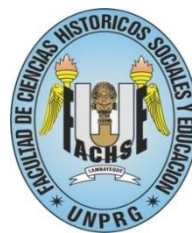




UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO – MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

**PROGRAMA PEDAGÓGICO UTILIZANDO EL SOFTWARE
EXELERNIG PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. N°10834 DEL
DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ REGIÓN LAMBAYEQUE -
2017**

TESIS

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN E INFORMÁTICA EDUCATIVA**

AUTOR: BACH. LUIS MIGUEL RIMAY GONZÁLES

ASESORA:

MSc. Martha Ríos Rodríguez

LAMBAYEQUE – PERÚ – 2018

**PROGRAMA PEDAGÓGICO UTILIZANDO EL SOFTWARE EXELERNIG
PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN
LOS ESTUDIANTES DE LA I.E. N°10834 DEL DISTRITO DE JOSÉ
LEONARDO ORTIZ REGIÓN LAMBAYEQUE - 2017**

PRESENTADO POR:

Bach. Luis Miguel Rimay Gonzáles
AUTOR

MSc.Martha Ríos Rodríguez
ASESORA

APROBADO POR:

Dr. Jorge Isaac Castro Kikuchi
PRESIDENTE

MSc. Evert Fernández Vásquez
SECRETARIA

Dr. Maximiliano Plaza Quevedo
VOCAL

Lambayeque, 2018

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a:

Dios y a la Santísima Virgen María por siempre bendecirme y protegerme en todo momento.

A mis adorados abuelitos Juan Gonzales Rojas y Eliza Chupillón Trujillano, quienes me criaron, educaron y prodigaron amor en todo momento, gracias a ellos soy una persona de bien con valores así como un profesional justo, enseñándome el valor del trabajo, el respeto a toda persona; tratándome siempre como un hijo mas no como un nieto por lo cual les estoy eternamente agradecido amados padres ya que eso siempre han sido para mí mis padres, eternamente tendré presente sus consejos y enseñanzas los cuales transmitiré a mi apreciada hijita Geraldine Esmeralda. Repentina fue su partida para estar en compañía de Dios Padre y la Virgen María y sé que desde el cielo continuarán cuidándome como mis Angelitos de la Guarda.

A mí apreciada Hijita Geraldine Esmeralda la que es el motor de mi vida, por la cual lucho para brindarle lo mejor, me siento feliz al verte alegre, cada día vas creciendo y aprendiendo lo que se te enseña; siendo consiente que de tus padres somos un ejemplo para ti es por eso que siempre trataré de brindarte una buena formación y este logro te lo ofrezco a ti.

A mi esposa Jackeline, mi fiel y justa compañera, con la cual luchamos por brindarