAN"5	
2.1. Contexto del ámbito de investigación	3
2.2. Antecedentes	4
2.3. Población5	5
2.4. Organización del diagnóstico5	6
2.4.1 Recopilación de datos y análisis de encuestas aplicadas a estudiantes, docentes padres de familia de la sección básica superior de la institución	•
2.4.2. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a estudiantes de l Unidad Educativa Cardenal Spellman	
2.4.3. Análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a Docentes d Séptimo a décimo año de EGB de la Unidad Educativa Spellman	
2.4.4. Análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a padres de famili de séptimo a décimo año de EGB de la Unidad Educativa Cardenal Spellman	
2.5. Entrevistas realizadas Autoridades de la Institución	2
2.5.1. Entrevista al Rector de la Institución, MSc. José Pazmiño8	2
2.5.2. Entrevista a la Vicerrectora de la institución, MSc. Gladys Núñez8	3
2.5.3. Entrevista al Dr. Juan samaniego, Coordinador Gestión Talento Humano8	5
2.5.4. Entrevista a la, Coordinadora Académica Básica i, MSc. María Augusta Maldonad	
2.5.5. Entrevista al Coordinador Académico Básica Superior, MSc. Cosme Alarcón Sala	
	J

2.6. Triangulación de resultados	89
2.7. Conclusiones del diagnóstico y recomendaciones	90
CAPITULO III: OTRAS PROPUESTAS SOBRE EL USO DE MATERIAL CONCRETO	
3.1. María Montessori	93
3.2. Luis Montaluisa.	96
CAPÍTULO IV: PROPUESTA	106
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
5.1. Conclusiones	107
5.2. Recomendaciones	109
BIBLIOGRAFÍA	111
ENTREVISTAS	114
ANEXOS	115

SIGLAS

UPS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

UES UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA

EBS EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

TIC's TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

GLOSARIO

Aula virtual.- Es un entorno, plataforma o software a través del cual el ordenador simula una clase real, permitiendo actividades de explicación – comprensión.

Algoritmo.- Conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema.

Alumno.-Cualquier discípulo respecto a su maestro, de la materia que está aprendiendo o de la escuela, colegio o universidad donde estudia.

Aprender a aprender.- Procura que las personas aprendan a conocer el mundo que les rodea, a través del desarrollo de las habilidades intelectuales, de pensamiento, reflexivas y críticas que permita formar seres autónomos, creativos, proactivos capaces de enfrentar y solucionar los problemas de la vida diaria y se conviertan en agentes de cambio en la sociedad.

Aprender a hacer.- Busca que los individuos construyan su propio aprendizaje, sean capaces de pasar de la teoría a la práctica, evidenciado con acciones lo que han aprendido, de esta manera los aprendizajes dejan de ser una mera transmisión de conocimientos.

Aprender a ser.- Propicia que el individuo se desarrolle en todas sus dimensiones: espiritual, mental, físico, intelectual que le permitan ser un ente, responsable de sus acciones y que demuestre madurez en su procedencia.

Aprendizaje.- Proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores, actitudes, aptitudes y comportamiento, posibilitando mediante el estudio, la enseñanza y la experiencia del individuo.

Aprendizaje significativo.- Cuando se relaciona, de manera esencial, nueva información con lo que el alumno ya sabe. Es decir, el estudiante puede incorporar esa nueva información en las estructuras internas de conocimiento que ya posee.

Círculo de porcentaje.- Sirve para representar gráficamente una parte de un total.

Cognitivo.- Es el conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje.

Conceptos Inclusores.- Nueva información que se diferenciara cualitativamente del concepto con el que el estudiante contaba en primera instancia

Conocimiento.- Conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje, o a través de la introspección.

Demostración.- Es una sucesión coherente de pasos que, tomando como verdadero un conjunto de premisas llamado hipótesis, permite asegurar la veracidad de una tesis.

Destreza.- Es la habilidad o arte con el cual se realiza una determinada cosa, trabajo o actividad.

Educación.- La educación, (del latín *educere* "guiar, conducir" o *educare* "formar, instruir") puede definirse como: El proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.

Explicación – **Comprensión.-** Es un estilo de aprendizaje con características pedagógicas y cognitivas que suelen expresarse cuando dos o más personas deben enfrentar una situación de aprendizaje, donde el docente expone un asunto, doctrina o texto con claridad suficiente para que se haga más entendible y el estudiante debe tener la facultad de asimilar los conocimientos para lograr aprendizajes significativos.

Factorización.- Proceso de escribir un número o un polinomio, como el producto de sus factores.

Juego.- Es una actividad que conlleva alegría en la participación, con la exclusiva finalidad de la recreación. El juego permite diferentes formas de expresión en el ser humano, facilitando el desarrollo de su creatividad en búsqueda de estrategias de solución. Todo lo cual conduce a la formación de sus propias estructuras mentales y conceptuales. Las personas, al jugar, liberan su ansiedad y disfrutan de un momento agradable, mientras que al mismo tiempo, pueden aprender.

Inteligencia.- Inteligencia (del latín *intellegentĭa*) es la capacidad de entender, asimilar, elaborar información y utilizarla adecuadamente. Es la capacidad de procesar información y está íntimamente ligada a otras funciones mentales como la percepción, o capacidad de recibir dicha información, y la memoria, o capacidad de almacenarla.

Material Concreto.- Se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el docente utiliza para que se facilite el aprendizaje significativo en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan con estos.

Material didáctico.- Es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, se suele utilizar dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conocimientos, habilidades actitudes y destrezas.

Material Lúdico.- Son distintos elementos que pueden agruparse en un conjunto, reunidos de acuerdo a su utilización en algún fin específico. Los elementos del conjunto pueden ser reales (físicos), virtuales o abstractos.

Metodología.- Es el proceso de investigación que permite cumplir ciertos objetivos en el marco de una ciencia, es decir la organización de los pasos a través de los cuales se ejecutará una actividad.

Paradigma.- Es un modelo o patrón en cualquier disciplina científica u otro contexto epistemológico.

Símbolo.- Signo que establece una relación de identidad con una realidad, generalmente abstracta, a la que evoca o representa.

Sociedad del Conocimiento.- Son las transformaciones sociales que se están produciendo en la sociedad moderna acortando distancia con el uso de la red.

Teorema.- Es una afirmación que puede ser demostrada como verdadera, dentro de un marco lógico.

Tecnología.- Conjunto de conocimientos de orden práctico y científico que, articulados bajo una serie de procedimientos y métodos de rigor técnico, son aplicados para la obtención de bienes de utilidad práctica que puedan satisfacer las necesidades y deseos de los seres humanos.

TIC's.- Es el conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ubica dentro de un proyecto viable, puesto que constituye el desarrollo de una propuesta encaminada a innovar, fortalecer y brindar al estudiante alternativas para lograr aprendizajes significativos en la explicación - comprensión de la Matemática.

Desde esta perspectiva y asumiendo que el rol del maestro es el ser diseñador y creador de sus propios materiales didácticos, desarrollamos la tesis titulada: "APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS MEDIANTE MATERIAL CONCRETO Y AULA VIRTUAL EN EL LABORATORIO DE MATEMÁTICA PARA LA SECCIÓN BÁSICA SUPERIOR".

En este trabajo se incluyen las teorías y metodologías al igual que los temas referentes a la educación holística, el aprendizaje significativo, la Matemática, el uso de las TIC's, etc. entre otros temas fundamentales.

Empezamos con el diagnóstico de la situación actual de la UES "Cardenal Spellman", presentamos cuadros, gráficos estadísticos y la triangulación de los resultados de las encuestas y las entrevistas realizadas en la Institución. También se presentan y analizan otras propuestas educativas para la explicación – comprensión de la Matemática existentes en el medio.

Con la información obtenida, realizamos el análisis e interpretación de los temas de la materia, lo que nos permitió elaborar el **Manual de Prácticas de Laboratorio de Matemática** para la explicación - comprensión de los conceptos matemáticos, empleando material concreto y aulas virtuales, para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes de la Sección Básica Superior.

Creemos que los beneficios de este trabajo son para toda la comunidad educativa, al proporcionar metodologías activas basadas en la utilización de material concreto, aula virtual e insumos básicos para lograr empatía con la materia y aprendizajes significativos en clases. De esta manera los estudiantes asimilarán con mayor facilidad la materia, teniendo en cuenta que los juegos son la base fundamental para desarrollar conocimientos, y que estos son herramientas educativas válidas en la actualidad.

ABSTRACT

This research work is located within a viable project, as is the development of a proposal to innovate, strengthen and give the student alternatives to achieve meaningful learning in the explanation and understanding of mathematics.

From this perspective, and assuming that the role of a teacher is to be a designer and creator of his own teaching materials, we developed our thesis entitled "SIGNIFICANT LEARNING THROUGH CONCRETE MATERIAL AND VIRTUAL CLASSROOM MATHEMATICS LABORATORY FOR THE UPPER BASIC LEVEL".

Some theories and methodologies are included in this work as well as issues relating to holistic education, meaningful learning, and mathematics. The use of **Information and communications technology (ICT)**, etc. Among other key issues.

We start with a diagnostic stage of the current situation of the UES "Cardinal Spellman". We support it with tables, statistical charts and triangulation of results from surveys and interviews conducted in that institution. Also, we discuss other educational proposals for the explanation and understanding of mathematics existing in the educational environment.

With all the obtained information, the analysis and interpretation of the different themes of the subject, allowed us to develop a **Laboratory Training Manual for Mathematics.** In this, the explanation and understanding of mathematical concepts using concrete materials and virtual classrooms are presented to improve meaningful learning in students from the upper basic level.

We believe that the benefits of this work are for the entire educational community. Because we are providing active methodologies based on the use of particular materials, virtual classroom and basic inputs to achieve empathy within the subject and the significant learning in the classroom, so students will assimilate more easily the contents of the subject, considering that games in general are the foundation to develop the knowledge, and that they are a valid educative tool in our present day.

INTRODUCCIÓN

La relevancia de este trabajo radica en el aprendizaje significativo de la matemática, donde el estudiante juega un papel activo al intervenir en la planeación, realización y evaluación de la explicación comprensión de esta materia. En la actualidad ya no se trata de saber, sino de saber hacer y de cómo hacer, exigencias que nos obligan a revisar el sentido y el alcance de lo educativo y la innovación de estrategias didácticas.

Este tema es de gran importancia porque se propone la práctica lúdica como recurso metodológico, la utilización de material concreto y el uso de una aula virtual para la enseñanza de la Matemática; a esta se la concibe como un gran y sofisticado juego que, además, resulta ser una obra de arte intelectual, que proporciona una intensa luz en la exploración del universo y tiene grandes repercusiones prácticas en la vida.

Nuestra sociedad en una amplia proporción no concibe la Matemática como una materia interesante e incluso lúdica, sino como una fobia, como un objeto de estudio extraño, confuso, difícil, pesado, aburrido y ajeno a la realidad, que no sirve más que para mortificar al estudiante.

El Ministerio de Educación a través de las pruebas "SER", determinó que existe cierta insuficiencia en matemáticas en casi todas sus destrezas a nivel nacional.

Desde nuestra experiencia como docentes de Matemática e Informática de la UES "Cardenal Spellman" desde hace 11 años que laboramos en esta Institución podemos afirmar que hay dificultades al no aplicar los conocimientos matemáticos al contexto real de los educandos. El estudiante no siente que la matemática está en su labor diaria, por ejemplo: cuando va a hacer compras al mercado, cuando lee un cuadro estadístico en el periódico, o simplemente cuando realiza labores diarias.

Al analizar los datos de supletorios en Matemática en la institución se observa que existe un bajo desempeño académico en la materia, concluyendo que existe cierta insuficiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de nuestro país.

Ante esta realidad no podemos permanecer pasivos, debemos replantear nuestra labor educativa teniendo en cuenta el eje integrador del área de Matemática que indica: "desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida" (Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010, 24), es decir cada año de la EGB debe promover en los estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias, nuevas metodologías y recursos, no únicamente como una herramienta de aplicación, sino también con una base del enfoque general para el trabajo en todas las etapas del proceso de enseñanza aprendizaje en esta área.

El propósito es formar individuos capaces de pensar y aplicar sus conocimientos en la vida cotidiana lo cual nos impulsa a trabajar con visión de futuro.

La UES "Cardenal Spellman" en la actualidad cuenta con variados recursos tecnológicos así: 4 laboratorios de informática con acceso a Internet, 2 laboratorios de Inglés, 3 salas de proyección con infocus, 1 sitio web, 6 ordenadores para profesores con acceso a Internet, una aula para adecuarla como un laboratorio de Matemática, material concreto limitado considerando el número de estudiantes y los contenidos programáticos, una pizarra líquida, una televisión por aula, libros de texto y hojas de trabajo. La biblioteca cuenta con material desactualizado para los actuales requerimientos de educación.

La UES "Cardenal Spellman", considerando la presencia de cambios socioculturales importantes, ha visto la necesidad de replantear la formación del individuo, no solo en función de los fines y contenidos que atienden los nuevos retos, sino también en la implementación de nuevas metodologías que permitan que la explicación comprensión de la Matemática sea interdisciplinaria, para lograr en los estudiantes aprendizajes significativos, lo cual implica la existencia de una estructura cognitiva, que permite desarrollar las capacidades para percibir, comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos, destacando el papel protagónico de los estudiantes con respecto a su propio aprendizaje.

Es necesario disponer de nuevas metodologías, para ser utilizadas en el desarrollo lógico matemático del estudiante, apoyadas por las tecnologías de la información y la comunicación, utilizadas como herramientas útiles para favorecer el aprendizaje lógico-matemático aprovechando sus aportaciones, pero se debe tener en cuenta sus limitaciones, no se puede suplir la necesaria experiencia de manipulación del material concreto y objetos reales, indispensables para el inter-aprendizaje considerando el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

En la entrevista realizada a la Sra. Vicerrectora y grupo de Coordinadores Académicos de la Institución mencionan que han evidenciado en las visitas a las clases de Matemática, que son pocos los docentes que utilizan material concreto, lúdico y/o recursos tecnológicos como apoyo en el proceso de aprendizaje, los maestros están basados únicamente en contenidos apoyados de metodologías memorísticas, tradicionales y conductistas utilizando bibliografía básica como guía de clase por lo que concluyen que se debería innovar y utilizar nuevas metodologías y recursos como los que mencionan: Piaget, Ausubel, Montessori, entre otros constructivistas.

Sin embargo, la intención es motivarlos para que todos se involucren en esta propuesta educativa como una innovación a las metodologías hasta ahora utilizadas.

En las clases de Computación se revisan las herramientas informáticas actuales en donde los estudiantes demuestran un buen manejo de los recursos tecnológicos. Se puede afirmar que han logrado adquirir las destrezas necesarias para manejar varios programas (Word, Excel, PowerPoint, Publisher, Visio) e internet, ya que la mayor parte de sus investigaciones las realizan en este campo. Los estudiantes se muestran interesados en que se cambien las metodologías convencionales y procesos de enseñanza de la matemática y se usen recursos lúdicos, material concreto y tecnológico los cuales ayudarán a comprender los conceptos matemáticos para optimizar la enseñanza de la materia.

Los padres de familia están interesados que en la institución se implementen nuevas metodologías con el apoyo de una de una aula virtual en el área de matemática, ya que estas harán el aprendizaje más práctico y significativo.

Existe una excelente aceptación por parte de las autoridades para la implementación de un manual de prácticas de laboratorio de Matemática, el cual se realizará en la Sección de Básica Superior y laboratorios de Matemática e Informática.

Los beneficios son tanto para los estudiantes como también para los docentes, al proporcionar metodologías lúdicas, material concreto, aulas virtuales e insumos básicos para lograr empatía con la materia y lograr un mejor aprendizaje significativo en clases, además para que los estudiantes asimilen con mayor facilidad la Matemática, teniendo en cuenta que el juego es la base fundamental para desarrollar los conocimientos, lo cual constituye una alternativa para el educador.

La calidad de la educación en la actualidad presenta falencias como lo hemos enunciado anteriormente, debido a que no existe un compromiso real y una participación conjunta de la comunidad educativa, que contribuyan de forma activa en el proceso de explicación comprensión de la Matemática.

Es inaceptable que la metodología en el sistema educativo sea sinónimo de fracaso en el aprendizaje de la matemática, por lo que debe ser un proceso de investigación que emita juicios valorativos sobre procesos y productos educativos, empleando nuevas metodologías para el área de matemática, la misma que mejorará la iniciativa y creatividad del docente para lograr el desarrollo de destrezas en los estudiantes y la generación de aprendizajes significativos.

En la enseñanza de la Matemática, la falta de actualización profesional de los docentes se evidencia en la utilización de bibliografía desactualizada, utilización de textos como guías y no como tema de consulta, uso de cálculos matemáticos fríos, memorización de fórmulas, debido a esto, es que no se aplica la enseñanza de esta materia como una herramienta útil para la construcción de esquemas de pensamiento lógico formal por medio de procesos matemáticos.

Otra de las causa es el poco interés por parte de los estudiantes para el aprendizaje de la materia, ya que desde la experiencia docente se puede afirmar que no se introducen metodologías diferentes como el empleo de material didáctico, lúdico e informático para impartir las clases.

Lo más característico en el proceso tradicional de enseñanza de la Matemática, es el transmitir a los estudiantes procedimientos para realizar únicamente cálculos, prestando poca

atención al desarrollo de ideas conceptuales e incluso a conectar nuevos aprendizajes con los ya adquiridos.

Además se debe cumplir la malla curricular vigente dada por el Ministerio de Educación (Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010, 31, 45, 63), la cual cubre demasiados contenidos no siempre considerando la edad evolutiva de los estudiantes.

Entre los esfuerzos por mejorar la realidad educativa ecuatoriana, está el enfrentar los retos y avances tecnológicos y metodológicos en el sistema educativo, procurando cambiar las metodologías de estudio que han dado como resultado estudiantes memorísticos, poco críticos e irreflexivos, e ir en busca de la transformación de la mentalidad humana hacia el logro de los objetivos que se plantean en el plano personal y además de lo que exige la sociedad.

Ante esta realidad es necesario un cambio de actitud por parte de los docentes, que permita un proceso renovado, empleando variedad de metodologías entre las ya existentes, para que conlleve a los estudiantes a desarrollar habilidades y destrezas y así mejorar su capacidad intelectual.

Para realizar la selección del tema de investigación, se ha considerado intereses personales, académicos e institucionales. Personales porque se presenta la ocasión propicia para explotar la utilidad en relación con el quehacer educativo enfocado a las materias de nuestro agrado como son Matemática e Informática. Académicos e institucionales, para dar un nuevo giro con la aplicación de metodologías innovadoras.

El problema que se visualiza es "La metodología aplicada en la explicación comprensión de la Matemática genera aprendizajes poco significativos".

De acuerdo al problema, se puede plantear las siguientes interrogantes:

¿Qué tipo de materiales de laboratorio para matemática permitirán aprendizajes significativos en los estudiantes de la Sección Básica Superior?

¿Cómo tendría que ser el manual de prácticas de laboratorio de matemática que propicie el aprendizaje significativo en los estudiantes de básica superior?

¿Podría el aula virtual complementarse con el material concreto para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes de la Sección Básica Superior?

Es importante que se aprovechen todas las nuevas metodologías para mejorar la labor educativa; por tal motivo, surge la necesidad de elaborar material concreto, desarrollar un Manual de Prácticas de Laboratorio de Matemática y el aula virtual para favorecer al razonamiento lógico matemático, la comprensión y la resolución de problemas, logrando así aprendizajes significativos.

Este proyecto es factible realizarlo porque se cuenta con el apoyo de las autoridades, directivos, docentes y sobre todo con el de los estudiantes de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", institución en la que trabajamos como Profesores de Matemática y Computación respectivamente.

He ahí la importancia de esta propuesta, que a su debido tiempo, estará a disposición de los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", del CONESA y de otras instituciones educativas salesianas e inclusive al servicio de personas e instituciones ajenas e este ámbito educativo que se interesen por aprender más sobre dicho tema. Además para la selección del tema hemos considerado el Art. 347, numeral 8 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que es responsabilidad del Estado: "incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales".

El cambio implica grandes retos tanto para autoridades, padres de familia, profesores y estudiantes; sin embargo, las nuevas metodológicas, brindarán una educación actualizada y de calidad acorde a las exigencias a las que nos enfrentamos a diario en el mundo actual.

Como objetivos general de la presente propuesta se ha planteado el siguiente:

 Contribuir a la explicación comprensión de los conceptos matemáticos, mediante material concreto y aula virtual para los estudiantes de la Sección Básica Superior de la UES "Cardenal Spellman".

Entre los objetivos específicos podemos señalar los siguientes:

- Revisar los fundamentos teóricos de las metodologías para la explicación comprensión de la Matemática.
- Analizar los problemas de comprensión de los conceptos matemáticos que tienen los estudiantes de la UES "Cardenal Spellman".
- Elaborar un manual para la explicación comprensión de los conceptos matemáticos empleando material concreto y aula virtual para los estudiantes de la UES "Cardenal Spellman".

Los capítulos incluidos en este trabajo de investigación son:

CAPITULO I: Fundamentación teórica para la enseñanza de la Matemática: En este capítulo se exponen las teorías y metodologías en las que se basa la propuesta. Se abordan temas referentes a la educación holística, el aprendizaje significativo, la matemática, el uso de las TIC's, entre otros temas fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

CAPITULO II: Diagnóstico de la situación actual de la UES "Cardenal Spellman": Se presenta aquí los cuadros y gráficos estadísticos como resultado de las encuestas y entrevistas realizadas en la institución

CAPITULO III: Otras propuestas metodológicas: Se presentan y analizan otras propuestas educativas para la explicación comprensión de la Matemática existentes en el medio.

CAPÍTULO IV: Propuesta *educativa*: Se presentan y elaboran un manual el cual incluye varias prácticas de laboratorio de Matemática, además del diseño de un aula virtual para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes de la Sección Básica Superior.

La metodología que vamos a seguir en la presente propuesta hemos considerado que tiene un diseño cualitativo, cuantitativo, basada inicialmente en la investigación educativa, mediante la aplicación de entrevistas dirigidas para determinar las dificultades en la explicación comprensión de los conceptos matemáticos.

El análisis realizado en la problematización, hizo comprender el tipo de metodologías didácticas que se necesitan. La información bibliográfica tomada de algunos libros, revistas, consultas por Internet en diferentes páginas Web y, la información obtenida mediante las encuestas, nos permitirán determinar los conceptos matemáticos que no están claros y en que los estudiantes de la sección básica superior, tienen mayor dificultad.

Con la información obtenida, se realizará el análisis e interpretación de los temas de la materia, que nos permitirá elaborar el manual de prácticas de laboratorio de Matemática para la explicación comprensión de los conceptos matemáticos empleando material concreto y aulas virtuales, para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes de la sección Básica Superior.

La información, los datos obtenidos y el criterio nuestro, permitirá establecer una triangulación que será un apoyo para cumplir el objetivo de nuestra propuesta educativa.

Los métodos de investigación utilizados son: Métodos cuantitativos: inductivo, deductivo, de análisis y síntesis. Se realizarán observaciones particulares, a las nuevas

posibilidades de dar solución a un problema planteado, empleando material concreto, haciendo uso de las aulas virtuales.

También se aplicará un método deductivo, en donde se establecerán cambios de esquemas o procedimientos propuestos, para la resolución de problemas matemáticos.

Las técnicas e instrumentos de investigación seleccionados para la recolección de datos son: **documentales**, como el registro de notas de las evaluaciones de años anteriores; **observaciones**, para ver la realidad y facilidad que presta el material concreto y las aulas virtuales en la solución de problemas matemáticos; **entrevistas**, con los estudiantes objetos de la investigación, con los profesores de Matemática de los diferentes cursos, con los padres de familia.

La Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", está ubicada en el sector San Patricio - Cumbayá, oriente de Quito; con su Director el Rvdo. Padre Juan Cárdenas y, el Señor MSc. José Pazmiño, Rector de la Unidad Educativa, autorizaron, previa la presentación y aprobación de la solicitud respectiva, para que se pueda llevar a efecto esta propuesta metodológica, con los estudiantes de Básica Superior, aplicando encuestas, para diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes en la explicación comprensión de la Matemática. Cabe indicar que de los tres profesores que elaboramos la presente propuesta, dos pertenecen al Área de Matemática y uno al Área de Informática, lo que nos permitirá realizar las diferentes actividades programadas.

En el presente trabajo se consideran los lineamientos de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica y el esquema propuesto en el PROSIEC, por lo que la estructura será la siguiente:

- Determinación de los fundamentos epistemológicos, antropológicos, pedagógicos y sociales de la materia de Matemáticas.
- Descripción de la metodología, que permita facilitar la explicación comprensión de los contenidos de Matemática de la Sección Básica Superior de la UES "Cardenal Spellman".
- Elaboración de material concreto para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes de la Sección Básica Superior.

• Elaboración del manual para la explicación comprensión de los conceptos matemáticos empleando material concreto y aula virtual para los estudiantes de la Sección Básica Superior.

CAPITULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

La Matemática ocupa un lugar importante entre las materias del sistema de educación de cualquier país, y hay que reconocer la importancia de su contenido para preparar a la sociedad y lograr que sean capaces de servir en la tecnología, en la industria, en la ciencia, etc. Por eso nuestra responsabilidad como profesores es saber considerar cuidadosamente el estilo de enseñanza que adoptamos. Tenemos que reflexionar sobre nuestra propia filosofía de enseñanza-aprendizaje.

Una de las situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática más importantes es el tratamiento de los conceptos y sus definiciones. Lo primero que se requiere para la comprensión de cualquier rama del saber es conocer el significado de las palabras que se usan. En la enseñanza de esta materia se aplica frecuentemente procedimientos para la determinación de conceptos, para lo cual se debe prestar especial atención a la formación y asimilación de los mismos.

La metodología en nuestro sistema educativo no es la mejor para la explicación-comprensión de los contenidos de la Matemática, por lo que se requiere de un proceso de investigación que emita juicios valorativos sobre procedimientos educativos, empleando nuevas metodologías para esta asignatura, la misma que mejorará la iniciativa y creatividad del docente para lograr el desarrollo de destrezas en los estudiantes y la generación de aprendizajes significativos.

Entre los esfuerzos por mejorar nuestra realidad educativa, está el enfrentar los retos y avances tecnológicos y metodológicos en el sistema educativo, procurando cambiar las metodologías de estudio que han dado como resultado estudiantes memorísticos, poco críticos e irreflexivos, para ir en busca de la transformación de la mentalidad humana hacia el logro de los objetivos que se plantean en el plano personal y además nos lo exige la sociedad.

Por tales razones en este capítulo abordaremos sobre los fundamentos teóricos para la enseñanza de los contenidos de la Matemática.

1.1 La Educación Holística

La educación holística nos propone la formación integral del estudiante, considerándolo como un ser lleno de potenciales las cuales se debe ayudar a desarrollar a través de los estímulos correctos. La labor del docente está enfocada entonces al desarrollo de todas sus potenciales, tomando en cuenta las dimensiones: física, biológica, emocional espiritual e intelectual. Considerando la individualidad de cada persona y dejando a un lado todo tipo de estereotipo. De esta manera, se da un giro a la educación tradicional, ya que se busca el crecimiento de las personas en todas sus áreas, eliminando paradigmas antiguos, poco propositivos y que no contribuían a la educación integral de la persona. Igualmente quedan atrás clases magistrales donde los estudiantes poco o nada podían aportar, peor aún estar a cargo.

La educación holística propone un proceso humanizador de la enseñanza; "La educación holística constituye un llamado a humanizar toda actividad destinada a formar, a proveer conocimiento, a compartir ciencia, incluso, a delegar, poder y saber" (Barrera, 2004:13).

Un buen docente ya no es quien domina la mayor cantidad de conocimientos, más bien es quien propicia la interacción entre sus alumnos, usa su creatividad, responde a las inquietudes de sus estudiantes, respeta sus individualidades y busca las mejores estrategias para lograr desarrollar y descubrir las potencialidades en sus estudiantes.

La educación holística según la declaración realizada por la UNESCO señala cuatro tipos de aprendizajes necesarios para la formación holística en el siglo XXI, estos son:

Aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos.

Aprender a aprender: procura que las personas aprendan a conocer el mundo que les rodea, a través del desarrollo de las habilidades intelectuales, de pensamiento, reflexivas y críticas que permita formar seres autónomos, creativos, proactivos capaces de enfrentar y solucionar los problemas de la vida diaria y se conviertan en agentes de cambio en la sociedad.

Para esto los docentes deben ejercitar desde la edades tempranas la curiosidad, la creatividad, la memoria, la indagación, la capacidad de razonamiento lógico proporcionándole al estudiante las herramientas que le van a ayudar en su proceso de aprender a aprender.

Aprender a hacer: busca que los individuos construyan su propio aprendizaje, sean capaces de pasar de la teoría a la práctica, evidenciado con acciones lo que han aprendido, de esta manera los aprendizajes dejan de ser una mera transmisión de conocimientos.

Aprender a ser: propicia que el individuo se desarrolle en todas sus dimensiones: espiritual, mental, físico, intelectual que le permitan ser un ente, responsable de sus acciones y que demuestre madurez en su procedencia.

Aprender a vivir juntos: el ser humano es un ser social por naturaleza, sin embargo, esto no garantiza que sepa vivir junto a otros en armonía y sin violencia; constituyendo este uno de los principales retos de las escuela, en donde el estudiante valore a sus compañeros, conviva de manera armónica, pacífica y respete las diferencias de las personas que la hacen únicas.

Estos cuatro pilares del aprendizaje son claves en la formación holística de los estudiantes, ya que dejan atrás los paradigmas de la educación conductista y busca el desarrollo de las potenciales de la persona. Esto pretendemos realizarlo a través del trabajo en equipo, un correcto uso y aplicación de la tecnología y el desarrollo de las capacidades lógico matemáticas de los niños/as a través del juego y la interacción con sus compañeros.

1.2. Teorías del Aprendizaje

Son paradigmas que tratan de explicar la manera cómo los individuos aprenden.

Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

Por ejemplo:

La teoría del condicionamiento clásico de Pávlov: explica como los estímulos simultáneos llegan a evocar respuestas semejantes, aunque tal respuesta fuera evocada en principio sólo por uno de ellos.

La teoría del condicionamiento instrumental u operante de Skinner: describe cómo los refuerzos forman y mantienen un comportamiento determinado. Albert Bandura describe las condiciones en que se aprende a imitar modelos.

La teoría Psicogenética de Piaget: aborda la forma en que los sujetos construyen el conocimiento teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo.

La teoría del procesamiento de la información: se emplea a su vez para comprender cómo se resuelven problemas utilizando analogías y metáforas.

1.3. Teorías de la Enseñanza

Las teorías de la instrucción, instruccionales o de la enseñanza, constituyen el complemento de las necesidades de explicación o fundamentación científica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El norteamericano Jerome Seymour Bruner (1915 - 2008), afirma que las teorías de la enseñanza, de la instrucción o instruccionales, deben ocuparse de la organización y sistematización del proceso didáctico, a partir del establecimiento de dos componentes: uno de carácter normativo y otro de carácter prescriptivo.

El componente normativo estaría constituido por los criterios y el establecimiento de las condiciones necesarias para la práctica de la enseñanza, mientras que el componente prescriptivo lo integrarían las reglas para obtener de una manera eficaz, los conocimientos y las destrezas.

Una teoría, instruccional debe ser integradora de la teoría y la práctica de la enseñanza, pues una de las características básicas es la de su capacidad para vincular los factores y elementos constitutivos de un proceso didáctico, tales como los objetivos, los contenidos, las actividades programadas, los recursos empleados, la evaluación, las relaciones sociales existentes en el aula y en la escuela, etc.

La verdadera y trascendental importancia de las teorías de la instrucción es la de constituir una alternativa, y al mismo tiempo un modelo, de la posibilidad del mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, y la de eliminar el estigma de que éste es casi absolutamente

práctico, asistemático y hasta incoherente. Con la aplicación de las teorías de la instrucción, el proceso de enseñanza-aprendizaje se perfilaría como una verdadera actividad con carácter científico, pues resultaría posible la predicción efectiva y la innovación reflexiva y fundamentada.

Las teorías de la enseñanza son:

- Teoría del aprendizaje por descubrimiento
- Teoría instruccional ecléctica
- Teoría instruccional sistémica
- Teoría del aprendizaje significativo

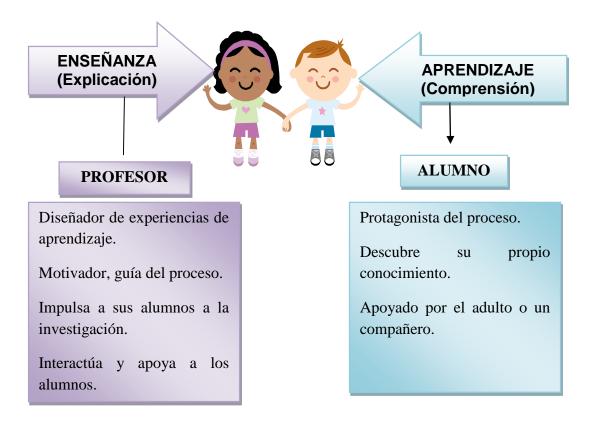
1.3.1. Teoría del Aprendizaje por descubrimiento:

Bruner, psicólogo estadounidense, defiende el aprendizaje por descubrimiento el cual aprovecha la curiosidad natural de los niños/as para descubrir su propio aprendizaje; además propone el andamiaje donde el maestro empieza ayudando al alumno y poco a poco va retirándose para permitirle convertirse en una persona autónoma y lograr un aprendizaje significativo.

Un ambiente en el cual la interacción social sea constante y exista una cooperación y contacto con los compañeros y el estudiante cuente con todos los recursos físicos y tecnológicos serán aspectos que estimulen y favorezcan el aprendizaje.

El proceso enseñanza-aprendizaje y el rol del alumno y del maestro se lo puede representar en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 1: PROCESO DE EXPLICACIÓN COMPRENSIÓN



Fuente: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Bruner también menciona la existencia de cuatro grandes ventajas en la manera heurística e hipotética de presentar el material de enseñanza:

- **La potencia intelectual**.- El descubrir y resolver problemas por parte del alumno, habilita su capacidad de construcción y organización racional de los elementos de un problema.
- Las motivaciones intrínseca y extrínseca.- El alumno se recompensa con los efectos de sus propios descubrimientos.
- El aprendizaje y la heurística del descubrimiento.- Sólo se aprende realmente a través de la solución de problemas y el interés-esfuerzo por descubrir.
- **La memoria**.- El alumno retiene con mayor facilidad lo aprendido si él mismo organiza sus materiales y procesos respectivos.

1.3.2. Teoría Instruccional Ecléctica:

Esta teoría es obra del Psicólogo Norteamericano Albert Bandura, nacido en 1925 y doctorado por la Universidad de Iowa.

Recibe este nombre por la razón de que el autor rescata varias ideas correspondientes al conductismo combinándolas con otras de corte cognitivista, enfatizando siempre el papel preponderante de la sustitución, el simbolismo y la autorregulación del funcionamiento fisiológico del alumno, ya que todos los fenómenos de aprendizaje experiencial son, potencialmente, susceptibles de sustitución o de imitación.

Desde un principio, Bandura realizó trabajos que pretendían cambiar la orientación tradicional de las teorías del aprendizaje, trabajos que culminaron con la presentación de una alternativa estructurada: la teoría del aprendizaje observacional o modelado, misma que pondera el valor de los fenómenos sociales en el proceso del aprendizaje.

En síntesis, la teoría del aprendizaje observacional puede apreciarse en los puntos siguientes:

El alumno retiene en su memoria las imágenes y códigos verbales, producto de la transformación de la conducta del modelo observado, además de otros estímulos externos.

La conducta original se reproduce, guiada siempre por la combinación que se realiza entre las imágenes y los códigos retenidos en la memoria y algunos indicios ambientales.

Así, para una reproducción o imitación correcta es necesario que el alumno:

- considere la conducta del modelo,
- realice una codificación adecuada de las imágenes,
- las retenga en la memoria y
- sea poseedor de la capacidad motora indispensable para realizar las acciones, las que, además, requerirán de algún estímulo o refuerzo que afecte a la realización, pero no al aprendizaje en sí.

De tal manera que un alumno puede cambiar patrones de comportamiento a través de la simple observación, la cual es factible convertir, incluso, en un condicionador de las respuestas emocionales del educando, en virtud de las reacciones afectivas cuyas fuentes son los modelos productores de experiencias agradables o desagradables.

Esta teoría ha sido empleada en las técnicas de modificación de conductas, en el desarrollo de la personalidad y en el aprendizaje de valores.

Bandura alude con el nombre de determinismo recíproco, al funcionamiento psicológico consistente en la interacción que se produce, de manera continua, entre la conducta personal del estudiante y el determinismo del medio ambiente.

Aceptando que C significa comportamiento; F función; A alumno; M medio ambiente y la interdependencia su inicial I, el conductismo clásico expresaría la fórmula C=F(AM), misma que se expresaría: el comportamiento es igual a la función del alumno y del medio ambiente.

Bandura propone, en su lugar, la fórmula C=F(IAM), es decir, el comportamiento, no considerando aisladamente las funciones del alumno y del medio ambiente, sino como la función de la interacción de ambos.

PROCESO
DE
ATENCIÓN

PROCESO
DE
RETENCIÓN

PROCESO DE
REPRODUCCIÓN
MOTRIZ

PROCESOS
MOTIVACIONALES

GRÁFICO 2: DETERMINISMO RECÍPROCO1

1.3.3 Teoría Sistémica de la instrucción:

La teoría sistémica de la enseñanza, como también se le conoce, se debe a la idea de Robert Gagné y consiste, en la aplicación de la teoría general de sistemas al campo educativo, por la aceptación que tuvieron se propició que, en el año de 1954, se fundara la Sociedad para el Progreso de la Teoría General de Sistemas, cuyos objetivos básicos e iniciales fueron cuatro:

¹ Teorías de la enseñanza, http://www.monografias.com/trabajos35/teorias-ensenanza/teorias-ensenanza.shtml

- Promover transferencias entre distintos campos de conocimiento, considerando el isomorfismo que presenten sus conceptos, leyes y paradigmas respectivos.
- Fomentar el desarrollo de modelos teóricos en el campo que así lo requiera.
- Eliminar, o por lo menos, reducir, la duplicación de un mismo esfuerzo teórico en campos diversos.
- Apoyar y mejorar la comunicación entre los especialistas, con el fin de buscar la unidad de la ciencia.

Para Gagné, el aprendizaje es un proceso mediante el cual los organismos vivos adquieren la capacidad para modificar sus comportamientos rápida y permanentemente.

El aprendizaje implica el concurso de cuatro elementos:

- un sujeto social,
- una situación propicia para el aprendizaje,
- un comportamiento explícito del sujeto y
- un cambio interno.

1.3.4. Teoría del Aprendizaje Significativo:

Según Ausubel, el aprendizaje debe ser una experiencia significativa para la persona que aprende, esto se da si existe conexión entre lo que el niño/a ya sabe y el nuevo conocimiento; siendo ineficaz la repetición de conocimientos que el niño no puede estructurar de forma relacionada. El aprendizaje significativo se define como "el proceso que ocurre en el interior del individuo, donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognoscitiva; a su vez, matizarlas exponiéndolas y evidenciándolas con acciones observables, comprobables y enriquecidas"².

Ausubel menciona que son indispensables ciertas condiciones para que se produzca el aprendizaje significativo como:

• La predisposición favorable del alumno por aprender esto le permite estar motivado y establecer nuevas relaciones.

_

² Moisés Huerta: *Enseñar a aprender significativamente*, p. 147.

• El contenido debe ser potencialmente significativo, es decir debe tener significatividad lógica. Refiriéndose a la significatividad como la posibilidad de establecer vínculos no arbitrarios entre lo que hay que aprender y lo que el niño ya sabe.

Lo expuesto anteriormente se puede apreciar de manera resumida en el siguiente gráfico:

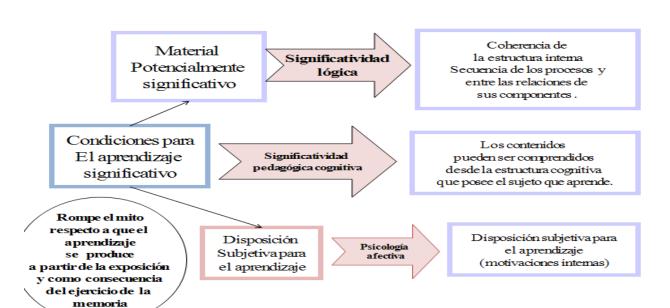


GRAFICO 3: Aprendizaje Significativo³

De acuerdo con el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en la estructura cognitiva del estudiante. Esto se logra cuando el niño/a relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también, es necesario que se interese por aprender lo que se le está mostrando. Esto implica que es el alumno el responsable último de su proceso de aprendizaje. Sin embargo el profesor también debe asumirla la tarea de ayudar y estimular a establecer relaciones seleccionando para esto las actividades más adecuadas y tomando en cuenta la necesidad de utilizar material concreto para la enseñanza de la matemática,

18

³ Teorías del aprendizaje: Las teorías de la reconstrucción, http://educacion.idoneos.com/index.php/311404#Las_condiciones_del_aprendizaje_significativo

de esta manera se facilita la adquisición de conocimientos y la formación de relaciones entre los mismos.

Aprendizaje significativo es un proceso constructivo que se optimiza cuando lo que se aprende es útil y significativo para el niño/as, este se presenta como un opuesto al aprendizaje repetitivo, mecánico, memorístico, arbitrario donde la información no puede ser vinculada a la estructura cognitiva del sujeto, esta información es adquirida de una manera memorística poco sustancial y principalmente a través de la repetición aspectos impulsados por la educación tradicional.

1.3.4.1 Ventajas del Aprendizaje Significativo

- La información aprendida significativamente aunque en un tiempo puede olvidarse deja huellas de los conceptos más importantes que luego serán la base para la adquisición de nuevos aprendizajes.
- Los conocimientos adquiridos de esta manera son retenidos un mayor tiempo.
- Dentro de la estructura cognitiva del sujeto que aprende, los aprendizajes significativos producen cambios de carácter cualitativo.

La educación, debe ser un proceso en el que se ayuda y guía a los niños/as hacia una participación activa y creativa, es una construcción conjunta entre el maestro y sus estudiantes. Siendo indiscutible la ayuda y los recursos, juegos y material didáctico que el maestro debe proporcionar para apoyar al niño/a en su proceso de construcción de significado.

1.4. Las Teorías de la Enseñanza en contraste con las Teorías del Aprendizaje:

La enseñanza-aprendizaje es un proceso asociado que debería ir de la mano para el logro de resultados y metas, observamos como con el surgimiento de las "teorías de la enseñanza" éstas se declaran independientes de las "teorías del aprendizaje", justificando históricamente y lógicamente esta situación.

Por ello, Ausubel David Paul (1991) realiza en: "Funciones y alcances de la Psicología Educativa" en Psicología Educativa, México, Trillas; un análisis profundo del contraste de estas dos teorías y expone detalladamente algunos aspectos relevantes.

Para Gagné (1964), citado por Ausubel, las "teorías del aprendizaje tratan de las maneras en que un organismo aprende, las de la enseñanza se ocupan de las maneras en que una persona influye en un organismo para que éste aprenda. Para satisfacer las demandas prácticas de la educación, las teorías del aprendizaje deben ser "puestas de cabeza", de tal modo que se produzcan, entonces las teorías de la enseñanza".

Smith (1960), expone una fundamentación lógica para formular teorías de la enseñanza totalmente independientes: las del aprendizaje, basado en el fundamento de que "el aprendizaje y la enseñanza no son inseparables y que una teoría del aprendizaje nada puede decirnos acerca de la manera de enseñar".

Enseñar y aprender no son coextensivos, pues enseñar es tan sólo una de las condiciones que pueden influir en el aprendizaje, aprender sigue siendo todavía la única medida factible del mérito de la enseñanza, que es eficaz tan sólo en la medida en que manipula eficientemente las variables psicológicas que gobiernan el aprendizaje.

Ausubel expresa que, las teorías del aprendizaje y las de la enseñanza son más independientes que mutuamente exclusivas, son necesarias para una ciencia pedagógica completa y ninguna es sustituta de la otra. Las teorías de la enseñanza deben basarse en teorías del aprendizaje, con un enfoque aplicado a manejar los problemas.

La educación es una ciencia aplicada porque se ocupa de la realización de ciertos fines prácticos que tienen valor social. La función de la educación es transmitir la ideología de la cultura y un cuerpo nuclear de conocimientos y habilidades intelectuales, ocupándose del desenvolvimiento óptimo de la potencialidad humana para el desarrollo y el logro; y no únicamente con respecto a las capacidades cognoscitivas, también en lo concerniente a las metas y al ajuste de la personalidad.

Una disciplina aplicada se convierte en ciencia sólo cuando trata de fundamentar los medios propuestos para alcanzar ciertos fines conforme a proposiciones empíricamente validables.

Se observa que hay "aprendizaje por ensayo y error", "aprendizaje de discriminación", "aprendizaje de pares asociados", "aprendizaje de conceptos", "aprendizajes de respuestas

condicionadas", entre otros, que se han identificado con cierto tipo de situaciones de estímulo generadas por equipo o materiales determinados.

Ausubel cita a Gagné (1967), que expresa: "el aprendizaje conduce a inferir que por medio de éste se establecen diferentes tipos de capacidades; la identificación de estos tipos diferentes de ejecución, junto con los tipos deferentes de capacidad, sugieren que tiene que haber muchas clases diferentes de aprendizajes; así, habrá que suponer que existe un número igual de condiciones de aprendizaje efectivo que se correspondan con cada variedad. Una teoría de la enseñanza no puede alcanzar su utilidad máxima si se ocupa exclusivamente de las condiciones generales de todas las clases de aprendizaje, tal teoría debería ocuparse individualmente de cada uno de los tipos de aprendizaje".

Para Ausubel la enseñanza comprende la manipulación de variables, factores, que influyen en el aprendizaje, una manera de clasificarlas es dividirlas en categorías: intrapersonales, factores internos del alumno; y situacionales, factores de la situación del aprendizaje.

Finalmente, para Ausubel hay tres tendencias afines en el pensamiento educativo: la preocupación creciente por la importancia y calidad del adiestramiento intelectual en la escuela; el mayor énfasis en la adquisición de conocimientos como fin en sí; y la mejor disposición de parte de la escuela para asumir la responsabilidad de dirigir el aprendizaje y de preparar los materiales didácticos adecuados.

1.5. El Constructivismo

El constructivismo tiene su origen desde el tiempo de los filósofos griegos quienes le otorgaron importancia a la diversidad, al cambio y la construcción individual de la verdad. El constructivismo hace referencia a los principios de la teoría congnocitivista la cual es contraria a la conductista es donde se centra el interés en las conductas que pueden ser observadas y medidas. El congnocitivismo se preocupa de los procesos de aprendizaje por los cuales el niño/a aprende siendo esta teoría la más apropiada para explicar como ocurre el aprendizaje. Al constructivismo se lo considera como una rama del cognitivismo; esta teoría reconoce que el sujeto es quien construye su propio conocimiento sobre la realidad a través de procesos cognitivos que lo llevan a modificar la misma siendo indispensable la exploración y la

experimentación con diferentes entornos y objetos. Por esto las personas no ven las cosas como son en sí, sino, como son para él, según su percepción y las cuales seguirán modificándose de acuerdo a su proceso evolutivo.

El paradigma constructivista empieza a tomar forma con los aportes de Jean Piaget. Así, propone que el conocimiento es el resultado de la interacción del sujeto con la realidad pero a su vez, este sujeto que conoce tiene ya capacidades innatas que permiten al niño desde su nacimiento interactuar con su entorno, adaptarse e ir conociendo sobre el medio. Igualmente, el nuevo conocimiento que el niño puede lograr está ligado con sus conocimientos anteriores y son la base para un nuevo conocimiento.

En el campo de la educación existen diferentes modalidades dentro del constructivismo donde encontramos la corriente del desarrollo de habilidades cognitivas, la cual plantea que se debe desarrollar el en alumno las habilidades y destrezas y no los contenidos para que cuando estas habilidades sean alcanzadas pueden utilizarse en cualquier campo. Otra de estas corrientes es el constructivismo social; para sus principales representantes Bruner y Vygotsky; la construcción del conocimiento, más que un proceso individual es una experiencia de interacción con el medio, siendo esta una relación recíproca entre el individuo y su entorno.

Otro aporte esencial de Vygotsky es el de la zona de desarrollo próximo, que "no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz". Por tal motivo, la interacción con sus pares es un aspecto importante que los maestros debemos tomar en cuenta, así, mediante el intercambio y cooperación con el adulto y sus compañeros el niño puede ir realizando tareas y resolviendo problemas, en este proceso irá incorporando competencias que paulatinamente va controlando de forma autónoma y pueda asumir las actividades que por sí mismo no era capaz de realizar. Aspectos que se deben tomar en cuenta para la enseñanza de la matemática desde la perspectiva de que el aprendizaje debe ser guiado y en colaboración con el entorno, basado en la interacción con las personas y el medio, en definitiva con la comunidad de aprendizaje.

22

⁴Mario Carretero: Desarrollo cognitivo y aprendizaje, Constructivismo y educación,p.5.

Existe también la postura del desarrollo intelectual con énfasis en los contenidos científicos, la cual sostiene que el conocimiento científico es un medio para desarrollar las potencialidades intelectuales si los contenidos son accesibles para el alumno y se toma en cuenta también sus conocimientos previos. Dentro de esta postura hay dos corrientes que son: el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje significativo. Siendo sus principales representantes Bruner y Ausubel.

1.5.1. Las Inteligencias Múltiples

Hasta hace poco se consideraba la inteligencia de las personas basándose solamente en la parte cognitiva, bajo esa visión se trabajó principalmente en los campos de la pedagogía y la psicología, donde los test medían específicamente el coeficiente intelectual de las personas, aspectos decisivos en la educación tradicional dejando de lado otras formas de inteligencia.

Hasta ese momento se enseñaba a todos por igual y con la misma metodología, considerándose generalmente a los alumnos buenos en matemática como los más inteligentes. Howard Gardner con su teoría de las Inteligencias Múltiples cuestiona esta visión tradicional mantenida por mucho tiempo, entendiendo que las personas a más de sus habilidades cognitivas poseen otras diferentes que los ayudan a comprender la realidad, y que también los recursos que se utilizan son diferentes, esta nueva visión de concebir la inteligencia nos lleva hacia una educación más personalizada, a descubrir sus habilidades personales, las áreas en que se siente más a gusto y realizar actividades que les permita desarrollar y explotar su potencial; ayudando simultáneamente a descubrir aquellos campos menos desarrolladas o en las que necesitan más apoyo. Gardner recalca que todos poseemos los distintos tipos de inteligencias pero en diferente grado y lo que tenemos es más afinidad con una u otra de ellas.

Howard Gardner define a la inteligencia como una "capacidad", al definirla de esta manera quiere decir que se la puede mejorar sin tampoco dejar a un lado la parte genética. Según lo propuesto no existe solo un tipo de inteligencia sino ocho tipos distintos.

Inteligencia lingüística: Es la capacidad de manejo del lenguaje tanto oral como escrito.
 El uso del lenguaje y el desarrollo de esta capacidad se da desde el balbuceo hasta el alrededor de los tres primeros años, esta es la etapa en la que el niño/a adquiere y afianza

su vocabulario. El desarrollo de esta inteligencia es esencial para la comunicación y relación con los demás. La inteligencia lingüística implica saber escuchar, hablar, leer y escribir en situaciones comunicativas reales. Las personas que más han desarrollado esta capacidad son los escritores, los poetas, personas que tienen facilidad para la oratoria, escritura y la redacción.

- <u>Inteligencia lógica-matemática</u>: Es la capacidad para usar los números y el razonamiento lógico. Permite un uso adecuado de los números, símbolos, patrones, hacer predicciones y la habilidad para resolver problemas. Esta capacidad la poseen los científicos, matemáticos, ingenieros, analistas, contadores, etc.
- <u>Inteligencia espacial</u>: Es la capacidad para percibir el mundo de una manera visual y espacial, consiste en una representación mental del mundo. Es la inteligencia que tienen los pilotos, arquitectos, diseñadores, pintores.
- <u>Inteligencia musical</u>: Esta capacidad tiene que ver con la facilidad para identificar sonidos, ritmos y melodías. La poseen los cantantes, compositores, poetas y músicos.
- <u>Inteligencia cinética</u>: Es la capacidad de utilizar el cuerpo para expresar ideas o sentimientos; tiene relación con el equilibrio, coordinación, flexibilidad, velocidad y fuerza, además de la aptitud para manejar y controlar los movimientos. La poseen los deportistas, bailarines, artesanos, etc.
- <u>Inteligencia intrapersonal</u>: Es la capacidad de entenderse y conocerse a sí mismo, reconocer y controlar estados de ánimo y sentimientos. Tener en claro las propias cualidades y limitaciones. Permite la autovaloración, capacidad de autoestima y autodisciplina. Se encuentra muy desarrollada en psicólogos, consejeros, y personas con alta capacidad reflexiva.
- <u>Inteligencia interpersonal:</u> Tiene que ver con la capacidad de entender a otras personas y relacionarse con ellas; comprender sus sentimientos, estados de ánimo y emociones.
- <u>Inteligencia naturalista</u>: La poseen las personas que demuestran sumo interés por el medio ambiente, la naturaleza y su preservación; como son los botánicos, ecologistas, y la gente que vive en el campo.

• <u>Inteligencia emocional</u>: Es la capacidad para interactuar eficazmente con los demás, demostrando autocontrol. Las personas que la tiene alcanzan el éxito en su vida familiar y profesional.

A través del uso de material concreto, y aulas virtuales se pretende contribuir al desarrollo de las inteligencias de cada uno de los estudiantes, diseñando actividades de aprendizaje donde los alumnos con distintas capacidades puedan ponerlas en juego haciendo demostración de sus habilidades, así como también ayudando a desarrollar aquellas donde se denote debilidad. El maestro debe planificar actividades en donde se de los espacios adecuados para el desarrollo.

1.5.2. Los Estilos de Aprendizaje

Según los estudios de programación neurolingüística, no todas las personas aprendemos de la misma manera, así si a los estudiantes se les enseña de acuerdo a la mejor manera de cómo ellos aprenden, el aprendizaje será más eficaz y significativo. Los estilos de aprendizaje según la programación neurolingüística de Bandler y Grinder son tres:

Visual Auditivo Kinestésico

Recuerda lo que observa Recuerda lo que escucha

Recuerda lo que hace

GRÁFICO 4: ESTILOS DE APRENDIZAJE

Fuente: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez El maestro en sus clases debe propiciar un equilibrio de experiencias en donde se involucren los tres tipos de aprendizajes, además de realizar una inspección previa de cuál es el tipo de aprendizaje que predomina en sus alumnos. Es decir, se trabaja en un aula diferenciada, donde el maestro planifica de acuerdo a las aptitudes, interés y necesidades de aprendizaje de sus alumnos.

1.6. Semiótica aplicada a la enseñanza de la Matemática

Desde la problemática existente en el proceso de explicación - comprensión de los contenidos de la Matemática, se fundamenta la necesidad de establecer el significado de los signos referentes a la interpretación de los objetos matemáticos, que permiten a partir de la visualización de los problemas, la representación formal de imágenes cognoscitivas para la construcción del conocimiento teórico matemático con base en el modelo semiótico. Lo que exige la formación de un profesional más reflexivo y creativo ante su modo de actuación para minimizar las insuficiencias que se manifiestan mediante la aplicación de métodos y principios vinculados al proceso pedagógico.

A la Semiótica la ven como una ciencia orientada a estudiar la manera cómo funciona el pensamiento, para explicar las diferentes interpretaciones del entorno, para difundir el conocimiento que tienen las personas.

Como parte de la Semiótica está la Semántica que tiene como finalidad desde el enfoque matemático el establecer el significado de los signos, que se refiere a la interpretación de signos lingüísticos así como de símbolos matemáticos, los mismos que permiten a partir de la visualización en las representaciones formales la construcción del conocimiento teórico científico. Cualquier medio de expresión (lenguaje formal o natural) admite una correspondencia entre expresiones de símbolos o palabras y conjuntos de objetos semióticos que se encuentran en el mundo físico con alto nivel abstracto.

La semiótica dentro de un sistema lógico-matemático contribuye al desarrollo de elementos fundamentales del pensamiento matemático como la capacidad de hacer abstracciones, generalizaciones, análisis y síntesis. Además brinda posibilidades de describir rasgos y propiedades esenciales del objeto matemático que se investiga, a través de conceptos y

estructuras algebraicas en la interpretación de problemas mediante los siguientes procedimientos:

- 1) Un conjunto de signos lógicos matemáticos.
- 2) Un conjunto de variables y constantes matemáticas que intervienen en la solución de problemas.
- 3) Un conjunto de principios matemáticos, axiomas, teoremas y preposiciones.

En la Matemática, los símbolos que son los significantes están en lugar de las entidades conceptuales que son en sí los significados. El punto crucial no está en la aplicación de procesos en la explicación-comprensión de los contenidos matemáticos sino en el dominio de la sintaxis del lenguaje simbólico matemático y en la comprensión de su semántica, es decir en la naturaleza de los propios conceptos, de las proposiciones matemáticas y de su relación con los contextos y situaciones problemas de cuya resolución proviene. Además es necesario elaborar modelos teóricos que traten de articular las dimensiones: semiótica, epistemológica, psicológica y sociocultural en educación matemática.

Los procesos de explicación-comprensión de las ciencias, la abstracción, etc., están construidos con signos verbales y/o no verbales. Los materiales concretos constituyen una primera representación del mundo concreto en el camino hacia la abstracción. La comprensión de los códigos nos permite entender los procesos de abstracción. Un código, es un conjunto limitado de signos organizados mediante un limitado número de reglas.

Ejemplo, el código de un sistema de numeración posicional, está integrado por los signos denominados numerales, sean estos orales o escritos y un conjunto de reglas para dar el valor a los signos. Así en el código del sistema de numeración decimal los signos son: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, y son dos las reglas:

- 1) La primera es que las agrupaciones se hacen de diez en diez
- 2) La segunda regla es que los signos que representan a las unidades (100) van en la columna de la izquierda, en tanto que los 101, 102, 103, etc., van hacia la izquierda.

La apropiación de la semántica desde una perspectiva matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de forma general, se desarrolla en un contexto social concreto y posibilita destacar aspectos y relaciones que no son directamente observables en la sociedad, que permiten

tratar de forma precisa la comprobación de los resultados en la utilización de diversidad de signos y destrezas operacionales lógicas para el desarrollo intelectual de los futuros profesionales.

1.7. Definición e importancia de la Matemática

La Matemática es una ciencia que estudia el número, la forma, el movimiento, el cambio y el espacio de las herramientas matemáticas empleadas en su estudio.

La Matemática se convirtió con los griegos en una área de estudio y dejaron de ser un conjunto de técnicas para medir, contar y llevar la contabilidad, su interés por esta materia no era únicamente utilitaria, más bien era considerada como una ocupación intelectual.

Fue TALES DE MILETO quien introdujo la idea de que las afirmaciones matemáticas expresadas de forma precisa podían ser demostradas lógicamente mediante una argumentación formal. Esta innovación dio paso al nacimiento del teorema, lo cual en la actualidad es uno de los fundamentos más utilizados en matemática.

La matemática hace uso de estructuras abstractas, numéricas, de formas, de movimientos, de comportamientos; tales estructuras pueden ser reales o imaginarias, visuales o mentales, estáticas o dinámicas, cualitativas o cuantitativas, estas son de gran utilidad tanto para la explicación-comprensión de conceptos matemáticos como para el ámbito recreativo.

Distintos tipos de estructuras dan lugar a las diferentes ramas de las matemáticas, así tenemos:

- 1. La aritmética y la teoría de los números estudian las estructuras de los números y del proceso de contar.
- 2. La geometría estudia las estructuras de las formas
- 3. El cálculo nos permite tratar las estructuras del movimiento
- 4. La lógica estudia las estructuras de razonamiento
- 5. La teoría de la probabilidad trata de las estructuras del azar
- 6. La topología estudia las estructuras de la proximidad y de la posición.

1.8. La importancia de ensenar y aprender Matemática

La matemática es una ciencia universal, todas las personas entienden los números y necesitan de ellos; en nuestra vida y labores cotidianas tan sencillas como cuando una persona va al supermercado o recibe un vuelto utilizamos las matemáticas, siendo indispensable en las labores cotidianas y para entender el mundo que nos rodea.

La matemática moderna es responsable de avances y descubrimientos que en la actualidad han sorprendido al mundo. Siendo una herramienta útil en muchas de las ciencias del saber cómo la medicina, la tecnología, ingeniería, arquitectura, economía, ciencias sociales, etc.

La matemática no debe ser considerada como una asignatura dedicada a entorpecer el rendimiento de los estudiantes, sino más bien como una disciplina que lo va ayudar a desarrollar su razonamiento lógico matemático y a resolver de manera más coherente los problemas que se le presenten.

En la sociedad del conocimiento en la que vivimos es indispensable el uso de la matemática para ir desarrollando en los jóvenes la formación tecnológica que se requiere en estos tiempos. Según la reforma curricular la matemática debe estar enfocada en el desarrollo con criterios de desempeño, necesarios para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas cotidianos y a su vez fortalecer su pensamiento lógico crítico. Por esta razón los docentes, autoridades y padres de familia deben posibilitar a los estudiantes de espacios apropiados para la explicación comprensión de la matemática. Por este motivo el uso de material didáctico, juegos matemáticos y la tecnología son una herramienta útil tanto para el que enseña como para el que aprende.

Además es importante y necesario que en la explicación comprensión de la Matemática, el currículo sea coherente, el mismo que debe estar bien alineado y concatenado, considerando dentro de su planificación los temas más significativos y las destrezas con criterios de desempeño relevantes en las cuales deberán trabajar, para que los estudiantes al ser promovidos de un año al siguiente puedan aplicar sus saberes previos en la construcción de nuevos conocimientos.

Es por esto que el eje curricular integrador del área es: "desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida", es decir, cada año de la

Educación General Básica debe promover en los estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias, metodologías activas y recursos, no únicamente como una herramienta de aplicación, sino también como una base del enfoque general para el trabajo en todas las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta materia.

El eje curricular integrador del área de Matemática se apoya en los siguientes ejes del aprendizaje: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

La Actualización y Fortalecimiento Curricular propone que en las clases de Matemática se enfaticen las conexiones que existen entre las diferentes ideas y conceptos matemáticos en un mismo bloque curricular, entre bloques, con las demás áreas del currículo, y con la vida cotidiana. Lo que permite que los estudiantes integren sus conocimientos y así estos conceptos adquieran significado para alcanzar una mejor comprensión de la Matemática, de las otras asignaturas y del mundo que les rodea.

Otro aspecto muy importante en la explicación comprensión de la matemática es la calidad del material con que se trabaja en el aula, el mismo que debe ser variado y llamativo para que en los estudiantes se logre el gusto por esta materia.

Al respecto de la importancia de enseñar y aprender Matemática, según Nacere Hayek en el último número de la Revista de la Academia Canaria de las Ciencias, cita lo que decía Pitágoras: "Debéis cultivar la ciencia de los números porque todos nuestros pecados son errores de cálculo". Y si bien es cierto que la dificultad de su aprendizaje le ha dado un papel selectivo en algunos momentos, hoy podemos decir que el esfuerzo de los expertos educativos y sobre todo, de los profesores de esta ciencia por conseguir un curriculum accesible a los alumnos, aunque riguroso y complejo por su propia naturaleza, está logrando que todos los ciudadanos reciban una formación adecuada.

Aprender Matemáticas es importante para ser ciudadanos de primera clase; enseñar Matemáticas es una profesión envidiable.

1.9. ¿Por qué es difícil el proceso de explicación comprensión de la Matemática?

A través de la historia se han dado situaciones manifiestas en cuanto al estudio de la Matemática: la dificultad que la gente cree tener para comprenderla, y la poca relación y aplicabilidad que le ven en su vida diaria.

Una de las directrices más habituales hoy en día consiste en hacer un mayor hincapié en la traspaso de los procesos de pensamiento propios de la matemática más que en la manera de transferir los contenidos programados.

La matemática es una ciencia en la que el procedimiento de cómo realizar los ejercicios predomina sobre el contenido, por ello se otorga una gran importancia al estudio de los procesos mentales de resolución de ejercicios y problemas.

Con cifras, estadísticas, porcentajes e investigaciones realizadas se demuestra que la matemática es una de las materias que cuenta con el menor nivel de comprensión. Por lo tanto las matemáticas son muy poco comprendidas para la mayor parte de personas. De acuerdo a la teoría de las inteligencias múltiples, existen personas con habilidades para comprenderla, pudiendo llegar a hacerlas accesibles para los niños.

Se puede lograr que la explicación de la matemática que realiza el docente, no se imparta de manera aislada, sino relacionada con la realidad del estudiante, acoplada con la aplicación y la práctica a la vida cotidiana. Se hace necesario que exista un aprendizaje significativo, en donde los maestros apliquen otras metodologías para la explicación de la materia, su relación con otras asignaturas y ventajas que se puede desarrollar en el futuro.

Se hace necesario que los docentes permanezcamos actualizados en el mundo complejo de la matemática, atentos a los constantes y profundos cambios que viene exigiendo la situación global.

La explicación a través de la resolución de ejercicios y problemas es el método con el que se ha venido impartiendo la materia, dejando a un lado la práctica de un aprendizaje activo en el que se debería poner mayor hincapié.

"Es entonces cuando surgen preguntas como:

- ¿Siempre ha sido así?
- ¿Cómo se inicia esta ciencia?
- ¿En qué momento surge la incomprensión de esta asignatura?

Por tanto analizaremos brevemente la historia de la enseñanza de la Matemática considerando

"el hilo de su incomprensión".

Los documentos más antiguos que hablan de la enseñanza de la Matemática son tablas de arcilla descubiertas en las tierras de la antigua Babilonia en donde se daban problemas de situaciones reales para ser resueltos mediante reglas establecidas, lo cual nos da idea de como *la enseñanza era de carácter repetitivo* pero basado en la necesidad para resolver situaciones reales en el campo de la Aritmética y la Geometría.

Después Grecia, cuna de la Matemática racional, lleva el estudio de esta ciencia mediante la solución de problemas a través del diálogo entre maestro-alumno dando aquí muestra de la *enseñanza heurística*.

Es en Grecia donde aparecen "los Elementos de Euclides" que datan del año 300 A.C. son una obra grandiosa: primer ejemplo de sistematización de la geometría desde un punto de vista axiomático. Euclides seguramente no pretendía hacer un libro para alumnos pero con el correr de la historia, las escuelas a finales del siglo pasado se hicieron públicas, estableciendo programas oficiales y el texto de matemáticas en varios países era "Los Elementos de Euclides." En donde el estudio de la geometría no estaba al alcance de los alumnos, comenzando a crear un sentimiento de incomprensión.

Los años corren y el problema de la enseñanza de la Matemática no es abordado desde una perspectiva pedagógica y psicológica: Los estudios de grandes educadores como Comenius, Pestalozzi y más recientes como Decroly y Dewey no lograron tener la fuerza suficiente en su momento para dar un efecto significativo. El descontento general lleva a principios de los sesenta a una crisis cuando por un mayor desarrollo científico y tecnológico los Rusos lanzan el primer satélite, con lo cual se creó un verdadero schock en Estados Unidos y en el ambiente de los matemáticos, porque si los norteamericanos querían estar al nivel de la tecnología rusa era necesario hacer un cambio en la Matemática: abandonar la enseñanza Euclideana sustituyéndola por una enseñanza más viva, más motivadora que corresponda a la investigación moderna.

Se recomendó destacar la unidad entre las diferentes ramas de la Matemática y anteponer a un curso moderno de Matemática otro previo con bases intuitivo-experimentales. Sin embargo no se siguieron dichas recomendaciones y se olvidó analizar la edad de los alumnos, con lo cual toda riqueza intuitiva de estos fue ahogada por una abstracción demasiado avanzada. Los alumnos se veían obligados a estudiar teorías generales y sin ninguna relación con la realidad, se ahogó la capacidad de objeción y diálogo porque los alumnos no estaban en condiciones de discutir, dado que los argumentos no se comprendían a profundidad. Con lo cual se canceló totalmente toda relación entre la matemática de la escuela y la matemática del mundo en que se vivía." (monografias, 2014)

1.10. Factores que dificultan el aprendizaje de la Matemática

Al hablar de educación y sobre todo de enseñanza aprendizaje de la matemática, debemos tomar en cuenta muchos aspectos que intervienen en la formación de los estudiantes, uno de estos es el contexto en el que se desarrolla la labor educativa, más aún en la actualidad en las que las nuevas corrientes pedagógicas exigen un cambio de actitud tanto en docentes, directivos, estudiantes y padres de familia, pues en nuestro medio educativo intervienen de manera directa; además, debemos tomar en cuenta también los espacios, los materiales, la infraestructura que forman el contexto educacional.

De la armonía y equilibrio que se dé entre todos estos componentes depende el éxito de un aprendizaje significativo. En la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman" se procura fortalecer todos estos elementos en bien de los estudiantes. Así se ha dado la apertura para la elaboración de material didáctico para el área de matemática, pues la institución al carecer de este material ha apoyado esta iniciativa cuyo objetivo es el de mejorar la calidad del proceso de explicación comprensión.

En consecuencia dentro del ámbito escolar debemos tomar en cuenta los siguientes aspectos que conforman un contexto educativo adecuado y que influyen en la enseñanza no sólo de la matemática sino también de las otras áreas de estudio así:

La Infraestructura: la educación en general aconseja que los espacios donde se desarrolla el hecho educativo deben ser grandes, cómodos, confortables, a fin de que los estudiantes puedan desenvolverse con facilidad y éstos no se conviertan en un obstáculo para su desempeño. Pues

las aulas con bastante iluminación y ventilación, se convierten en ambientes propicios para el aprendizaje, en este caso de la matemática.

Las instituciones educativas deberán poseer también otros espacios como patios, aulas de audiovisuales, en las que se complementará el trabajo.

El Mobiliario: en el caso del mobiliario no solo para el trabajo de la matemática, sino también para las otras áreas, debe adecuarse a la edad y tamaño del estudiante, también debe ser funcional, es decir de fácil manejo para el trabajo en grupos. A más de las mesas de trabajo, en toda aula es necesario contar con un casillero para que puedan guardar sus útiles escolares. No es aconsejable una cantidad exagerada de muebles que impidan el libre desenvolvimiento de los estudiantes dentro del aula. El pizarrón deberá estar bien ubicado para permitirles a éstos un fácil acceso para la realización de ejercicios.

Material Didáctico: el **material concreto** se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el docente utiliza para que se facilite el aprendizaje significativo en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan con estos.

Los materiales concretos para cumplir con su objetivo, deben ser constituidos con elementos sencillos, fáciles y fuertes para que los estudiantes los puedan manipular y se sigan conservando, deben ser objetos llamativos y que causen interés, deben tener relación directa con el tema a trabajar, ser de fácil manipulación y sobre todo que permitan la comprensión de los conceptos.

Es importante reconocer que no solo es el docente el poseedor del conocimiento absoluto dentro del aula. Sino que en todo proceso de explicación comprensión es fundamental partir de los saberes del estudiante, tomando su papel dentro del aula como agente activo, capaz de producir conocimientos porque podemos tener en nuestro salón de clase un elemento que cumpla con todas las anteriores características, pero si solo lo utilizamos para que el maestro lo enseñe desde la observación mostrando lo que ocurre, estamos perdiendo el objetivo que los materiales concretos pueden brindarnos para la enseñanza de la matemática, eliminando con esta actitud la posibilidad de que sea el mismo estudiante el constructor de su propio conocimiento desde la interacción con su medio social.

La forma usual de enseñar Matemática se basa generalmente en la abstracción, la memorización y la resolución mecánica tanto de ejercicios como de problemas de aplicación, lo cual genera tedio, cansancio y posteriormente el olvido de los contenidos, por tales razones se sugiere utilizar material concreto para el estudio de los contenidos de esta materia, de modo que el aprendizaje se vuelva significativo para los estudiantes.

Consideramos que es necesario manejar material didáctico en todo nivel educativo.

Talentos humanos: el talento humano es uno de los factores de suma importancia dentro del proceso de aprendizaje de la matemática, muchas veces se piensa que únicamente, el profesor es un trasmisor de conocimientos y el estudiante un mero receptor; en la matemática estos dos papeles deben ser cambiados convirtiendo al docente en un mediador y guía de sus estudiantes y al estudiante en un sujeto activo, incitándole a que participe, opine, reflexione y construya de a poco su propio conocimiento.

Los docentes deben tener dominio de los contenidos científicos en el área de matemática, además se debe tener carisma, paciencia y gusto para enseñar y llegar así a los estudiantes, motivándolos a aprender. Por ello, el profesor tiene que ser un ente reflexivo, pues, cuando el profesional se muestra flexible y abierto en el escenario de interacciones de la práctica, la reflexión en la acción es el mejor instrumento para conseguir el aprendizaje significativo.

Relaciones interpersonales e intrapersonales: dentro del aula pensamos que el docente es el primero que debe tener un manejo excepcional con las personas, sobre todo con los estudiantes a su cargo, para poder comprender sus expectativas, sus motivaciones, sus anhelos y las reacciones propias de su edad, a fin de atender a sus múltiples necesidades tanto en el plano académico como psicológico. Esta actitud por parte del docente generará un clima de confianza y respeto dentro del aula, propicio para el aprendizaje.

Hay otros factores que también dificultan el aprendizaje de la Matemática y son:

Los conceptuales: cuando el alumno no posee los conocimientos previos necesarios para poder asimilar la nueva información.

Los Lógicos: cuando no ha desarrollado la lógica necesaria para estructurar la nueva información.

Los afectivos o emocionales: cuando el alumno rechaza una información porque es contraria a lo que piensa, o interfiere con algún tabú.

Las dificultades relacionadas con el lenguaje y la cultura, pueden presentarse en estudiantes bilingües, extranjeros, etc.

La falta de contacto con la tecnología moderna: puede ser que por varios motivos no tengan acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación.

1.11. Rol de docentes y estudiantes para lograr un Aprendizaje Significativo.

Como docentes no es suficiente dominar lo que se va a enseñar, el conocer a fondo los contenidos de una disciplina puede facilitarnos la comunicación con nuestros estudiantes, sin embargo, para realizar una correcta adecuación del contenido que debe ser puesto al alcance de ellos se necesita además de otros saberes al respecto, no sólo del cómo se aprende, sino también del cómo se enseña para que mediante la adecuada explicación y haciendo uso de material concreto, comprendan los conceptos matemáticos.

Para Carl Rogers el aprendizaje significativo será mayor cuando el alumno elija su propia manera de aprender, descubra sus recursos, formule sus propios problemas, es decir decida su curso y acción de vida.

Desde la perspectiva Rogeriana, este tipo de aprendizaje se caracteriza por lo siguiente:

- Supone un alto grado de implicación personal.
- Es auto iniciado.
- Considera aspectos de la personalidad del aprendiente.
- El foco de evaluación reside en el estudiante.
- El significado queda incorporado en la persona que aprende.

En definitiva el rol de los docentes es lograr en los estudiantes aprendizajes significativos.

Así para David Ausubel un aprendizaje es significativo cuando se relaciona, de manera esencial, nueva información con lo que el alumno ya sabe.

Es decir, el estudiante puede incorporar nueva información en las estructuras internas de conocimiento que posee, a eso denomina Ausubel asimilación del nuevo conocimiento.

Es así que el material presentado al alumno adquiere significación al entrar en relación con conocimientos anteriores. Pero, para que esto suceda, el material que debe utilizar el estudiante ha de ser potencialmente significativo para él, para que mediante su uso relacione lo nuevo con lo que ya conoce.

El aprendizaje significativo otorga significado a la nueva información que se adquiere y al ser ésta incorporada se produce una interacción entre el contenido a incorporar y el estudiante.

Ausubel reconoce que, en muchos momentos del aprendizaje escolar, el alumno puede apelar al aprendizaje memorístico, esta última irá perdiendo gradualmente su importancia y razón de ser a medida que el estudiante vaya adquiriendo mayor volumen de conocimiento.

Toda persona, al ir aumentando su caudal de conocimientos, verá facilitado el establecimiento de relaciones significativas con cualquier tipo de material. Esto es así dado que, al ser mayor el bagaje de saberes acumulados, mayores serán las posibilidades de establecer relación entre distintos materiales.

Lo docentes no deben olvidar, a la hora de planificar sus clases, que existen distintos estilos de aprendizaje en los alumnos, y que la distribución de estos no es homogénea en los grupos en que deben impartir sus clases.

En la perspectiva de Ausubel, los estilos que se diferencian son el memorístico y el significativo.

Por otra parte el aprendizaje significativo, es mucho más eficaz que el aprendizaje de tipo memorístico. De hecho, presenta tres ventajas sustanciales.

En primer lugar la información, que se aprendió de modo significativo, aunque luego pueda llegar a olvidarse seguramente dejará algunas huellas en los conceptos inclusores. Posteriormente, estas huellas quizá actúen como un factor facilitador en aprendizajes posteriores al intentar el alumno adquirir conocimientos nuevos.

En segundo lugar los contenidos adquiridos significativamente son retenidos durante un tiempo mayor.

En tercer lugar, los aprendizajes significativos producen cambios de carácter cualitativo en la estructura cognitiva del sujeto, enriqueciéndola más allá del olvido posible de algunos detalles.

1.11.1. Requisitos para el Aprendizaje Significativo

Para que el aprendizaje significativo tenga lugar, tanto el material a aprender como el alumno deben cumplir una serie de requisitos, entre los que tenemos:

EL MATERIAL: el material a aprender no debe ser arbitrario, sino que debe tener sentido en sí mismo, en palabras de Ausubel, debe ser potencialmente significativo.

Si la información es presentada sin establecer relaciones claras entre sí y sin establecer relaciones claras, no tendrá como meta el promover el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Cabe aclarar que un material de aprendizaje no es significativo en sí mismo, es significativo en relación con las características peculiares y evolutivas de los estudiantes.

Resulta fundamental que el material pueda ser comprendido desde la estructura cognitiva de los sujetos implicados en el acto de conocer. Si se le presenta al alumno un material complejo que no esté acorde a su desarrollo evolutivo y cognitivo, difícilmente pueda apropiarse del mismo.

EL ESTUDIANTE: es necesario que el estudiante tenga una actitud significativa para aprender además del material que debe cumplir con todos los requisitos establecidos por Ausubel.

Al decir que el aprendiz debe tener una actitud significativa, quiere decir que debe tener una disposición y actitud interna para querer relacionar los aspectos esenciales de los nuevos conceptos, informaciones o situaciones problemáticas con su propia estructura cognoscitiva.

Este esfuerzo por parte del estudiante debe ir acompañado por la existencia de conceptos inclusores en su estructura cognitiva que le permitan conciliar y relacionar los nuevos conceptos con los anteriores.

Cuando el alumno carece de conceptos inclusores que permitan un aprendizaje significativo, la única posibilidad que le cabe es recurrir al aprendizaje de tipo memorístico, dado que no tendrá donde incluir significativamente el nuevo material a aprender.

En este último caso la información será almacenada en forma arbitraria.

Si al realizar una evaluación diagnostica de un nuevo grupo de alumnos el docente detecta que carecen de determinados conceptos inclusores que les permitan anclar la nueva información en sus estructuras cognitivas, lo primero que debe hacer es enseñar dichos conceptos, para poder comenzar a acercar a sus estudiantes al nuevo material.

El proceso de inclusión permite colocar la nueva información dentro del concepto inclusor, y lo modifica.

De este modo, el alumno contará con un nuevo concepto inclusor, que se diferenciará cualitativamente del concepto con el que contaba en primera instancia.

Sin la presencia de los mismos en las estructuras cognitivas de los alumnos, difícilmente los aprendizajes serán de carácter significativo.

1.12. El juego didáctico en el proceso de explicación compresión de la Matemática

El juego es una actividad que conlleva alegría en la participación, con la exclusiva finalidad de la recreación. El juego permite diferentes formas de expresión en el ser humano, facilitando el desarrollo de su creatividad en búsqueda de estrategias de solución. Montessori define al juego como una acción que tiene un propósito definido.

En la escuela el juego ha sido empleado como un recurso pedagógico valioso para promover la apropiación del conocimiento y el desarrollo de habilidades que pueden ser cognitivas, comunicativas, procedimentales o actitudinales, es decir se utiliza con el fin de aprender. (Revista DIDÁCTICA N° 10, pg. 24).

¿Cuáles son los propósitos del juego didáctico?

- Motivar la imaginación, el desarrollo de la creatividad y el pensamiento abstracto.
- Favorecer la concentración, la retención y la comprensión de procesos.
- Propiciar la capacidad de resolución de problemas.
- Fortalecer la seguridad en la toma de decisiones.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Estimular el aprendizaje de saberes en distintas áreas del conocimiento y sus aplicaciones.
- Favorecer la adquisición de conocimientos, porque puede explorar, experimentar y crear, todo lo cual conduce a la formación de sus propias estructuras mentales y conceptuales, aprovechando que al estudiante le gusta este tipo de actividades, propiciando mayor participación individual y grupal para el análisis crítico y el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

Indudablemente, el juego es una actividad que acompaña al ser humano durante toda su vida.

Su presencia es de suma importancia en el proceso evolutivo de niño, dado que contribuye al desarrollo de las estructuras intelectuales. En el currículum figuran muchos contenidos que pueden ser trabajados pedagógicamente a través del juego.

Contrariamente a la que podía esperarse, este tipo de actividad no abunda en las aulas. Por lo tanto, no será una tarea menor para los docentes poder generar e implementar actividades lúdicas en el salón de clase. El hacerlo les aportará mayores gratificaciones en el momento de evaluar su tarea de explicación-comprensión de conceptos matemáticos.

Sabemos que el juego es una actividad elemental para el estudiante, pues puede incorporar saberes fundamentales a su mundo cognitivo.

Por otro lado el juego consiste en un medio privilegiado del que el alumno dispone para realizar la captación de la realidad. A través de él, le suceden la mayor parte de sus vivencias y le van surgiendo la valoración, la competencia, la diversión, entre tantos otros aprendizajes y experiencias.

Así como el juego es un medio para los estudiantes, para los docentes constituye una herramienta de trabajo que brinda la posibilidad de enseñar un concepto, una regla, una técnica o una estrategia.

Además el juego tiene la capacidad de permitir unir, en una misma actividad, distintas técnicas estrategias, reglas o conceptos.

Se trata de juegos en los que se revisa y clasifica un material determinado: Se otorgan, a través de un sistema de puntos, premios o reconocimientos por cada clasificación correcta. Así permiten crear las bases para el desarrollo de habilidades cognitivas, como ser la clasificación (operación mental básica).

Se pueden inventar y recrear juegos de este tipo para utilizarse en las aulas, por ejemplo para la enseñanza de algún concepto.

En general, la mayoría de ellos requieren del siguiente material:

• Uno o más juegos de tablas, resúmenes, listas de verificación, etc.

- Listado de aspectos u objetos que se van a clasificar
- Hoja de registro de puntos.

Siempre se debe explicar la actividad, distribuir el material a clasificar, demostrar el modo de hacerlo, formar los grupos, explicar las reglas de la actividad, explicar el sistema de registro o puntos que se seguirán. Además, debe acompañarse a los alumnos durante el juego, monitorear los equipos de trabajo y dar a conocer las respuestas correctas.

La utilización de los juegos en la explicación-comprensión de conceptos matemáticos permite que los conocimientos que el docente se propone enseñar de manera placentera para que los contenidos sean asimilados y recordados con mucha más facilidad.

Las personas, al jugar, liberan su ansiedad y disfrutan de un momento agradable, al mismo tiempo que aprender.

Es claro que no puede utilizarse cualquier tipo de juego, con fines educativos, los mismos deben cumplir con ciertos requisitos; ser adecuados y adaptados para las distintas edades y/o grupos de trabajo, contar con reglas mínimas y una fácil interpretación, acelerar la resolución de situaciones problema, beneficiar la agilidad y la movilidad individual y grupal, poseer espontaneidad y el dinamismo.

Los juegos también tiene la ventaja de poder organizarse de múltiples maneras, según el tiempo del que se disponga, el número de personas que participen, los recursos con los que se cuente y el área física para llevarlos a cabo. Otra particularidad sumamente importante es el hecho de que permiten integrar socialmente a los estudiantes.

Siguiendo con la variedad de posibilidades que aporta la actividad lúdica, se puede afirmar que es posible realizar algunos juegos en forma individual, favoreciendo, de este modo, la concentración.

Algunos tipos de juegos no requieren de un diseño especial para la enseñanza, sino que juegos comunes (como la lotería, las damas, las serpientes y escaleras, los de tableros o, incluso las cartas) pueden ser utilizados en las aulas con mínimas o ninguna modificación.

De este modo, se recomienda analizar la lógica de los juegos de los que se dispone y evaluar si se adaptan a la enseñanza de algún contenido curricular. Por ejemplo se puede utilizar crucigramas y rompecabezas en actividades que apunten a la enseñanza de distintos temas, ya que logran despertar un interés en los estudiantes. Entre estos podemos mencionar:

- Crucigrama con preguntas relacionadas con un tema
- Acertijos o mensajes en clave
- Dominó de preguntas y respuestas
- Crucigrama con letras clave que forman una respuesta

Los acertijos, crucigramas y otros juegos similares brindan la posibilidad de dar a conocer el tema que queremos que se aprenda tanto en forma preliminar como de revisión.

Estas actividades son apropiadas, también, para favorecer los vínculos sociales entre los estudiantes.

Para que su uso sea efectivo en la enseñanza, debe mantenerse un balance entre los elementos de instrucción y los elementos del acertijo.

En la elaboración de un juego didáctico se deben tomar en cuenta algunos aspectos fundamentales:

- Debe adaptarse a las necesidades e intereses de los estudiantes.
- Debe diseñarse acorde al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.
- Debe poseer finalidades educativas y responder al currículo descrito.
- Debe cultivar valores, equidad de género, identidad, educación ciudadana.
- Debe ser evaluado y mejorado de manera continua.
- Debe otorgar completo esparcimiento, evitando la monotonía y manteniendo el vico interés hacia el conocimiento que se pretende sea interiorizado. El efecto sorpresa es imprescindible en su ejecución.
- Debe estar relacionado con las actividades de trabajo cotidianas.
- Debe presentar el interrogante de una manera atractiva, invitando al estudiante a trabajar con el material que se le proporciona.

- Debe incluir instrucciones simples y reglas claras para lograr su objetivo, ya que de esta manera estarán en igual de condiciones y tendrán las mismas oportunidades. Algunos ejemplos antes de iniciar la actividad son necesarios para aclarar la forma de trabajo.
- Deben ser estimulantes intelectuales, los mismos que permitan al estudiante enfrentarse a una situación que le sea posible resolver.
- Debe fomentar un espíritu de sana competencia entre los interactuantes, basado en valores, cultivando así el respeto, la generosidad, la camaradería, la solidaridad, la responsabilidad
- El juego debe estar diseñado de forma que posea un inicio, un desarrollo con etapas definidas y un final.
- En la dinámica de una actividad lúdica didáctica se debe estimular la improvisación, la creatividad y la espontaneidad.

1.12.1. Ventajas de uso del juego didáctico

- Favorece la interdisciplinariedad.
- Contribuye a una creciente cohesión del grupo.
- Motiva y capta la atención de los estudiantes con respecto a los contenidos de la materia.
- El rol del docente es el de facilitador o guía, mientras el estudiante es el centro, el gestor, el constructor.
- El logro de aprendizajes significativos.
- Los resultados del juego didáctico permiten una evaluación de los conocimientos adquiridos y de la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje.

1.12.2. Utilización de juegos matemáticos en la Explicación – Comprensión de conceptos Matemáticos.

Se puede utilizar los juegos matemáticos en beneficio de la explicación-comprensión de conceptos, aplicando de manera oportuna, seleccionando los juegos acorde a los temas a impartir y logrando sobre todo aprendizajes significativos.

Los juegos tienen un carácter recreativo por este motivo algunos docentes no los utilizan como estrategias valiosas en sus propuestas de enseñanza.

Sin embargo, la posibilidad de incluir juegos en la práctica educativa no solo permite trabajar sobre determinados contenidos curriculares, sino que también colabora con el desarrollo de relaciones personales entre los alumnos.

Los juegos matemáticos contribuyen a desarrollar la mente del estudiante y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas, físicas de modo armonioso. Para ello, el instrumento principal debe ser el estímulo a su participación, colocándole en situaciones que fomenten el ejercicio de aquellas actividades que mejor puedan conducir a la adquisición de las actitudes más características que se pretenden transmitir.

El juego ejemplifica la posibilidad de generar hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.

La matemática así concebida es un verdadero juego, que presenta el mismo tipo de estímulos y de actividades que se da en el resto de los juegos intelectuales.

Se pueden aprender las reglas, estudiar y experimentar las jugadas fundamentales en partidas sencillas, observar a fondo las partidas de los grandes jugadores y sus mejores teoremas, intentando asimilar sus procedimientos para usarlos en condiciones parecidas.

Se trata, finalmente, de participar más activamente, enfrentándose a los problemas nuevos que siempre surgen debido a la riqueza del juego, o a los problemas viejos aun abiertos, esperando, quizá, que alguna idea innovadora lleve a ensamblar de modo original y útil herramientas ya existentes, o a crear alguna herramienta nueva que conduzca a la solución del problema.

El juego que tiene bien definidas sus reglas y que posee cierta riqueza de movimientos suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis intelectual cuyas características son semejantes a las que presenta el desarrollo matemático.

A continuación se presenta un juego como modelo llamado:

EL JUEGO DEL SOLITARIO

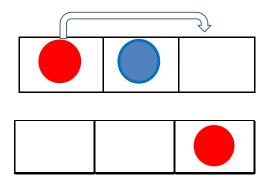
¿En qué consiste el juego?

Se trata de mover fichas sobre un tablero, saltando y comiendo fichas para lograr, al final, dejar una sola en un lugar determinado.

Las reglas del juego:

- Se juega con un solo jugador
- Sobre un tablero cuadriculado se colocan varias fichas, dejando una o varias casillas del tablero vacías.
- Cada jugada consiste en saltar con una ficha a cualquier otra, para caer en una casilla vacía
- En cada jugada, únicamente se puede saltar una ficha
- La ficha que fue saltada se quita del tablero, y pasa a ser "ficha comida"
- Se puede saltar hacia adelante, hacia atrás, hacia la derecha y hacia la izquierda. Nunca se podrá saltar en diagonal.
- El juego acaba cuando en el tablero queda una sola ficha.

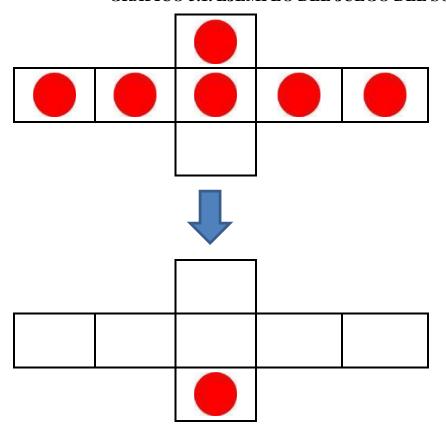
GRÁFICO 5: EJEMPLO DEL JUEGO DEL SOLITARIO



La ficha roja salta a la ficha azul y se la come. Para saltar, la ficha roja siempre necesita una casilla vacía a la cual llegar. Para jugar se pueden usar fichas, botones, piedritas diferentes, etc.

En los ejemplos que se adjuntan, al lado del gráfico de cada tablero, hay dos pequeños dibujos; en el primero, se muestra cómo acomodar las fichas en el tablero para empezar el juego; en el segundo se muestra en que casilla debe quedar la última ficha.

GRÁFICO 5.1. EJEMPLO DEL JUEGO DEL SOLITARIO



1.13. Actividades que favorecen el razonamiento lógico y pensamiento matemático

La inteligencia lógico matemática, tiene que ver con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico.

Pero este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, nos aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis.

Todos nacemos con la capacidad de desarrollar este tipo de inteligencia. Las diferentes capacidades en este sentido van a depender de la estimulación recibida. Es importante saber que estas capacidades se pueden y deben entrenar, con una estimulación adecuada se consiguen importantes logros y beneficios.

1.13.1. ¿Por qué es importante desarrollar el pensamiento lógico matemático?

Porque el pensamiento lógico matemático incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, solucionar problemas, para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de las matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos y consecución de las metas y logros personales, y con ello al éxito personal.

La inteligencia lógico matemática contribuye de la siguiente manera:

- Desarrolla el pensamiento y la inteligencia.
- Brinda la capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

1.13.2. Estrategias para estimular el desarrollo del pensamiento matemático.

La estimulación adecuada desde una edad temprana favorecerá el desarrollo fácil y sin esfuerzo de la inteligencia lógico matemática y permitirá al niño/a introducir estas habilidades en su vida cotidiana. Esta estimulación debe ser acorde a la edad y características de los niños, respetando su propio ritmo, debe ser divertida, significativa y dotada de refuerzos que la hagan agradable.

- Permite a los niños y niñas manipular y experimentar con diferentes objetos.
- Deja que se den cuenta de las cualidades de los mismos, sus diferencias y semejanzas; de esta forma estarán estableciendo relaciones y razonando sin darse cuenta.
- Emplea actividades para identificar, comparar, clasificar, seriar diferentes objetos de acuerdo con sus características.
- Genera ambientes adecuados para la concentración y la observación.

- Utiliza diferentes juegos que contribuyan al desarrollo de este pensamiento, como sudokus, domino, juegos de cartas, adivinanzas, etc.
- Plantea problemas que les supongan un reto o un esfuerzo mental, han de motivarse con el reto, pero esta dificultad debe estar adecuada a su edad y capacidades, si es demasiado alto, se desmotivarán y puede verse dañado su auto concepto.
- Haz que reflexionen sobre las cosas y que poco a poco vayan racionalizándolas, para ello puedes buscar eventos inexplicables y jugar a buscar una explicación lógica.
- Deja que manipule y emplee cantidades, en situaciones de utilidad, puedes hacerles pensar en los precios, jugar a adivinar cuantos lápices habrá en un estuche, etc.
- Deja que ellos solos se enfrenten a los problemas matemáticos, puedes darles una pista o guía, pero deben ser ellos mismos los que elaboren el razonamiento que les lleve a la solución.
- Animales a imaginar posibilidades y establecer hipótesis, hazles preguntas del tipo ¿Qué pasaría si....?

1.14. La sociedad de la Información y el Conocimiento

A lo largo de la historia toda sociedad se ha visto envuelta en un sistema dialéctico, de constante cambio, en estos cambios tiene mucho que ver la influencia de los adelantos que el ser humano ha generado en lo que se refiere a la creación y utilización de la tecnología.

En este nuevo modo de desarrollo informacional, la tecnología de la generación del conocimiento es la base de la productividad. Se da una constante interacción entre las fuentes del conocimiento de la tecnología y su aplicación para la generación de nuevos conocimientos y mejores procesos de procesamiento de la información. Vivimos en la "sociedad del conocimiento". El hombre se preocupa constantemente de aprender de tal manera que ya no se aprende para la vida, sino que se aprende toda la vida. Esta búsqueda de información y conocimiento es la característica de la función de la producción tecnológica en el informacionalismo. Estos adelantos tecnológicos, han dado paso a la globalización, a través de estos medios el mundo está comunicado, abierto a nuevos conocimientos y relaciones, se han dado integraciones a nivel económico, político y cultural.

Se puede concluir que la tecnología ha estado y está en estrecha relación con la sociedad, con los modos de producción y educación, su desarrollo depende en gran medida de la apertura y utilización de los adelantos tecnológicos, el nuevo modelo que estamos viviendo se basa específicamente en el conocimiento y la información, de este depende el nivel de productividad, que los espacios sean diferentes, que las distancias se acorten, promoviendo una interrelación global.

1.15. Las TIC's en la Educación

1.15.1. ¿Qué son las TIC's?

Las TIC's se definen como el conjunto de equipos, servidores, redes, software que permiten encontrar, recopilar, analizar, procesar, almacenar, trasmitir y presentar la información en un formato a nuestra elección del usuario, ya sea de audio, video, mixto, etc. Siendo su finalidad facilitar y mejorar la vida de las personas. Así para Graells "las TIC's son un conjunto de avances tecnológicos, posibilitados por la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, todas éstas proporcionan herramientas para el tratamiento y la difusión de la información y contar con diversos canales de comunicación"⁵

Por lo expuesto anteriormente podemos decir que las TIC's son el camino para que el docente mejore su práctica profesional implementando nuevas metodologías, herramientas y actividades más dinámicas que beneficiarán a sus estudiantes. La función del docente está encaminada a enseñar el uso adecuado de todas estas herramientas tecnológicas, haciendo énfasis en su aplicación y difusión. Sin embargo, esto se vería truncado si los docentes no están abiertos al cambio y dejar a un lado sus prácticas tradicionalistas por eso la predisposición y formación del docente en el área tecnológica es un requerimiento necesario para la difusión y aplicación de las TIC's en el aula.

1.15.2. Inicio de las TIC's

La humanidad y su capacidad de invención han logrado los avances tecnológicos que encontramos hoy en día. En un principio podemos referirnos a épocas remotas y posteriormente a la aparición y perfeccionamiento de las máquinas. El ábaco fue una de las primeras

⁵ http://lasticsylaformacion.blogspot.com/2009/04/las-tics-definiciones-e-implicaciones.html. LAS TICS Y LA EDUCACIÓN. 6 DE ABRIL 2009. ACCESO 15 MARZO 2013

herramientas utilizadas para realizar cálculos aritméticos, este fue inventado por los chinos alrededor del siglo XVI, posteriormente a Blas Pascal en el año de 1642 se le atribuye el diseño e invención de las primeras calculadoras mecánicas, entre otros inventos relevantes en el área de las TIC's, encontramos la imprenta, al telégrafo, el teléfono, la radio, la televisión, la cámara fotográfica, etc.; hasta 1969 en donde fue creado el internet siendo este un ícono revolucionario en la comunicación y la información, en un principio era utilizado por los gobiernos y por militares hasta que en 1990 empieza su expansión masiva y con él aparecen también las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación conocidas como TIC's, evolucionando y transformando el mundo de cómo lo conocíamos hasta ese momento.

1.15.3. Ventajas y desventajas del uso de las TIC's en la Explicación Comprensión de la Matemática.

Dentro del campo de la educación las TIC's presentan ventajas tanto para los docentes como para los estudiantes; entre la cuales podemos anotar las siguientes:

- Permite la creación de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje de la matemática idóneos para la creación y acceso a portales educativos.
- Provoca curiosidad en los estudiantes presentando la información diferente a un texto escolar o a una clase magistral.
- Fomentan la actitud participativa del estudiante.
- Desarrollo en los estudiantes del alfabetismo en medios.
- Favorece y desarrolla la curiosidad y la capacidad investigativa de los estudiantes.
- Clases más dinámicas y divertidas.
- Son interactivas permitiendo interactuar a los usuarios.
- Ahorran tiempo, dinero y esfuerzo.
- Su expansión es masiva.
- Permiten un aprendizaje sincrónico y asincrónico.
- Permiten un mayor acceso a la información y por ende al conocimiento.

1.15.3.1 Desventajas.

Entre las desventajas podemos encontrar las siguientes:

- Mayor acceso de ciertas personas según su ubicación, sexo y posibilidades económicas.
- Pueden ocasionar aislamiento en quien las usa, sino están bien direccionadas y supervisadas.

1.15.4. Integración de las TIC's en las aulas

La educación tradicionalista está cada vez más relegada, dejando a un lado al profesor que dicta su clase magistral y los estudiantes se dedican a copiar todo lo que dice para luego reproducirlo en pruebas estandarizadas. La educación constructivista está cada vez más en auge donde el docente es un guía y facilitador del conocimiento y el estudiante el constructor de sus propios procesos de aprendizajes significativos. El docente con conocimiento y preparación en las TIC's facilitará esta construcción del aprendizaje por parte del estudiante para que aprenda por sí mismo en un entorno que estimula este proceso y a su vez provocan un mejoramiento cualitativo del sistema educativo. La nueva escuela propone precisamente la integración de las TIC's en el aula como se menciona en la siguiente frase. "los pilares de la nueva escuela se afirman en un nuevo paradigma – el constructivismo-, la utilización de la tecnologías y la formación de valores humanos".(Comercio, 2008)

Para lograr integrar las TIC's al aula el docente debe recibir la capacitación adecuada para manejarlas con destreza y poder incluirlas intencionalmente en su planificación curricular y en todas las asignaturas realizándose un trabajo interdisciplinario en donde todos estén conscientes de su importancia y aplicación sistemática elementos indispensables para la educación del futuro.

Las instituciones educativas tenemos la obligación de disminuir la "brecha digital", eliminar el nuevo analfabetismo (trabajar en la alfabetización digital), para eso debemos democratizar el uso de las TIC's. Esto implica acceder al derecho a conocer su estructura, posibilidades y efectos; capacitación para su correcta utilización y sobre todo participación activa en la búsqueda de soluciones comunes.

1.15. 5. Las Aulas Virtuales

El aula virtual es un espacio educativo al que se le han agregado medios tecnológicos que permiten acceder al conocimiento y a la información a través de diferentes medios ya sean estos audio, video, imágenes, mixtos, etc. a diferencia de aquellos que solo ofrecían texto o imágenes sin movimiento; estos permiten interactuar al estudiante con el medio que le rodea. Según Horton "El aula virtual es el medio en la WWW en el cual los educadores y educandos se encuentran para realizar actividades que conducen al aprendizaje" (Horton, 2000).

Su uso más común está enfocado a la educación a distancia en donde el aula virtual se convierte en una plataforma de aprendizaje, sin embargo el aula virtual también puede tener utilidad en la educación presencial, a través de esta se puede poner al alcance del estudiante todo tipo de información existente en el internet, participar en blogs, compartir información con sus compañeros, publicar sus creaciones, etc.

En el caso de la educación a distancia la comunicación puede ser sincrónica es decir que se establece entre dos o más personas al mismo tiempo o comunicación asincrónica que se da entre las personas pero sin la necesidad de que coincidan en tiempo y espacio. Este tipo de comunicación permite que las personas intercambien ideas, información se relacionen y compartan sus experiencias de aprendizaje, permitiendo el acceso y envío rápido de la información, permite también elegir sus propios tiempos de estudio y de interacción con otros estudiantes y docentes.

CAPITULO II: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UES "CARDENAL SPELLMAN"

2.1. Contexto del ámbito de investigación

DATOS INFORMATIVOS:

• Nombre del plantel: UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "CARDENAL SPELLMAN"

• Ubicación geográfica:

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: Cumbayá

Dirección: San Patricio s/n

Teléfonos: 3560001

Sostenimiento: Particular

Zona: Rural

Jornada: Matutina

Modalidad: Presencial

Tipo: Hispano

• Personal:

Directivos: 5

Coordinadores Académicos: 2

Docentes: 100

Administrativos: 50

• Estudiantes:

ESTUDIANTES POR	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
SECCIÓN			
BÁSICA PREPARATORIA	75	39	114
BÁSICA ELEMENTAL	215	162	377
BÁSICA MEDIA	256	138	394
BÁSICA SUPERIOR	301	172	473
BACHILLERATO	288	162	450
TOTAL	1135	673	1808

2.2. Antecedentes

La unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman fue fundada el 1 de octubre de 1957, en el barrio la floresta de Quito, por el Obispo Salesiano Mons. Cándido Rada y patrocinada por el cardenal Francis Spellman, Arzobispo de Nueva York, y se inauguró con 238 estudiantes.

En Octubre del 2000, se trasladó a sus nuevas y modernas, instalaciones, ubicadas en Cumbayá, sector de San Patricio, iniciando, de manera gradual y progresiva, el proceso de coeducación, generando así una formación que tenga como norma el respeto a la individualidad personal y por finalidad un mejor crecimiento educativo dentro de una adecuada función relacional. Sus destinatarios/as son niños, niñas y jóvenes comprendidos entre las edades de 5 a18 años, provenientes de hogares con características que marca la sociedad actual.

Desde su inicio el Spellman se ha mantenido, como institución Salesiana, su inviolable propuesta de orientar a la formación del honesto ciudadano y buen cristiano, procurando la formación integral de la persona del/la educante y aprehendiente, sobre la base de un sistema de Valores Humanos, Cristianos y salesianos, asumidos conscientemente y transmitidos vivencialmente desde la visión del Evangelio de Jesucristo y según el estilo pedagógico de Don Bosco, buscando siempre la excelencia, la significatividad y trascendencia del ser y obrar.

La obra está dirigida por sacerdotes salesianos y apoyada por seglares comprometidos con el ideal de don Bosco. Es sello característico del Spellman el clima de familia, la estabilidad laboral, la constante capacitación, lo que permite optimizar la acción educativo-pastoral del Centro. Actualmente su director es el Rvdo. Padre Sdb. Juan Cárdenas y el señor magister José Pazmiño Rector de la Unidad Educativa.

La oferta académica de la institución comprende diez años de educación Básica y tres de bachillerato en ciencias, que favorece el paso a la diversidad de carreras que ofrecen las universidades del país, afinando tempranamente la orientación profesional e incorporando un abanico de asignaturas optativas. Los años de estudio revelan una primicia de lo humanístico y prestan especial atención a la dimensión socio-política, con miras a la transformación y al progreso de nuestra sociedad.

Frente a los nuevos desafíos educativos que plantea el siglo XXI, es importante reconocer la existencia de diferentes escenarios educativos acordes a la "sociedad de la información", la "sociedad del conocimiento", la "globalización", la "post-modernidad", etc.

En este contexto, la unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", actualiza su proyecto Educativo-Pastoral bajo las orientaciones del Consejo Nacional de Educación Salesiana (CONESA) y tomando como referente el proyecto Salesiano de Innovación Educativa y Curricular (PROSIEC), que es el fruto del arduo trabajo realizado por más de cuatro años, con la participación de todos los estamentos que conforman la Comunidad Salesiana de Ecuador. El PROSIEC es la mediación innovadora y operativa que complementa el Proyecto Inspectoría de Educación Salesiana (PIES) y se convierte en la carta de navegación del quehacer educativo institucional, que lo operativiza con rostro innovador, centrándose en la formación holística de la persona y en un nuevo modo de adquirir el conocimiento que habilita para la solución de problemas de la vida.

2.3. Población

Para la aplicación de las encuestas se tomaron en cuenta a todos los docentes del área de Matemática y se realizaron entrevistas a todas las autoridades de la Institución.

La población está conformada por una muestra de los estudiantes de la sección Básica Superior comprendiendo los años de octavo a décimo de Educación General Básica; en los cuales se encuentran jóvenes de entre 12 a 15 años de edad.

El cálculo estadístico de la muestra realizada a la población estudiantil se llevó a cabo a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p q N}{Ne^2 + Z^2 p q}$$

En donde:

Z: Nivel de confianza Z= 1,96

E: grado de error e = 0.05

N : universo N = 471

p: probabilidad de ocurrencia p = 0.5

q; probabilidad de no ocurrencia q = 0.5

Luego de la aplicación de la fórmula se pudo determinar que la muestra es de 238, estudiantes.

2.4. Organización del diagnóstico

En este capítulo se presenta la investigación realizada en el colegio Cardenal Spellman. El diagnóstico se llevó a cabo a través de una investigación directa en la institución. Se realizaron encuestas a 238 estudiantes, 36 padres de familia y 10 docentes de la sección básica superior en los que se cuenta tanto tutores como profesores de matemática; además, de entrevistas al Rector, Vicerrectora, dos Coordinadores Académicos, Coordinador de Talento Humano y la psicóloga del DCE de Básica Superior.

A través del diagnóstico se pretende establecer las condiciones en las que se encuentra la institución en su punto de partida antes de iniciar con el trabajo de investigación, además de establecer los criterios que tienen sobre el mismo las autoridades, docentes, estudiantes y padres de familia; que son los directamente involucrados en el proceso educativo, se trata también de analizar las principales dificultades que se manifiestan en este punto de partida y las ventajas que se piensa tener con la aplicación de este trabajo.

Respecto a la explicación - comprensión de la matemática, en la institución se ha venido trabajando con un modelo constructivista más bien teórico que práctico, el cual necesita replantearse tanto en la parte escrita como la que se desarrolla en los salones de clase, donde todavía no se ha podido dejar de lado las clases magistrales, metodologías pasivas y la poca participación del alumno en su aprendizaje, siendo el principal objetivo la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes.

Estas falencias en el proceso explicación - comprensión y la falta de habilidades y destrezas en los alumnos que cursan la sección Básica Superior, se hacían más notorias a la hora de trabajar en el área de Matemática, pues los jóvenes demuestran debilidades en su formación las cuales pueden ser trabajadas desde los primeros años de educación básica, siendo necesario la modificación de las metodologías utilizadas y también la puesta en práctica de nuevas formas de enseñanza de esta materia, empleando material concreto y la tecnología.

2.4.1 Recopilación de datos y análisis de encuestas aplicadas a estudiantes, docentes y padres de familia de la sección básica superior de la institución.

Se realizaron encuestas a los estudiantes, padres de familia y profesores. Encuestas personales a las autoridades del establecimiento los formatos se incluyen en el **anexo 2**. Los resultados se exponen a continuación.

2.4.2. Análisis de datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a estudiantes de la Unidad Educativa Cardenal Spellman

1. De los siguientes recursos, ¿cuáles son utilizados con mayor frecuencia por los maestros para la enseñanza de la matemática?

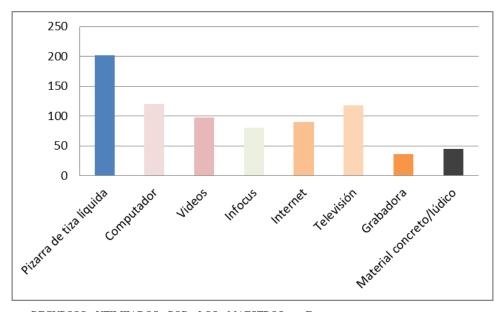
CUADRO No. 1
RECURSOS UTILIZADOS POR LOS MAESTROS

CATEGORÍA	F	%
Pizarra de tiza líquida	202	25,57
Computador	120	15,19
Videos	98	12,41
Infocus	80	10,13
Internet	90	11,39
Televisión	118	14,94
Grabadora	37	4,68
Material concreto/lúdico	45	5,70
TOTAL	790	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 6



RECURSOS UTILIZADOS POR LOS MAESTROS, Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Como se demuestra en el gráfico los estudiantes señalan que uno de los recursos más utilizados por los maestros es la pizarra de tiza líquida. Y se observa que el uso de material concreto y lúdico para la enseñanza de la Matemática es poco utilizado por los maestros quedando relegado a ser uno de los recursos menos utilizados, al igual que el uso de la tecnología como es el internet.

2. ¿De qué manera considera usted que se puede aprender mejor la Matemática?

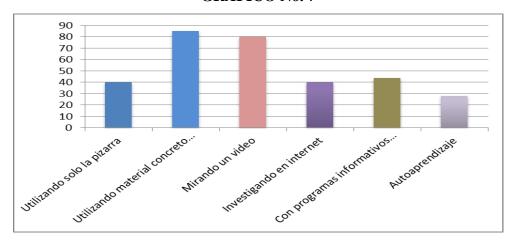
CUADRO No. 2
MEJORES MANERAS PARA APRENDER MATEMÁTICA

CATEGORÍA	f	%
Utilizando solo la pizarra	40	12,62
Utilizando material concreto y lúdico	85	26,81
Mirando un video	80	25,24
Investigando en internet	40	12,62
Con programas informativos sobre el tema	44	13,88
Autoaprendizaje	28	8,83
TOTAL	317	100,00

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 7



MANERAS PARA APRENDER MATEMÁTICA, Encuesta Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Los mayores porcentajes se encuentran entre la utilización de material concreto y videos sobre el tema para facilitar el aprendizaje de la matemática; los otros aspectos mantienen un porcentaje más o menos similar.

3. Cuando tiene dificultad en un tema, ¿qué recursos utiliza para poder comprenderlo?

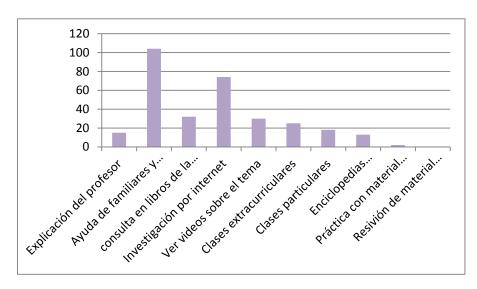
CUADRO No. 3
RECURSOS UTILIZADOS POR LOS ESTUDIANTES PARA COMPRENDER
LA MATERIA

CATEGORÍA	f	%
Explicación extra del profesor	15	4,79
Ayuda de familiares y amigos	104	33,23
consulta en libros de la materia	32	10,22
Investigación por internet	74	23,64
Ver videos sobre el tema	30	9,58
Clases extracurriculares	25	7,99
Clases particulares	18	5,75

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 8



RECURSOS UTILIZADOS POR LOS ESTUDIANTES PARA COMPRENDER LA MATRIA, Encuesta Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los encuestados cuando no han entendido algo de la material recurren principalmente a la ayuda de sus familiares en casa o utilizan el internet para encontrar información sobre los temas que tienen dudas, ningún estudiante utiliza material existente en el grado, tal vez por falta o carencia del mismo.

4. ¿Tiene computadora en casa?

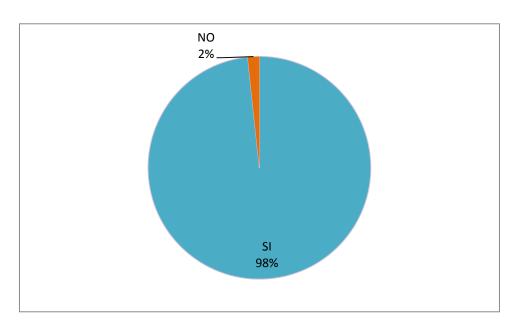
CUADRO No. 4
POSEEN COMPUTADOR

CATEGORÍA	f	%
SI	234	98,32
NO	4	1,68
TOTAL	238	100,00

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 9



ESTUDIANTES QUE TIENEN COMPUTADORA EN LA CASA, Encuesta Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Como se observa en el gráfico casi la totalidad de los estudiantes cuentan con un computador en casa que les facilite el uso de aplicaciones tecnológicas, enciclopedias virtuales, mirar videos, etc.

5. ¿Tiene acceso a internet en casa?

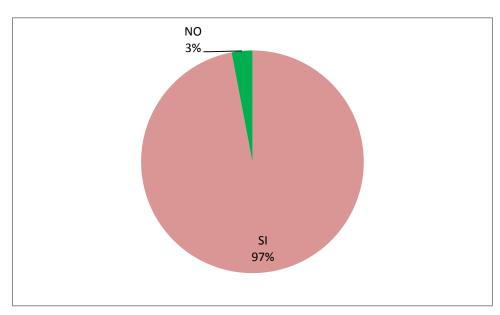
CUADRO No. 5
ESTUDIANTES CON ACCESO A INTERNET

CATEGORÍA	f	%
SI	230	96,64
NO	8	3,36
TOTAL	238	100,00

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 10



ESTUDIANTES CON ACCESO A INTERNET, Encuesta Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Como se demuestra en el gráfico la mayoría de los estudiantes cuenta con acceso a internet en su casa, lo que facilita la obtención de información a través de la red.

6. ¿Dispone en su casa o tiene facilidad para obtener material lúdico que potencien su conocimiento de la Matemática?

CUADRO No.6

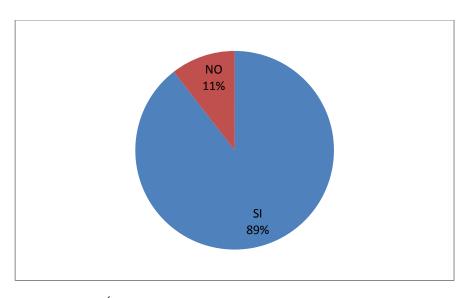
MATERIAL LÚDICO QUE POSEE EL ESTUDIANTE

CATEGORÍA	f	%
SI	213	89,50
NO	25	10,50
TOTAL	238	100,00

Fuente: Encuesta

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 11



MATERIAL LÚDICO QUE POSEE EL ESTUDIANTE, Encuesta Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los estudiantes no cuentan con material concreto o lúdico que les ayude en sus casas a afianzar sus conocimientos sobre la materia.

7. ¿Le llama la atención trabajar con el material concreto, lúdico y/o informático?

CUADRO No.7

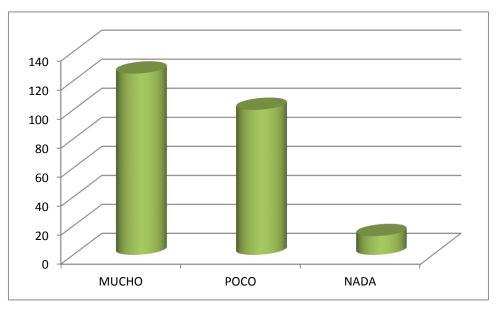
GRADO EN QUE A LOS ESTUDIANTES LES GUTARÍA UTILIZAR MATERIAL CONCRETO

CATEGORÍA	f	%
МИСНО	125	52,52
POCO	100	42,02
NADA	13	5,46
TOTAL	238	100,00

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 12



GRADO EN QUE AL OS ESTUDIANTES LES GUSTARÍA TRABAJAR CON MATERIAL LÚDICO, Encuesta

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

En el gráfico se demuestra que a la mayoría de los estudiantes les llama la atención el poder utilizar material concreto, lúdico o informático para poder trabajar en el área de Matemática.

8. ¿Cree usted que el uso de material concreto y la tecnología facilitarían la enseñanza comprensión de la Matemática?

CUADRO No.8

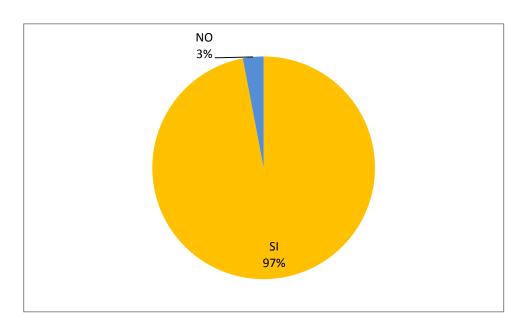
ESTUDIANTES QUE PIENSAN QUE EL MATERIAL CONCRETO AYUDARIA A LA COMPRENSIÓN DE LA MATEMÁTICA

CATEGORÍA	f	%
SI	230	96,64
NO	8	3,36
TOTAL	238	100,00

Fuente: Encuesta

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 13



ESTUDIANTES QUE PIENSAN QUEEL MATERIAL CONCRETO AYUDARIA A LA COMPRENSIÓN DE LA MATEMÁTICA, Encuesta

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los estudiantes encuestados están de acuerdo que el uso de la tecnología y el material concreto y la tecnología serían de gran ayuda y beneficio para el aprendizaje de esta materia. Debido a que es una manera interactiva, entretenida y que motiva a los estudiantes.

9. ¿Cree usted que es importante contar con una página web en donde pueda encontrar los temas tratados en Matemática en su año de estudio?

CUADRO No. 9

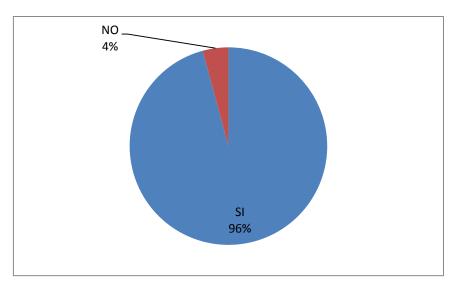
IMPORTANCIA DE UNA PÁGINA WEB CON TEMAS DE AYUDA

CATEGORÍA	f	%
SI	228	95,80
NO	10	4,20
TOTAL	238	100,00

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No.14



IMPORTANCIA DE UNA PÁGINA WEB CON TEMAS DE AYUDA, Encuesta a estudiantes. Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los estudiantes consideran que sería importante para afianzar sus conocimientos que exista una página o sitio virtual en donde puedan consultar los temas tratados en sus años de estudio correspondiente.

10. ¿Cuáles de los siguientes materiales concretos usted conoce o ha manejado?

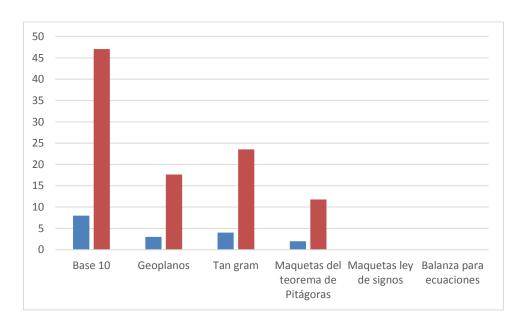
CUADRO No. 10

CATEGORÍA	f	%
Base 10	8	47,06
Geoplanos	3	17,65
Tangram	4	23,53
Maquetas del teorema de Pitágoras		
	2	11,76
Maquetas ley de signos	0	0,00
Balanza para ecuaciones	0	0,00
TOTAL	17	100,00

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 15



USO DE MATERIAL CONCRETO, Encuesta a estudiantes. Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los estudiantes encuestados desconoce o no ha utilizado material concreto, lo que demuestra su poco acercamiento a este tipo de recurso.

2.4.3. Análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a Docentes de Séptimo a décimo año de EGB de la Unidad Educativa Spellman

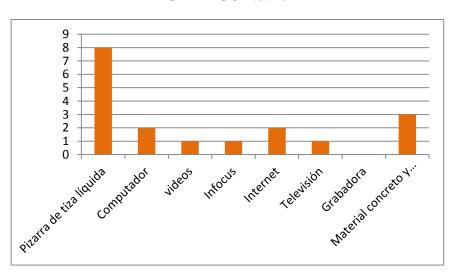
1. De los siguientes recursos, ¿cuáles son los más utilizados para impartir sus clases?

 ${\color{blue} CUADRO\ N_0.\ 11}$ RECURSOS UTILIZADOS POR LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA

CATEGORÍA	f	%
Pizarra de tiza líquida	8	44,44
Computador	2	11,11
Videos	1	5,56
Infocus	1	5,56
Internet	2	11,11
Televisión	1	5,56
Grabadora	0	0,00
Material concreto y lúdico	3	16,67
TOTAL	18	100,00

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 16



RECURSOS UTILIZADOS POR LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA, Encuesta a docentes Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

En el gráfico se evidencia que el principal recurso utilizado por los docentes en la pizarra de tiza líquida, el 16% de los encuestados utilizan material lúdico y solo el 11% utiliza el internet.

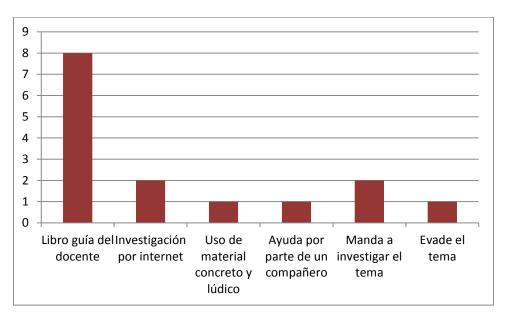
2. Cuando tiene dificultad en la enseñanza aprendizaje de un tema, ¿Usted recurre a? recurre?

CUADRO No. 12 MATERIALES A LOS QUE RECURRE EL MAESTRO

CATEGORÍA	f	%
Libro guía del docente	8	53,33
Investigación por internet	2	13,33
Uso de material concreto y lúdico	1	6,67
Ayuda por parte de un compañero	1	6,67
Manda a investigar el tema	2	13,33
Evade el tema	1	6,67
TOTAL	15	100,00

RECURSOS UTILIZADOS POR LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA, Encuesta a docentes Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 17



MATERIALES A LOS QUE RECURRE EL MAESTRO, Encuesta a docentes Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Como se observa en el gráfico la mayoría de los docentes cuando tienen dificultad en la enseñanza de algún tema recurren al libro del docente solo un 6,67% recurren al uso de material didáctico y un 13,33% a la investigación por internet.

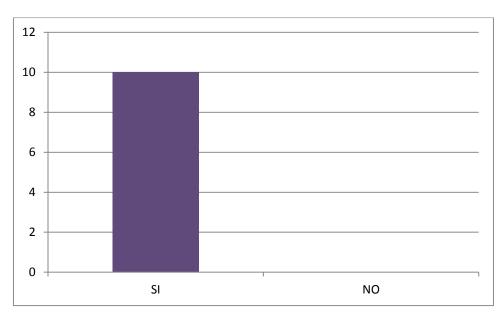
3. ¿Tiene computadora en casa?

CUADRO No. 13
DOCENTES QUE TIENEN COMPUTADOR

CATEGORÍA	f	%
SI	10	100,00
NO	0	0,00
TOTAL	10	100,00

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 18



DOCENTES QUE TIENEN COMPUTADOR, Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Todos los docentes poseen en sus casas computador ya sea de escritorio o laptop que le facilite su labor como profesional en la educación.

4. ¿Tiene acceso a internet en casa?

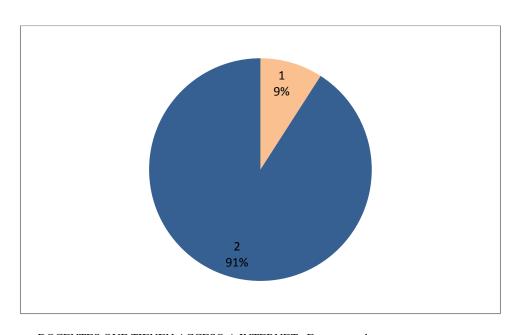
CUADRO No. 14

DOCENTES QUE TIENEN ACCESO A INTERNET

CATEGORÍA	f	%
SI	7	70,00
NO	3	30,00
TOTAL	10	100,00

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 19



DOCENTES QUE TIENEN ACCESO A INTERNET, Encuesta a docentes Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los docentes cuentan con el servicio de internet en su casa, solo el 9% no dispone de este servicio en su residencia.

5. ¿Dispone de material concreto y/o lúdico que potencien la interacción de los estudiantes?

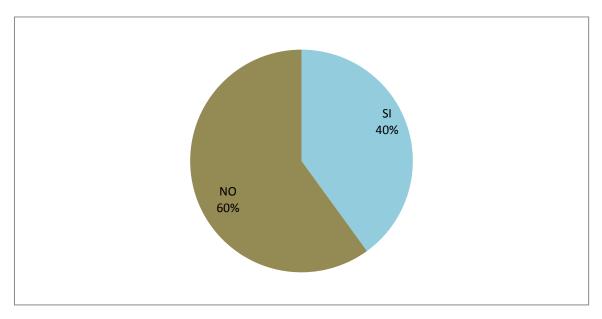
CUADRO No. 15

DOCENTES QUE DISPONEN DE MATERIAL LÚDICO Y/O CONCRETO

CATEGORÍA	f	%
SI	4	40,00
NO	6	60,00
TOTAL	10	100,00

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 20



DOCENTES QUE DISPONEN DE MATERIAL LÚDICO Y CONCRETO, Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los docentes no disponen material lúdico y concreto para la enseñanza de su materia, lo que demuestra la falta de este material dentro del proceso explicación comprensión de la Matemática.

6. ¿La institución le brinda cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática?

CUADRO No. 16

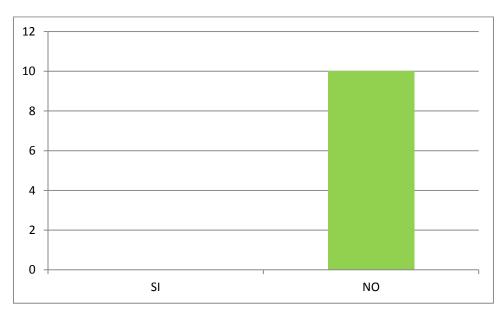
CAPACITACIÓN DEL DOCENTE EN DIDÁCTICA MATEMÁTICA

CATEGORÍA	f	%
SI	0	0,00
NO	10	100,00
TOTAL	10	100,00

Fuente: Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 21



CAPACITACIÓN DEL DOCENTE EN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICA, Encuesta a

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

El 100% de los docentes de la institución indican que no han recibido ninguna capacitación referente a la capacitación en la didáctica de la matemática.

7. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología contribuirían a un aprendizaje significativo?

CUADRO No. 17

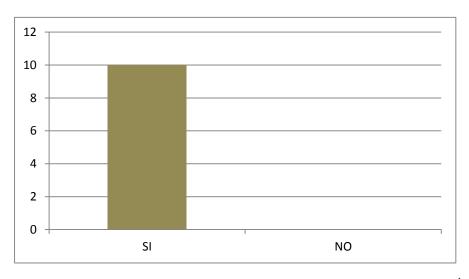
APORTE DEL MATERIAL CONCRETO, LÚDICO Y LA TECNOLOGÍA AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

CATEGORÍA	F	%
SI	10	100,00
NO	0	0,00
TOTAL	10	100,00

Fuente: Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 22



APORTE DEL MATERIAL LUDICO, CONCRETO Y LA TECNOLOGÍA AL APRENDIZAJE SIGNITIFATIVO, Encuesta a docentes Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

El 100% de los docentes están de acuerdo que el material lúdico, concreto y la tecnología aportarían positivamente a la explicación comprensión de la matemática entre sus respuestas argumentan que con el uso de este material se reforzaría lo aprendido teóricamente y se asimilarían los conocimientos de una forma más rápida, igualmente señalan que los estudiantes trabajarían con mayor estímulo y se facilitaría el proceso de abstracción.

8. ¿Le llama la atención trabajar con el material concreto, lúdico y/o informático?

CUADRO No. 18

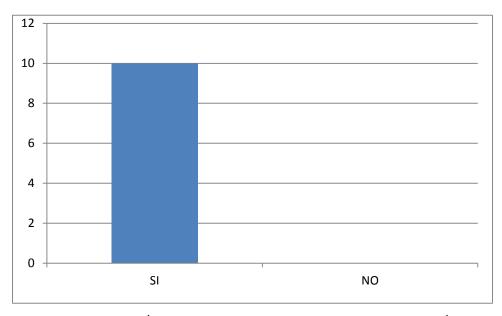
GRADO DE ACEPTACIÓN DEL MATERIAL CONCRETO, LÚDICO Y/O INFORMÁTICO

CATEGORÍA	f	%
SI	10	100,00
NO	0	0,00
TOTAL	10	100,00

Fuente: Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 23



GRADO DE ACEPTACIÓN DEL MATERIAL CONCRETO, LUDICO Y/O INFORMÁTICO,

Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La totalidad de los docentes tienen una completa aceptación hacia el uso del material concreto, lúdico y/o informático.

9. ¿Cuáles de los siguientes aspectos piensa que contribuyen de mejor manera la explicación comprensión de los conceptos matemáticos?

CUADRO No. 19

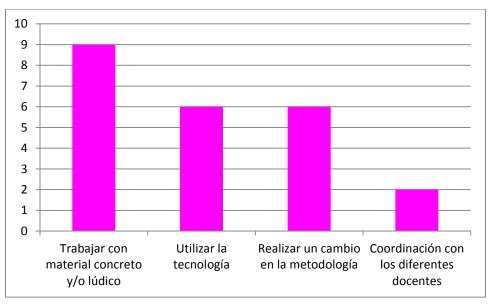
ASPECTOS QUE CONTRIBUYEN A LA COMPRENSION DE CONCEPTOS

CATEGORÍA	f	%
Trabajar con material concreto y/o lúdico	9	39,13
Utilizar la tecnología	6	26,09
Realizar un cambio en la metodología	6	26,09
Coordinación con los diferentes docentes	2	8,70
TOTAL	23	100,00

Fuente: Encuesta a docentes

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 24



ASPECTOS UE CONTRIBUYEN A LA COMPRENSION DE CONCEPTOS, Encuesta a docentes Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los docentes están de acuerdo que trabajar con material concreto y/o lúdico contribuiría a la explicación comprensión de conceptos matemáticos, un gran porcentaje también piensa que es necesario la utilización de la tecnología y un cambio en la metodología utilizada.

2.4.4. Análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada a padres de familia de séptimo a décimo año de EGB de la Unidad Educativa Cardenal Spellman

1. ¿Está de acuerdo con la metodología utilizada por el profesor/a en el proceso de explicación comprensión de la Matemática?

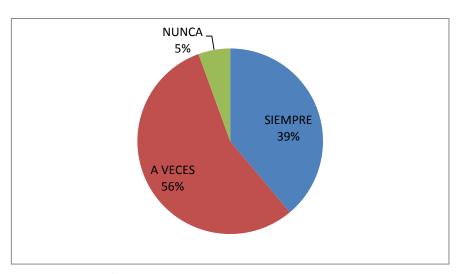
CUADRO No. 20 METODOLOGÍA UTILIZADA POR EL PROFESOR

CATEGORÍA	f	%
SIEMPRE	14	38,89
A VECES	20	55,56
NUNCA	2	5,56
TOTAL	36	100,00

Fuente: Encuesta a padres de familia

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 25



METODOLOGÍA UTILIZADA POR EL PROFESOR, Encuesta a padres de familia Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Un 55% de los docentes manifiestan que a veces si está de acuerdo con la metodología utilizada por los docentes lo que evidencia que no siempre la metodología que utiliza el profesor es bien vista por los padres de familia.

2. ¿Los procesos tradicionales de enseñanza deben adaptarse a los avances tecnológicos?

CUADRO NO. 21

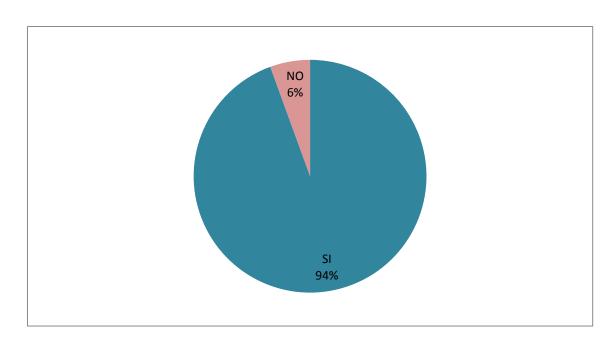
LOS PROCESOS TRADICIONALES DE ENSEÑANZA Y SU ADAPTACIÓN A LOS AVANCES TECNOLÓGICOS.

CATEGORÍA	F	%
SI	34	94,44
NO	2	5,56
TOTAL	36	100,00

Fuente: Encuesta a padres de familia

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 26



LOS PROCESOS TRADICIONALES DE ENSEÑANZA Y SU ADAPTACIÓN A LOS AVANCES TECNOLÓGICOS., Encuesta a padres de familia Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

La mayoría de los padres de familia están de acuerdo a que los procesos de explicación comprensión deben adaptarse e ir de la mano de los avances tecnológicos.

3. ¿Dispone en casa material concreto y/o lúdico para reforzar los conocimientos que potencien la interacción de su representado?

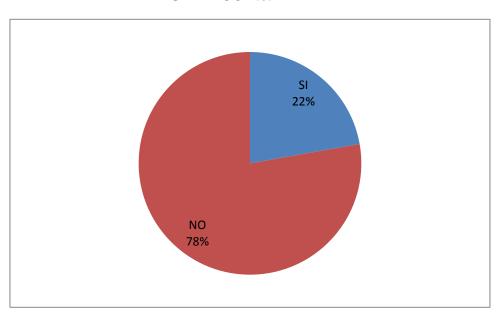
CUADRO No. 22
DISPONIBILIDAD DE MATERIAL CONCRETO EN LA CASA

CATEGORÍA	f	%
SI	8	22,22
NO	28	77,78
TOTAL	36	100,00

Fuente: Encuesta a padres de familia

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 27



DISPONIBILIDAD DE MATERIAL CONCRETO EN LA CASA, Encuesta a padres de familia Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

El 78% de los padres de familia manifiestan que en sus casas no poseen ningún tipo de material concreto que les permita reforzar lo que sus hijos aprenden en el colegio; solo un pequeño porcentaje posee este material en casa.

4. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología aportan en el aprendizaje significativo?

CUADRO No. 23

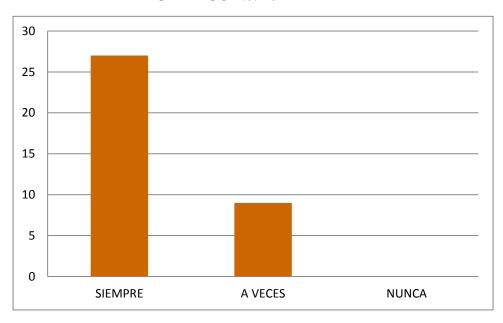
MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA CON EL APOYO DE MATERIAL CONCRETO, LÚDICO Y LA TECNOLOGÍA

CATEGORÍA	f	%
SIEMPRE	27	75,00
A VECES	9	25,00
NUNCA	0	0,00
TOTAL	36	100,00

Fuente: Encuesta a padres de familia

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 28



MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA CON EL APOYO DE MATERIAL CONCRETO, LÚDICO Y LA TECNOLOGÍA, Encuesta a padres de familia Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

Los padres de familia en un 75% consideran que el uso de material didáctico en el proceso de explicación comprensión de la Matemática mejoraría si se utiliza este tipo de material además de la tecnología, un pequeño porcentaje piensa que esto se lograría solo en ciertas ocasiones.

5. ¿Le gustaría que su representado trabaje con material concreto, lúdico y/o informático en las horas de clase de Matemática?

CUADRO No. 24

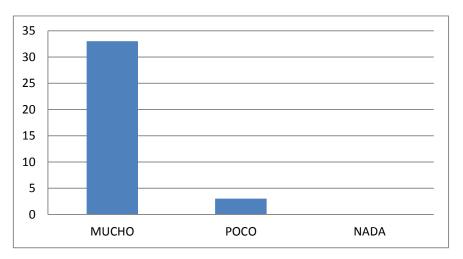
NIVEL DE AGRADO QUE DEMUESTRAN LOS PADRES DE FAMILIA HACIA EL USO DE MATERIAL CONCRETO/LÚDICO E INFORMÁTICO EN LAS CLASES DE MATEMÁTICA

CATEGORÍA	f	%
MUCHO	33	91,67
POCO	3	8,33
NADA	0	0,00
TOTAL	36	100,00

Fuente: Encuesta a padres de familia

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

GRÁFICO No. 29



NIVEL DE AGRADO QUE DEMUESTRAN LOS PADRES DE FAMILIA HACIA EL USO DE MATERIAL CONCRETO/LÚDICO E INFORMÁTICO EN LAS CLASES DE MATEMÁTICA, Encuesta a padres de familia

Realizado: Janeth Gavilánez, Fernando Sierra, Juan Rodríguez

En el gráfico se demuestra que a la mayoría de los padres de familia les gustaría que en las clases de Matemática sus hijos utilicen material concreto/ lúdico e informático. En sus comentarios manifiestan que la Matemática debería ser más lúdica y creativa para no generar un rechazo en los estudiantes.

2.5. Entrevistas realizadas Autoridades de la Institución

PERSONAS ENTREVISTADAS:

- 1. MSc. José Pazmiño, Rector de la U.E.S. "Cardenal Spellman", Código: EA01.
- 2. MSc. Gladys Núñez, Vicerrectora de la U.E.S. "Cardenal Spellman", Código: EA01.
- 3. Dr. Juan Samaniego, Coordinado Gestión Talento Humano, de la U.E.S. "Cardenal Spellman", Código: EA01.
- 4. MSc. María Augusta Maldonado, Coordinadora Académica Básica Media, de la U.E.S. "Cardenal Spellman", Código: EA01.
- 5. MSc. Cosme Alarcón, Coordinador Académico Básica Superior, de la U.E.S. "Cardenal Spellman", Código: EA01.

2.5.1. Entrevista al Rector de la Institución, MSc. José Pazmiño

1. ¿La Institución se preocupa por buscar y asesorar en la aplicación de metodología actualizada, acorde a las necesidades del entorno?

Como institución si nos hemos preocupado por la capacitación a los diferentes integrantes de la misma.

2. ¿Qué modelo pedagógico rige en la institución?

En la institución se utiliza principalmente el constructivismo

3. Con qué recursos didácticos y tecnológicos cuenta la Institución para apoyar al Área de Matemática e Informática en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes:

En la institución se cuenta con un aula diseñada para laboratorio de Matemática y material concreto, lúdico y didáctico para los distintos contenidos programáticos, adquiridos mediante autogestión, además se cuenta con 4 laboratorios de informática.

4. ¿La institución cuenta con personal docente calificado para trabajar con material concreto, lúdico e Informático?

Sí cuenta con docentes calificados, los mismos que han recurrido al auto preparación.

5. ¿La Institución apoyaría con espacios e inversión para fortalecer los laboratorios de Matemática e Informática, convirtiéndolos en verdaderos espacios de interaprendizaje?

Desde luego que sí, ya que la Institución está dispuesta a fortalecer los espacios de interaprendizaje.

6. ¿La institución brinda cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática y entornos virtuales de manera permanente?

Se lo ha hecho cuando los docentes solicitan participar en actividades propuestas por otras instituciones. Además cuando desean asistir a cursos de capacitación e incluso Maestrías, siempre hay el apoyo no solo con el tiempo sino incluso con el apoyo económico.

7. ¿Cómo autoridad cuales cree que son la debilidades en la enseñanza aprendizaje de la Matemática?

Pienso que las principales debilidades están en la carencia de aplicaciones prácticas de los diferentes conceptos matemáticos, el no emplear herramientas tecnológicas, falta de material didáctico y el hecho de que no siempre utilizar material concreto.

8. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología aportan en el aprendizaje significativo?

Pienso que sí, de esta manera el aprendizaje perdura, se mantiene en la memoria por más tiempo, no es abstracto, porque se logra un aprendizaje significativo.

9. ¿Qué sugiere para contribuir a la explicación comprensión de los conceptos matemáticos?

Sugiero que se deberían utilizar los medios tecnológicos, trabajar más con material concreto y actualizarse permanentemente.

2.5.2. Entrevista a la Vicerrectora de la institución, MSc. Gladys Núñez

1. ¿La Institución se preocupa por buscar y asesorar en la aplicación de metodología actualizada, acorde a las necesidades del entorno?

Si, se lo hace a través de cursos de capacitación externa.

2. ¿Qué modelo pedagógico rige en la institución?

No existe un solo modelo en el que se trabaje, pues un modelo debe ajustarse a las necesidades de los destinatarios. Sin embargo, es el modelo Constructivista el que tratamos de que esté presente en todo nuestro quehacer educativo.

- 3. Con qué recursos didácticos y tecnológicos cuenta la Institución para apoyar al Área de Matemática e Informática en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes:
 - Existen 3 laboratorios de Informática y 1 aula lúdica de Matemática (autogestión).
- 4. ¿La Institución cuenta con personal docente calificado para trabajar con material concreto, lúdico e Informático?
 - Sí. Creo que en la actualidad existe tanto material para trabajar las diferentes asignaturas y tantas maneras de autocapacitarse.
- 5. La Institución apoyaría con espacios e inversión para fortalecer los laboratorios de Matemática e Informática, convirtiéndolos en verdaderos espacios de interaprendizaje.
 - Sí, porque las necesidades y exigencias actuales y el destinatario que atendemos así lo requieren
- 6. ¿La Institución le brinda cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática y entornos virtuales de manera permanente?
 - Esporádicamente, se le está considerando en el Plan de Mejora, todo lo referente a capacitación.
- 7. ¿Cómo autoridades cuales creen que son la debilidades en la enseñanza aprendizaje de la Matemática?
 - Razonamiento Lógico Matemático, resolución de problemas.
- 8. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología aportan en el aprendizaje significativo?
 - Sí, porque se aprende más haciendo que solo en el plano de la abstracción.
- 9. ¿Qué sugiere para contribuir a la explicación comprensión de los conceptos matemáticos?
 - Utilizar abundante material didáctico; preparar actividades lúdicas; usar material virtual.

2.5.3. Entrevista al Dr. Juan Samaniego, Coordinador Gestión Talento Humano.

1. ¿La Institución se preocupa por buscar y asesorar en la aplicación de metodología actualizada, acorde a las necesidades del entorno?

La institución sí está emprendiendo en la actualización de conocimientos metodológicos a través de la capacitación.

2. ¿Qué modelo pedagógico rige en la institución?

Es el modelo preventivo de Don Bosco y el acompañamiento.

3. Con qué recursos didácticos y tecnológicos cuenta la Institución para apoyar al Área de Matemática e Informática en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes:

Se cuenta con laboratorios, biblioteca y equipos informáticos actualizados en cada área.

4. ¿La institución cuenta con personal docente calificado para trabajar con material concreto, lúdico e Informático?

Sí, el personal es calificado y con experiencia en el área.

5. La Institución apoyaría con espacios e inversión para fortalecer los laboratorios de Matemática e Informática, convirtiéndolos en verdaderos espacios de interaprendizaje.

Sí, es una política institucional el dar todo tipo de apoyo para mejorar y actualizar los espacios.

6. ¿La institución le brinda cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática y entornos virtuales de manera permanente?

Nos encontramos en proceso de planificación.

7. ¿Cómo autoridad cuál cree que son la debilidades en la enseñanza aprendizaje de la Matemática?

La falta de capacitación en el área.

8. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología aportan en el aprendizaje significativo?

Si porque son herramientas de apoyo para ir en busca del aprendizaje constructivista y por ende significativo.

9. ¿Qué sugiere para contribuir a la explicación comprensión de los conceptos matemáticos?

Que las clases sean experimentales, lúdicas y dinámicas en función del juego para cimentar los conocimientos de los estudiantes.

2.5.4. Entrevista a la, Coordinadora Académica Básica i, MSc. María Augusta Maldonado

1. ¿La Institución se preocupa por buscar y asesorar en la aplicación de metodología actualizada, acorde a las necesidades del entorno?

Si, se dan jornadas pedagógicas, especialmente al inicio del año escolar.

2. ¿Qué modelo pedagógico rige en la institución?

Considero que no se maneja un único modelo pedagógico. Se presenta mayor incidencia de un modelo tradicionalista, falta todavía hacer un verdadero cambio en este aspecto.

3. ¿Con qué recursos didácticos y tecnológicos cuenta la Institución para apoyar al Área de Matemática e Informática en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes?

Cuenta con un aula de matemática y cuatro laboratorios de informática sin embargo, se precisa implementar tecnología en cada aula, producción y adquisición de material didáctico.

4. ¿La institución cuenta con personal docente calificado para trabajar con material concreto, lúdico e Informático?

Se precisa mayor capacitación en este aspecto, especialmente en lo que se refiere a material lúdico e informático.

5. ¿Existen proyectos que trabajen interdisciplinariamente para satisfacer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes?

Tengo conocimiento que se lo hace en el área de informática de quinto al octavo de básica.

6. ¿La Institución apoyaría con espacios e inversión para fortalecer los laboratorios de Matemática e Informática, convirtiéndolos en verdaderos espacios de interaprendizaje?

En la actualidad, la administración de la institución e3stá empeñada en dotar de recursos tecnológicos en cada aula y de mejorar o crear espacios que mejoren la calidad educativa.

7. ¿La institución le brinda cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática y entornos virtuales de manera permanente?

De entornos virtuales, ha promovido el uso de los mismos en capacitaciones de docentes. De matemática no se ha dado con mucha frecuencia. Se prevé hacerlo para el próximo año lectivo desde primero de básica.

8. ¿Cómo autoridad cuál cree que son la debilidades en la enseñanza aprendizaje de la Matemática?

Pienso que son principalmente la falta de capacitación permanente, el uso limitado de material concreto, lúdico e informático y la desvinculación de procesos, planificación entre niveles.

9. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología ayudaría a la comprensión de los estudiantes?

Sí, porque permitiría que los niños/as comprendan los conceptos matemáticos.

10. ¿Qué sugiere para contribuir a la explicación comprensión de los conceptos matemáticos?

Sugeriría que se utilice material concreto, el aprendizaje a través del juego, el uso de la tecnología y la aplicación de matemática en situaciones cotidianas.

2.5.5. Entrevista al Coordinador Académico Básica Superior, MSc. Cosme Alarcón Salas

1. ¿La Institución se preocupa por buscar y asesorar en la aplicación de metodología actualizada, acorde a las necesidades del entorno?

Si lo hace, esto siempre ha sido una preocupación de la institución.

2. ¿Qué modelo pedagógico rige en la institución?

No está definido completamente, sin embargo, se hace hincapié en el modelo constructivista.

3. Con qué recursos didácticos y tecnológicos cuenta la Institución para apoyar al Área de Matemática e Informática en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes:

Cuenta con laboratorio de matemática, material audiovisual que puedan utilizar los maestros.

4. ¿La institución cuenta con personal docente calificado para trabajar con material concreto, lúdico e Informático?

No en su totalidad, falta la cultura de la utilización de los recursos tecnológicos.

5. ¿La Institución apoyaría con espacios e inversión para fortalecer los laboratorios de Matemática e Informática, convirtiéndolos en verdaderos espacios de inter aprendizaje?

Todo proyecto tiene el apoyo de la institución siempre y cuando sea factible y beneficioso para los estudiantes.

6. ¿La institución le brinda cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática y entornos virtuales de manera permanente?

No. Es necesario una planificación adecuada por parte de las autoridades con las áreas correspondientes.

7. ¿Cómo autoridades cuales creen que son la debilidades en la enseñanza aprendizaje de la Matemática?

Pienso que son la capacitación insuficiente de los docentes, además es necesario cambiar la visión de los maestros en cuanto a utilizar los recursos disponibles.

8. ¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología aportan en el aprendizaje significativo?

Sí, porque es necesario que los maestros utilicen los recursos para no ser los nuevos analfabetos.

9. ¿Qué sugiere para contribuir a la explicación comprensión de los conceptos matemáticos?

La matemática en vista de que es una ciencia formal es necesario que se explique con ejemplos reales aplicables a otras ciencias.

2.6. Triangulación de resultados

Los miembros de la comunidad educativa respecto al uso de los recursos didácticos utilizados para la explicación – comprensión de la Matemática señalan que a pesar de existir el aula de matemática y los laboratorios el recurso más utilizado por los docentes sigue siendo la pizarra y se reconoce la carencia y la falta de utilización de material didáctico para la enseñanza de esta materia. Motivo por el cual se ha realizado autogestión para la obtención de materiales lúdicos y también se ha contado con la gestión institucional para la obtención de material tecnológico. Igualmente se han preocupado por abrir las puertas para los docentes que muestren interés por la capacitación permanente. Los docentes reconocen que con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología se mejorará la comprensión – explicación de los contenidos de la matemática porque se aplica en la práctica todo lo aprendido teóricamente. El juego permite reforzar el razonamiento, la imaginación y la creatividad.

En lo concerniente a las metodologías utilizadas dentro del aula los miembros de la comunidad que participaron en la investigación coinciden que estas tienen que cambiar y ser más innovadoras a las que tradicionalmente se han venido usando, con la utilización del material lúdico e informático se espera que el estudiante aprenda haciendo, trabaje con mayor estímulo, pase por diferentes niveles de abstracción y se logre un verdadero aprendizaje significativo.

Es un consenso entre estudiantes, padres de familia y docentes que exista temor hacia la matemática ya sea por desconocimiento o falta de interés por la misma, mala explicación por parte del profesor; entre otras, son las razones de mayor peso citadas por los encuestados. Con la propuesta se pretende cambiar esta realidad y hacer de esta materia más amena para los estudiantes, las explicaciones del docente irán acompañadas del uso de material concreto y lúdico así como también tecnológico para facilitar la adquisición de conocimientos de los estudiantes y lograr un mayor acercamiento y afinidad con la misma.

Tanto docentes como estudiantes tienen acceso a la tecnología y en su mayoría existe un buen manejo de estos recursos. Un alto porcentaje cuenta con computador en su casa con acceso a internet así como también se lo hace en la institución donde existen cuatro laboratorios de computación. Los padres de familia están interesados que se implementen nuevas metodologías con el apoyo de una de una aula virtual en el área de matemática, ya que estas harán el aprendizaje más práctico y significativo.

2.7. Conclusiones del diagnóstico y recomendaciones

Es necesario realizar cambios metodológicos para la enseñanza de la Matemática. Muchas personas están abiertas a esta situación y comprenden que se están enfrentando a un nuevo reto, en el cual las prácticas que han mantenido hasta el momento tienen que cambiar. Es un desafío para los miembros de la comunidad educativa el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación así como también el uso de material concreto para la explicación comprensión de la materia, destacando el papel protagónico de los/as estudiantes con respecto a su propio aprendizaje.

Los beneficios de la utilización de metodologías lúdicas y aulas virtuales son tanto para los/as estudiantes como también para los/as docentes, se pretende lograr mayor empatía con la

materia y un mejor aprendizaje significativo en clases, teniendo en cuenta que el juego, los materiales concretos y la tecnología son fundamentales para desarrollar los conocimientos.

El cambio implica grandes retos tanto para autoridades, padres de familia, profesores y estudiantes; sin embargo, las nuevas metodológicas, brindarán una educación actualizada y de calidad acorde a las exigencias a las que nos enfrentamos a diario en el mundo actual.

Los juegos didácticos favorecen la adquisición de conocimientos, porque puede explorar, experimentar y crear, todo lo cual conduce a la formación de sus propias estructuras mentales y conceptuales, aprovechando que al estudiante le gusta este tipo de actividades, propiciando mayor participación individual y grupal para el análisis crítico y el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

Las TIC`s y el aula virtual aportarán al mejoramiento de la calidad de la educación, constituyéndose en una herramienta de importancia en el proceso pedagógico y en el desarrollo de la educación que se constituye en un elemento clave para el avance y progreso de la sociedad.

CAPITULO III: OTRAS PROPUESTAS SOBRE EL USO DE METODOLOGÍA CON MATERIAL CONCRETO

En este capítulo, se desea presentar una breve historia de las diferentes propuestas metodológicas, en la que ya se presenta la enseñanza – aprendizaje de la Matemática como un juego.

En la Edad Media Leonardo de Pisa (1170 - 1250), mejor conocido hoy como Fibonacci, planteó una matemática numérica con sabor a juego con la que, gracias a las técnicas aprendidas de los árabes, asombró a sus contemporáneos hasta el punto de ser proclamado oficialmente por el emperador Federico II.

En la Edad Moderna Gerónimo Cardano (1501-1576), el mejor matemático de su tiempo, escribió el Líber de ludo aleae, que es un libro sobre juegos de azar, con el que se anticipó en más de un siglo a Pascal y Fermat en el tratamiento matemático de la probabilidad. En su tiempo, como tomando parte en este espíritu lúdico, los duelos medievales a base de lanza y escudo dieron paso a los duelos intelectuales, que consistían en resolver ecuaciones algebraicas cada vez más difíciles, con la participación masiva de la población estudiantil.

El famoso problema del Caballero de Meré, que consiste en saber cómo deben ser las apuestas de dos jugadores que debiendo alcanzar n puntos con sus dados, uno ha obtenido p y el otro q puntos en una primera jugada, fue propuesto por Antoine Gobaud (Caballero de Meré 1610-1685) a Pascal (1623-1662) y le plantea calcular la probabilidad de ganar juegos con dados.

En 1735, Euler (1707 - 1783), basado en el problema de los siete puentes de Königsberg, el mismo que trata sobre la posibilidad de organizar un paseo que cruce todos y cada uno de los puentes una sola vez (camino euleriano), dio inicio a una nueva rama de la matemática llamada Teoría de Grafos y con ella de la Topología General.

Se cuenta que Hamilton (1805-1865) sólo recibió dinero directamente por una de sus publicaciones y ésta consistió precisamente en un juego matemático que comercializó con el nombre de Viaje por el Mundo. Se trataba de efectuar por todos los vértices de un dodecaedro regular, las ciudades de ese mundo, un viaje que no repitiese visitas a ciudades circulando por

los bordes del dodecaedro y volviendo al punto de partida (camino hamiltoniano). Esto ha dado lugar a un problema interesante en teoría de grafos que admiten un camino hamiltoniano.

Hilbert (1862-1943) uno de los grandes matemáticos de nuestro tiempo es responsable de un teorema que tiene que ver con los juegos de disección: dos polígonos de la misma área admiten disecciones en el mismo número de triángulos iguales.

John Von Neumann (1903-1957), otro de los matemáticos más importantes del siglo anterior, escribió con Oskar Morgenstern en 1944 un libro titulado "Teoría de Juegos y Conducta Económica". En él analizan los juegos de estrategia donde aparece en particular el teorema de minimax, pieza fundamental para el desarrollo matemático sobre el comportamiento económico.

Según cuenta Martin Gardner, Albert Einstein (1879-1955), tenía toda una estantería de su biblioteca particular dedicada a libros sobre juegos matemáticos.

Ahora nos referiremos a la metodología Montessori y a la investigación realizada por el Dr. Luis Montaluisa, las mismas que han sido referentes importantes para la elaboración de la Propuesta que consta en el capítulo IV de nuestra tesis titulada: "Aprendizajes significativos mediante material concreto y aula virtual en el Laboratorio de Matemática para la Sección Básica Superior".

3.1. María Montessori

María Montessori (1870 - 1952), fue una educadora, científica, médica, psiquiatra, filósofa, psicóloga italiana. Se interesó por la educación de los niños con deficiencias mentales y aplicó métodos experimentales consiguiendo que estos niños aprendieran a leer y escribir. Desarrolló sus propios métodos que aplicó más tarde con los que lo necesitaban. A través de su práctica profesional llegó a la conclusión de que los niños "se construyen a sí mismos" a partir de elementos del ambiente y, para comprobarlo, volvió a las aulas universitarias a estudiar psicología.

La llamada hoy Metodología Montessori, fue desarrollada por la Doctora María Montessori, a partir de sus experiencias con niños en riesgo social, basó sus ideas en el respeto hacia los

niños y en su impresionante capacidad de aprender y de enseñar. Los consideraba como la esperanza de la humanidad, por lo que dándoles la oportunidad de utilizar la libertad a partir de los primeros años de desarrollo, el niño llegaría a ser un adulto con capacidad de hacer frente a los problemas cotidianos.



El material didáctico que diseñó es de gran ayuda, especialmente en el período de formación preescolar.

Es difícil actualmente comprender el impacto que tuvo María Montessori en la renovación de los métodos pedagógicos a principios del siglo XX, pues la mayoría de sus ideas hoy parecen evidentes e incluso demasiado simples. Pero en su momento fueron innovaciones radicales, que levantaron gran controversia especialmente entre los sectores más conservadores.

"El niño, con su enorme potencial físico e intelectual, es un milagro frente a nosotros. Este hecho debe ser transmitido a todos los padres, educadores y personas interesadas en niños, porque la educación desde el comienzo de la vida podría cambiar verdaderamente el presente y futuro de la sociedad. Tenemos que tener claro, eso sí, que el desarrollo del potencial humano no está determinado por nosotros. Solo podemos servir al desarrollo del niño, pues este se realiza en un espacio en el que hay leyes que rigen el funcionamiento de cada ser humano y cada desarrollo tiene que estar en armonía con todo el mundo que nos rodea y con todo el universo" (María Montessori).

El nivel y tipo de inteligencia se conforman fundamentalmente durante los primeros años de vida. A los 5 años, el cerebro alcanza el 80% de su tamaño adulto. La plasticidad de los niños

muestra que la educación de las potencialidades debe ser explotada comenzando tempranamente.

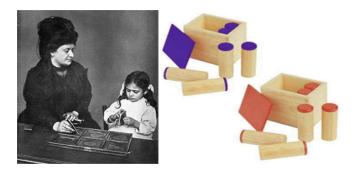
Los conocimientos no deben ser introducidos dentro de la cabeza de los niños, por el contrario, mediante la información existente los conocimientos deben ser percibidos por ellos como consecuencia de sus razonamientos.

Lo más importante es motivar a los niños a aprender con gusto y permitirles satisfacer la curiosidad y experimentar el placer de descubrir ideas propias en lugar de recibir los conocimientos de los demás.

Permitir que el niño encuentre la solución de los problemas. A menos que sea muy necesario, no aportar desde afuera nuevos conocimientos. Además es necesario que sean ellos los que construyan en base a sus experiencias concretas.

Consideraba no se podían crear genios pero sí, darle a cada individuo la oportunidad de satisfacer sus potencialidades para que sea un ser humano independiente, seguro y equilibrado.

Otro de sus conceptos innovadores fue que cada niño aprende a su propio ritmo, lo cual hay que respetarlo.



María Montessori elaboró un material didáctico específico que constituye el eje fundamental para el desarrollo e implantación de su método.

No es un simple pasatiempo, ni una sencilla fuente de información, es más que eso, es material didáctico para comprender los conceptos. Están ideados a fin de captar la curiosidad del niño, guiarlo por el deseo de aprender.

Estos materiales didácticos pueden ser utilizados individualmente o en grupos, de esta forma asegura la comunicación, el intercambio de ideas, el interaprendizaje, la cooperación, etc.

En general todos los materiales didácticos son funcionales, experimentales, de estructuración y de relación.

El rol del docente en la Filosofía Montessori es guiar al niño y darle a conocer el ambiente, siendo un observador consciente y estando en continua preparación.

El verdadero educador está al servicio del educando y por lo tanto, debe cultivar la humildad, para caminar junto al niño, aprender de él y juntos formar comunidad.

3.2. Luis Montaluisa.

Cuando estuve en la escuela, fue una sorpresa observar que muchos estudiantes tenían dificultades en la matemática elemental. En la sociedad se había posicionado la idea de que la matemática era una de las ciencias duras. Esto subsiste hasta la actualidad." Es lo que inspiró al Dr. Luis Montaluisa para introducir la historia de la creación de un instrumento para la explicación de los sistemas de numeración.

En una de las diferentes propuestas metodológicas encontradas para la explicación comprensión de la Matemática se analiza el estudio realizado por el Dr. Luis Montaluisa explicado en su libro TAPTANA MONTALUISA, que se refiere a la historia de la creación de un instrumento para la ilustración de los sistemas de numeración.



En sus estudios iniciales de la escuela, los maestros de Matemática le enseñan las cuatro operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación y división, pero al considerar en qué

consistían cada una de estas operaciones, se da cuenta que existe una sola operación fundamental: *el conteo*, y relaciona cada una de las operaciones con esta última e indica: "la suma es una forma de conteo. La resta es también una forma de conteo, pero en dirección contraria al de la suma. La multiplicación no es sino una caso particular de suma, en que todos los sumandos son iguales. La división también es un caso particular de restas sucesivas, en que todos los minuendos son iguales. La potenciación es un caso particular de multiplicación que a su vez no es sino un caso particular de suma, la cual a su vez es conteo. Lo mismo se puede decir de la radicación, y así también se puede decir de otras operaciones de cálculo."

En un contexto general, reflexiona sobre estos hechos y le surgen varias inquietudes como:

"¿Fueron realmente las matemáticas un estudio para mentes privilegiadas?

¿Cómo era que su madre siendo analfabeta, podía hacer cuentas?"

Realizó un estudio de símbolos utilizados para contar por las diferentes culturas: aparece el cero, les permite manejar y representar otras cantidades de fácil manejo. La aparición de este símbolo *cero*, permitió a la humanidad usar *el valor posicional de los símbolos para representar cualquier cantidad*.

En el texto que escribe el Dr. Montaluisa plantea la conveniencia de enseñar la Matemática a partir de la comprensión de la Pachamama (cosmos) "Ella es, el origen del espacio matemático de representación."

La Pachamama es la fuente inicial de todo conocimiento.

En su propuesta para el estudio de la Matemática, mediante una metodología diferente manifiesta que "todo conocimiento proviene del "cosmos", que cubre la comprensión de la naturaleza misma, la ciencia, el arte; por ende todo estudio debe ser en forma holística.

Las culturas ancestrales, manifiesta, ya tenían vastos conocimientos de Matemática relacionándola con elementos básicos de la cosmovisión. Poe ejemplo: *Pachamama*, término Quichua y Aymara compuesto de las palabras *pacha*: que significa espacio-tiempo, plenitud, totalidad y *mama* que representa la fecundidad. Otros términos como: Allpamama, que significa tierra fecunda; Wata, que significa amarrar, término que se refiere al movimiento de la tierra en torno al sol y el movimiento de la luna en tono a la Tierra, referentes para medir la cuarta dimensión... el tiempo.

El Dr. Montaluisa manifiesta que los principales problemas en la explicación comprensión de la Matemática surgen en los primeros años de escolarización, ya que se enseña la materia en forma repetitiva, memorística y mecánica. "El problema de los estudiantes en las matemáticas se inicia en educación básica y no tanto en la superior. Lo que pasa es que los efectos del memorismo con el que se enseñan las matemáticas al inicio, se refleja más claramente en las matemáticas superiores. Unos estudiantes tienen problemas desde el inicio, otros un poco más tarde, pero el origen está en la forma como se les explicó esta ciencia al inicio."

Para que los niños y niñas vayan cimentando la comprensión de esta ciencia, es necesario que se aplique los conceptos de semiótica para construir representaciones mediante material concreto: palillos, piedras, atados, taptanas, madera, entre otros. Posteriormente, luego de haber trabajado con la representación de cantidades y operaciones con material concreto, se puede pasar a trabajar en otras dimensiones, empleando progresivamente signos más abstractos. Entonces, se hace sencillo emplear recursos al alcance del docente.

El Doctor Montaluisa, luego de realizar una serie de investigaciones de diferentes culturas del mundo, sobre el conteo, que considera la primera y principal operación Matemática, narra, como fue creada la Taptana Montaluisa.

Creación de la Taptana Montaluisa para la Chunkachina

Las lenguas del mundo que han logrado representar en su léxico el sistema decimal son: kichwa, mapudungun (mapuche), nijongo (japonés), el chino. En estas lenguas, a diferencia de las europeas, el sistema decimal se ha desarrollado en la lengua y se lo puede representar fácilmente con un ícono.



Fotografía: Tomada del libro Taptana Montaluisa del sistema decimal

Con estos antecedentes, me pareció conveniente crear dispositivos para representar los procesos matemáticos. A continuación contaré la forma como ocurrió el proceso de creación de la Taptana Montaluisa para representar los sistemas de numeración:

En 1982, mientras regresaba de Quito a mi comunidad en Latacunga, provincia de Cotopaxi, decidí elaborar en piedra pómez (cascajo), un instrumento semiótico para representar el sistema de numeración decimal que poseía la cultura quichua a nivel oral. Varios años antes había venido rondando en mi mente, e incluso había dibujado el sistema de numeración decimal quichua para material didáctico para el aprendizaje de matemáticas.

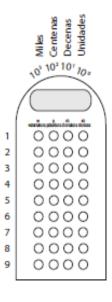
Por razones históricas decidí que el dispositivo se llamara Taptana, pues este nombre había sido usado, según el Lexicón de Domingo de Santo Tomás publicado en 1560, para designar dispositivos parecidos a los ábacos. En cuanto a la forma exterior me pareció conveniente que siguiera la forma de una piedra denominada "Contador del

Cañari", que se halla entre las piezas arqueológicas del Museo Jijón y Caamaña de la Pontificia Universidad Católica PUCE, de Quito. Sin embargo hay una gran diferencia entre el contador y mi Taptana es que la mía es un ícono para representar los sistemas de numeración, en tanto que aquél sirve para representar operaciones de suma y resta. En mi Taptana también se puede realizar operaciones matemáticas, sin embargo su objetivo fundamental es representar los sistemas de numeración.

Al diseñar la Taptana para representar el sistema decimal, también vi la posibilidad de que se podía elaborar Taptanas para representar cualquier sistema de numeración, incluido el sistema de base dos. La comprensión del funcionamiento semiótico del sistema binario es fundamental para comprender los procesos de programación y de creación de software.

Características de las Taptanas Montaluisa

La Taptana está compuesta de columnas y filas. En cada columna puede haber tantos huecos según sea la base que se va a usar para representar las cantidades. En la parte superior hay una especie de platillo para colocar los granos a usarse en la simbolización de las cantidades.



Para la representación del sistema decimal, conforme a la fotografía la chunkachinataptana, es una matriz que tiene columnas y filas. En cada columna tiene que haber nueve y solo nueve huecos, pero el número de columnas se puede extenderse al infinito según las potencias de diez que se quiera representar. En este caso en columna de la derecha se representa a las unidades, en las columnas hacia la izquierda se va representando sucesivamente las decenas, centenas, miles, etc. En la columna que tiene el símbolo de 100, se representan las unidades (shukkuna). En la columna que tiene el símbolo de 10¹se representan las decenas (chunkakuna). En la columna que tiene el símbolo de 10², se representan las centenas (patsakkuna), etc. En caso de representar decimales, estos irán en columnas más hacia la izquierda de la columna de las unidades. Encima de ellas se colocará los símbolos 10⁻¹para representar a las décimas, el símbolo 10⁻²para representar a las centésimas, etc., según el número de potencias negativas de diez, que se quiera representar.

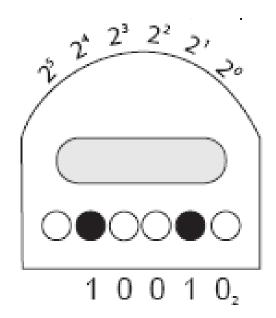
Con este código de diez signos y dos reglas, se puede escribir cualquier número entero o decimal, hasta el infinito, sea grande o pequeño."

Entre 1982 y 1983, el Dr. Montaluisa crea varias Taptanas utilizando la piedra pómez, siendo la más conocida es la chunkachina, así como otras para representar los sistemas de numeración de cualquier base.

Taptana para el código de base 2 (sistema binario).

En el código de base dos los signos para representar las cantidades son: 1, 0. Las reglas son:

- a) Cada que hay dos elementos hago un atado de dos y,
- b) Los atados los coloco progresivamente a la izquierda, según su potencia y los sueltos a la derecha. Mientras más grandes sean las cantidades, los atados irán más hacia la izquierda y, mientras más pequeñas sean las cantidades o si son partes de la unidad, irán más hacia la derecha.

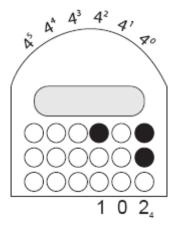


En el ejemplo se tiene un amarrado de dieciséis, cero amarrados de ocho, un amarrado de dos y sueltos. Total dieciocho.

Nota: el número subíndice a la derecha indica la base en la que está escrito. En el caso del subsistema de base diez, se podría poner el subíndice 10, pero generalmente no se pone.

Taptana para el código de base 4.

En el código de base cuatro, los signos para representar las cantidades son: 1, 2, 3, 0. Las reglas son:



- a) Cada que hay cuatro elementos hago un atado de cuatro y,
- b) Los atados los coloco progresivamente a la izquierda según su potencia y los sueltos a la derecha.

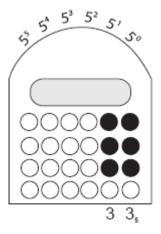
En el ejemplo tenemos un atado de dieciséis, cero atados de cuatro y dos sueltos. Total dieciocho.

Taptana para el código de base cinco



Fotografía: Tomad del libro Taptana Montaluisa del sistema decimal

En el código de base cinco, los signos para representar las cantidades son: 1, 2, 3, 4, 0.



Las reglas son:

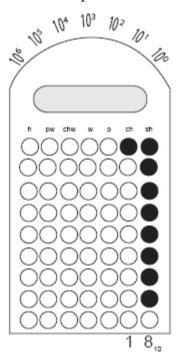
- a) Cada que hay cinco elementos hago un atado de cinco y,
- b) Los atados los coloco progresivamente a la izquierda según su potencia y los sueltos a la derecha.

Taptana para el código de base diez.



Fotografía: Tomad del libro Taptana Montaluisa del sistema decimal

La mayor parte de las culturas del mundo han usado la base diez porque tomaron como referencia los dedos de las dos manos del cuerpo humano.



En el código de base diez, los signos para representar las cantidades son: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

Las reglas son:

a) Cada que hay diez elementos hago un atado de diez y,

b) Los atados los coloco progresivamente a la izquierda según su potencia y los sueltos a la derecha.

Nota: la colocación de los signos en las respectivas columnas de la Taptana Montaluisa, puede realizarse tanto de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba o desde cualquier lugar.

Observaciones:

- 1. Como se puede ver en los íconos de las Taptanas, para representar cualquier base, se coloca en cada columna un agujero menos que el número indicado por la base que estamos usando. Así por ejemplo si la base es dos, en cada columna debe haber un solo agujero. Si la base es tres, en cada columna se coloca dos agujeros. Si la base es cuatro, en cada columna se coloca tres agujeros y así sucesivamente.
- 2. Los pueblos que tienen base veinte, como los Mayas, deberían necesitar veinte símbolos diferentes para representar sus numerales. Estos símbolos sería para representar desde el uno hasta el diecinueve y el cero. Hasta el diecinueve sería de una sola cifra, pues el primer atado recién se puede hacer cuando se llega a tener veinte unidades. Pero los Mayas inteligentemente solo usaban tres símbolos: el punto para representar la unidad, la raya (símbolo de una mano) para representar cinco y, el cero (que parece provenir de la representación de una semilla que significa el principio y el fin de todo ser). Existen interpretaciones de que el cero sería la representación del ombligo que está en el tronco de la persona humana.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

En este Capítulo hemos elaborado un Manual de Laboratorio de Matemática, para la explicación - comprensión de los contenidos más relevantes o con mayor dificultad en el aprendizaje de los estudiantes de la Sección Básica Superior, considerando los lineamientos de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, empleando material concreto y aula virtual que es una herramienta más para la obtención de aprendizajes significativos en la matemática, la dirección de esta disponible en: matematicaspellman.jimdo.com.

Adjunto, presentamos el manual enunciado.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Un porcentaje considerable de estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, según el Art. 194 correspondiente a la escala de calificaciones del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, con respecto al desempeño académico en la materia de Matemática en cuanto se refiere al razonamiento lógico matemático, demostraciones, comprensión y resolución de problemas de aplicación, ya que existe un alto índice de estudiantes que se quedan para rendir un examen supletorio por no haber alcanzado los conocimientos mínimos para aprobar el año lectivo.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los estudiantes, una de las razones por las que tienen bajo desempeño académico en esta materia es la no utilización de material didáctico por parte de los Profesores, para impartir y cimentar los conocimientos en esta materia.
- Gracias al conocimiento y a la experiencia del equipo de personas que realizamos este trabajo de investigación, hemos podido detectar las dificultades en el proceso de la explicación comprensión de conceptos matemáticos e identificar los temas con mayor dificultad que afectan a los/as estudiantes. Con lo cual se espera mediante el uso de material didáctico y la tecnología, mejoren su desempeño académico con respecto a los años anteriores.
- Una vez identificados los problemas que afectan a los estudiantes (no comprensión de conocimientos, el no cumplimiento de las tareas enviadas a casa, la desmotivación por el estudio de esta materia, entre otros), se realizó modificaciones en el proceso de explicación comprensión de conceptos matemáticos lo cual permitirá optimizar la utilización del Laboratorio de Matemática y Aula virtual, como parte del proceso educativo, con la finalidad de lograr aprendizajes significativos.
- El uso del Laboratorio de Matemática es fundamental en la enseñanza de esta materia, en este se pone en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en clase, ya que se puede explotar por excelencia las potencialidades, tales como: la sustentación científica desde el punto de vista experimental, el desarrollo de una actitud investigadora, el trabajo

- independiente, la responsabilidad, el trabajo colaborativo, entre otras. Todo esto contribuirá a elevar su autoestima, gusto por la materia y por ende a mejorar su desempeño académico.
- El material elaborado y utilizado para las prácticas de Laboratorio de Matemática, se implementaron gracias a la investigación realizada a través de encuestas y entrevistas a estudiantes, Docentes, Padres de Familia y Autoridades de la Sección Básica Superior de la UES "Cardenal Spellman", logrando determinar los diferentes temas de estudio con mayor dificultad para su comprensión.
- La metodología aplicada por la mayoría de Profesores de la UES "Cardenal Spellman", tiene un enfoque tradicionalista, es decir, no se hace uso de técnicas activas en la impartición de clases, lecciones escritas, evaluaciones, entre otras actividades desarrolladas por el Docente, esto porque regularmente no se reciben cursos, seminarios o capacitaciones los mismos que repercuten de manera directa en la labor educativa, lo cual hace que conlleve al estudiante a la desmotivación y por ende a perder el interés por el estudio de esta materia.
- El apoyarnos en el material didáctico y la tecnología para la enseñanza de esta materia, resulta una herramienta útil y alternativa eficaz, tanto para el que enseña como para el que aprende, ya que posibilita mejorar los procesos de abstracción, la activación de sentidos y la demostración para el desarrollo de las capacidades y aptitudes del área de Matemática, sobre todo basados en un principio de equidad, es decir que tengan las mismas oportunidades y facilidades para aprender matemática de manera significativa y lograr así los objetivos propuestos en esta materia.
- El manual del Laboratorio de Matemática y el Aula Virtual, poseen grandes potencialidades para ser utilizados en el contexto educativo regional. Su difusión contribuirá, sin lugar a duda, a mejorar la actividad del Docente de Educación Básica Superior.
- Con la participación activa de los miembros del equipo de investigación del tema planteado, la difusión de conocimientos a los integrantes del área de Matemática y la aplicación de las diferentes prácticas de laboratorio, seremos los componentes claves para lograr los resultados esperados y alcanzar el mejoramiento continuo en esta área.

- El trabajar con material concreto presenta muchas ventajas entre las que se puede mencionar: comprensión de los contenidos programados de la materia, desarrollo de competencias en los estudiantes, generación de aprendizajes significativos, todo esto para alcanzar los estándares educativos exigidos por el Ministerio de Educación.
- El aula virtual es un complemento con el material concreto para cimentar los conocimientos en los estudiantes y en general mejorar la labor educativa, para fortalecer el razonamiento lógico matemático, la comprensión y la resolución de problemas de Matemática de la Sección Básica Superior.

5.2. Recomendaciones

Los recursos didácticos elaborados e implementados en el Laboratorio de Matemática y Aula Virtual, quedan en primera instancia como un aporte para la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman".

La innovación e implementación continua del material y la actualización de las herramientas tecnológicas, son importantes para un mejor funcionamiento del Laboratorio de Matemática y Aula Virtual.

Para dar recomendaciones en cuanto a este trabajo de investigación nos hemos permitido hacerlo de manera dirigida a:

Las Autoridades:

- Incluir en el presupuesto anual de la Institución la implementación y mantenimiento del Laboratorio de Matemática, así como la capacitación de los docentes en nuevas técnicas de explicación – comprensión, como estrategia para retroalimentar los conocimientos en el manejo y operación del material didáctico y el aula virtual y lograr que la asignatura de Matemática que imparte posea la calidad requerida.
- Incentivar al docente para mejorar la efectividad del trabajo en el aula aplicando técnicas actuales de enseñanza, utilizando equipos modernos, medios didácticos de última generación que atraerán la atención del estudiante y captarán su interés por el aprendizaje de la Matemática.

 Reproducir este tipo de trabajo para el resto de años de Educación General Básica y para los años de Bachillerato General Unificado.

Vicerrectorado:

- Plantear procesos de explicación comprensión en la asignatura de Matemática para que los estudiantes puedan captar con mayor facilidad y así poder fortalecer los conocimientos, desarrollen destrezas y habilidades prácticas para el aprendizaje de la materia.
- Puntualizar claramente el modelo pedagógico, utilizando el Laboratorio de Matemática y
 Aula Virtual para: aplicar con eficacia en el cumplimiento de la práctica docente; fortalecer
 los aprendizajes mediante la evaluación de las actividades que realiza el estudiante;

Docentes:

- Por su enfoque renovador se recomienda a los profesores de esta asignatura que utilicen
 el Laboratorio de Matemática y Aula Virtual para que la enseñanza de la materia sea más
 comprensible, el estudiante sea más activo en clase y así pueda demostrar habilidades y
 destrezas en el desarrollo de ejercicios.
- Homogenizar la transferencia de aprendizajes, mejorar el contenido y tratamiento de su micro planificación de clase, como una forma de enfrentar exitosamente los nuevos desafíos impartidos en la LOEI y su Reglamento.
- Manejar material didáctico comprensible para el estudiante, permitiéndole atender las diferencias individuales de cada uno de sus alumnos y disminuir las dificultades que se presenten en el grupo,
- Mejorar las estrategias que se plantean en este trabajo de investigación.

Padres de Familia y Estudiantes

 Obtenerla intervención de padres de familia que orienten la participación activa de sus hijos como sujetos de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. AUSUBEL, David. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. España. Paidós. 2002.
- 2. AUSUBEL, David y otros. Psicología educativa. Editorial Trillas. México. 1995.
- 3. BARRERA, Fidel. Educación Holística. Introducción a la Holología, Editorial Nuevas letras, Caracas, Venezuela, 2004.
- 4. BATLLORI, J. M. Guía de juegos, más de 900 juegos para aprender y divertirse. Editorial Espasa.1998.
- 5. BAUTISTA, Antonio. "Las nuevas tecnologías en la enseñanza", Akal, S.A. Ediciones, Madrid, 2004.
- 6. BRUNER, J. Juego, pensamiento y lenguaje. Fondo de cultura económica. México.1984.
- 7. CASAS ALFONSO, Esperanza. matemáticos: La magia del ingenio, Magisterio. Bogotá, 2000.
- 8. CASTRO, Orestes y Carmen, LÓPEZ. Hacia la Pedagogía de la Cooperación. S&A Editores, Cuba, 2003.
- CHAMOSOS, J.M. y otros. Enfoques actuales en la Didáctica de las Matemáticas. Publicación, Secretaría General Técnica. Subdirección General de Información y Publicaciones, 2006.
- 10. CONESA. Proyecto Inspectorial de Educación Salesiana (PIES). Quito, abril 2004
- 11. PROYECTO CURRICULAR INSTITUCIONAL, "PCI". Quito, 2007.
- 12. DE LA CALLE, L. Las Matemáticas en la vida. Editorial Filarias. 2005.
- 13. FERNÁNDEZ, J. y otros. Juegos y pasatiempos para la enseñanza de la matemática elemental. Editorial Síntesis. 1989.
- 14. FERRERO, L. El juego y la Matemática. Editorial La Muralla. 1991.
- 15. FRAGA, Rafael y otros. Investigación Socioeducativa. 1ra. Edición, Ed. Klendarios, 2007.
- 16. GARDNER, Howard. La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Barcelona, 2001.
- 17. GASTÓN, M. Las Matemáticas, cómo se aprenden, cómo se enseñan. Madrid.1977.
- 18. GÓMEZ, I. M. Los juegos de estrategia en el currículo de matemáticas. Ed. Narcea. 1992.
- 19. GÓMEZ, Joan. De la enseñanza al aprendizaje de las matemáticas, Papeles de pedagogía, Paidós. Barcelona, 2002.
- 20. HERNÁNDEZ, Roberto y otros. Metodología de la Investigación. Mc Graw-Hill Iberoamericana de México, 1996.
- 21. HUERTA, Moisés. Enseñar a aprender significativamente. Lima, San Marcos, 2002.
- 22. INSPECTORÍA SALESIANA DEL ECUADOR. Consejo Nacional de Educación Salesiana. Proyecto Salesiano de Innovación Educativa y Curricular (PROSIEC). Quito-Ecuador. 2007.
- 23. INSPECTORÍA SALESIANA DEL ECUADOR. Consejo Nacional de Educación Salesiana. Compendio de Métodos y Técnicas para la Formación y el Aprendizaje en el Contexto Escolar. Quito-Ecuador. 2008.

- 24. LLINARES, S. y otros. Teoría y práctica en Educación Matemática. Ed. Alfar. 1990.
- 25. MARTÍNEZ M., Jaime. Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI. 2000.
- 26. MASON, J. Pensar matemáticamente. Editorial Labor. 1989.
- 27. MONTESSORI, María. El método de la Pedagogía Científica: Aplicado a la Educación de la infancia. Editorial Biblioteca Nueva. 2003.
- 28. MONTESSORI, María. Ideas generales sobre el método. Manual práctico. Editorial CEPE. 1994
- 29. MORENO, Alberto. Lógica Matemática. Antecedentes y Fundamentos, Universitaria. Buenos Aires, 2001
- 30. RESNICK, Lauren B. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos, Paidós. Barcelona, 2004
- 31. REZA, Fernando. Ciencia, Metodología e Investigación. Editorial Prentice Hall. México. Primera edición. 1997. 217-219 pp.
- 32. SAÁ, M.D. Las matemáticas de los cuentos y las canciones. Ed. EOS. 2002.
- 33. SALAZAR, Edison. Metodología de la Investigación. 2da. Edición, SM editores, Quito, Ecuador, 2004.
- 34. SÁNCHEZ, C. y otro. Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas. CIDE. 1998.
- 35. SKEMP, Richard. Psicología del aprendizaje de las matemáticas, Morata., Madrid. 3a. ed. 1998
- 36. SUAREZ, Silvia. Matemática Creativa. Talleres Didácticos. Editora Cultural Internacional. Buenos Aires, Argentina.
- 37. ZUBIRÍA SAMPER, Julián de. Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante. Bogotá. Magisterio, 2006.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS: Páginas Web.

- 1. El impacto de la sociedad de la información en el mundo educativo. http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm>
- 2. GUZMAN, M. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2005. http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm, http://www.educación.org.ec, http://www.educación.org.ec, http://www.educación.org.ec, http://www.educación.org.ec,
- 3. INVESTIGADORES ÓRBITAS. El niño y el pensamiento lógico-matemático. 2004. http://members.tripod.com.ve/investigacion/capítulo12.html>
- 4. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación http://www.wilpedia.org/wiki/tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n
- 5. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Informe técnico. Informe _ aprendo_2008.
- 6. Pensamiento < http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_(mente)>
- 7. PORTAL EDUCARCHILE. El Portal de la educación en línea.

- 8. PRATS, Miquel Ángel. 30 actividades para utilizar las TIC en el aula. http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=6873
- 9. SOCAS, M, Nuevas formas de la Didáctica de la Matemática. 2000. http://docentes.uacj.mx/flopez/Cursos/Didactica/LaInnovacionyLaInvestigacion.htm
- 10. Principales enfoques teóricos de la formación y desarrollo del pensamiento de los escolares http://www.monografias.com/trabajos24/pensamiento-escolares.shtml
- 11. Teorías de Piaget < http://www.monografias.com/trabajos16/teorias-piaget/teorias-piaget/teorias-piaget.shtml

ENTREVISTAS

PERSONAS ENTREVISTADAS:

- 1. MSc. José Pazmiño, Rector de la U.E.S. "Cardenal Spellman",20/05/2013, Código: EA01.
- 2. MSc. Gladys Núñez, Vicerrectora de la U.E.S. "Cardenal Spellman", 20/05/2013, Código: EA01.
- 3. Dr. Juan Samaniego, Coordinado Gestión Talento Humano, de la U.E.S. "Cardenal Spellman", 20/05/2013, Código: EA01.
- 4. MSc. María Augusta Maldonado, Coordinadora Académica Básica Media, de la U.E.S. "Cardenal Spellman", 20/05/2013, Código: EA01.
- 5. MSc. Cosme Alarcón, Coordinador Académico Básica Superior, de la U.E.S. "Cardenal Spellman", 20/05/2013, Código: EA01.

ANEXOS

Anexo 1 autorización para la aplicación de encuestas:

De autrije il preside podide

Cumbayá, 13 Mayo del 2013

Lic. José Pazmiño

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "CARDENAL SPELLMAN"

Presente.

De nuestra consideración:

Reciba un cordial saludo y el deseo de éxitos en las labores que acertadamente se le ha encomendado.

Nos dirigimos a usted muy respetuosamente con la finalidad de solicitarle la debida autorización para recabar la información y obtener la documentación necesaria para desarrollar e implementar el Laboratorio de Matemática y una Aula Virtual, como Propuesta de la Tesis de Grado, en la Sección Básica Superior de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman".

Por la atención y aceptación que se digne dar a la presente, anticipamos nuestro sincero agradecimiento.

Atentamente,

Aída Janeth Gavilánez Montero SOLICITANTE Fernando Anibal Sierra Cevallos SOLICITANTE

Juan Carlos Rodríguez Ortiz SOLICITANTE



Unidad Educativa Salesiana Cardenal Spellman

San Patricio, Cumbayá, casilla: 17-12-869, telefax: (593-2) 2894 591, 2894-592/593/594, Quito - Ecuador, e-mail: informacion@spellman.edu.ec - web: www.spellman.edu.ec

Cumbayá, 15 de mayo del 2013

Señores docentes
Aída Janeth Gavilánez Montero,
Fernando Aníbal Sierra Cevallos y
Juan Carlos Rodríguez Ortiz
MAESTRAENTES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DE
QUITO.
Presente

De mi consideración:

A nombre y en representación de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", de la Parroquia Cumbayá, es grato dirigirme a ustedes para expresarles un afectuoso saludo y los deseos de éxitos tanto en lo personal como en sus estudios.

Por medio del presente, **AUTORIZO** a ustedes la realización de su Trabajo de Investigación de Tesis de Grado en la Sección Básica Superior de la Unidad Educativa Salesiana "Cardenal Spellman", y al mismo tiempo me comprometo a facilitarles la documentación e información requerida.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente,

Lic. José Pazmiño A. RECTOR

NIDAD EDUCATIVA SALESIANA

RECTORADO

U.L.S. CARDENAL SPELLMAN NUEVOS NUMEROS TELEFONICOS 3560-001 / 002 / 003 / 014 Anexo 2 formatos de encuestas aplicadas a:

Estudiantes:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA CUARTA EDICIÓN

ENCUESTA A ESTUDIANTES DE LA SECCIÓN BÁSICA SUPÉRIOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "CARDENAL SPELLMAN".

La presente encuesta consta de 11 preguntas, requiere de 5 minutos de su valioso tiempo para completarla, la misma que tiene por objeto determinar si los estudiantes de la Sección Básica Superior tienen dificultades en el aprendizaje de la Matemática con los métodos que se utilizan actualmente. Su opinión es de gran importancia para mejorar los procesos de enseñanzaaprendizaje de la materia en mención.

Antes	de res	ponder el cuestionari	o, lea	detenio	damente l	as preg	untas y o	conteste hon	esta	mente.
[DAT	OS GENERALES:								
	AÑC	QUE CURSA:			Е	DAD:				
	a.	Octavo de EGB)	a.	11 - 12	2 años		())
	b.	Noveno de EGB	()	b.	12 - 13	3 años		())
	c.	Décimo de EGB)	c.				())
II	CUE	ESTIONARIO								
1.	De los	siguientes recursos,	;cuále	es son u	tilizados	por los	maestro	s?		
	(priori	ce en una escala de 1	a 9; 1	signifi	ca el de n	nayor f	recuenci	a)		
	Pizarra de tiza líquida () In:			Infocus ()			Grabadora ()			
	Computador ()		In	Internet ()			Material concreto y lúdico ()			
	Vide	eos ()	Te	elevisiór	n()					
2	:De	qué manera considera	a uste	d ane se	e nuede a	orende	· meior l	a Matemátic	19 7	
2.		<u>•</u>	a uste							
	Utili	zando solo la pizarra	()	Mirand	lo un video)()		programas e el tema ()	info	ormáticos

	Utilizando material concreto Inve y lúdico () ()	stigando en internet	Autoaprendizaje ()				
3.	Cuando tiene dificultad en un tema, ¿qué recursos utiliza para poder comprenderlo?						
	Explicación extra del profesor () Ver videos sobre el tema ()						
	Ayuda de familiares y amigos ()	Clases extracurricu	ılares ()				
	Investigación por internet ()	Clases particulares					
¿Tien	e computadora en casa?						
	Si ()	No ()					
4.	¿Tiene acceso a internet en casa?						
	Si ()	No()					
5.	¿Dispone en su casa o tiene facilidad para obtener material lúdico que potencien su conocimiento de la Matemática?						
	Si ()	No ()					
6.	¿Le llama la atención trabajar con el material concreto, lúdico y/o informático?						
	Mucho () Poco	()	Nada ()				
7.	¿Cree usted que el uso del material concreto y la tecnología facilitarán la enseñanza comprensión de la Matemática?						
	Si ()	No ()					
	¿Por qué?						
8.	¿Cree usted que es importante contar con una página web en donde pueda encontrar temas tratados en Matemática en su año de estudio?						
	Si ()	No ()					
9.	¿Cuál de los siguientes materiales concretos usted conoce o ha manejado?						
	Base 10 ()	Maquetas del teore	ema de Pitágoras ()				
	Geoplanos ()	Maquetas para ley					
	Tangram () Balanza para ecuaciones ()						

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Padres de familia:

I

II

DATOS GENERALES:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA

CUARTA EDICIÓN

ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA DE LA SECCIÓN BÁSICA SUPÉRIOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "CARDENAL SPELLMAN".

La presente encuesta consta de 11 preguntas, requiere de 5 minutos de su valioso tiempo para completarla, la misma que tiene por objeto determinar si los estudiantes de la Sección Básica Superior tienen dificultades en el aprendizaje de la Matemática con los métodos que se utilizan actualmente. Su opinión es de gran importancia para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la materia en mención.

Antes de responder el cuestionario, lea detenidamente las preguntas y conteste honestamente.

AÑO QUE CURSA SU REPRESENTADO: Séptimo EGB () Octavo de EGB () Noveno de EGB () Décimo de EGB (**CUESTIONARIO:** 1. ¿Está de acuerdo con la metodología utilizada por el profesor/a en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática? Siempre (A veces(Nunca (2. ¿Los procesos tradicionales deben adaptarse a las nuevas necesidades de los estudiantes y a los avances tecnológicos? Si () No () 3. ¿Dispone en casa material concreto y/o lúdico para reforzar los conocimientos que potencien la interacción de su representado? No () <u>;</u> Cuáles?

4.	¿Considera que la enseñanza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico y la tecnología aportan en el aprendizaje significativo?						
	Siempre ()	A veces()	Nunca ()				
5.	¿Le gustaría que su rep	oresentado trabaje con materi	al concreto, lúdico y/o informático				

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Profesores:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA

CUARTA EDICIÓN

ENCUESTA A DOCENTES DE LA SECCIÓN BÁSICA SUPÉRIOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA "CARDENAL SPELLMAN".

La presente encuesta consta de 12 preguntas, requiere de 5 minutos de su valioso tiempo para completarla, la misma que tiene por objeto determinar si los estudiantes de la Sección Básica Superior tienen dificultades en el aprendizaje de la Matemática con los métodos que se utilizan actualmente. Su opinión es de gran importancia para mejorar los procesos de enseñanzaaprendizaje de la materia en mención.

Antes de responder el cuestionario, lea detenidamente las preguntas y conteste honestamente.

I **DATOS GENERALES:**

II

AÑOS A SU CAR	RGO:					
Séptimo de	EGB	Noveno de EGB		Décimo de EGB		
EGB ()		()		()		
CUESTIONARI	О:					
1. De los siguient	es recursos,	cuáles son	los más uti	lizados para	impartir sus clases?	
(Priorice en una	escala de 1	a 9; 1 signi	fica el de m	ayor frecue	ncia)	
Pizarra de tiza líc	juida ()	Infocus ()	Grabadora	()	
Computador ()		Internet ()	Material co	oncreto y lúdico ()	
Videos () Televisión			n ()			
2. Cuando tiene di	ficultad en la	a enseñanza	a aprendizaj	e de un tema	a, ¿Usted recurre a?	
Libro guía del do		Ayuda po	or parte de u	n compañero ()		
Investigación en		Manda a	Manda a investigar ()			
Uso de material c	dico ()	Evado el	Evado el tema ()			
3. ¿Tiene computa	dora en casa	?				
Si ()		No ()				
		1	21			

4. ¿Tiene acceso a interne	en casa?
Si ()	No ()
5. ¿Dispone de material co	ncreto y/o lúdico que potencien la interacción de los estudiantes?
Si ()	No ()
Cuáles?	
6. ¿La institución le brinda	a cursos de capacitación en Didáctica de la Matemática?
Si ()	No ()
Enuncie los últimos rec	bidos
y la tecnología contribu Si ()	anza de la Matemática, con el apoyo de material concreto, lúdico irían a un aprendizaje significativo?
¿Por qué?	
8. ¿Le llama la atención tr	abajar con material concreto, lúdico y /o informático?
Si ()	No ()
-	ntes aspectos piensa que contribuyen de mejor manera a la n de los conceptos matemáticos?
Trabajar con material con	creto y/o lúdico Realizar un cambio en la metodología ()
Utilizar la tecnología (Coordinar con los diferentes docentes ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN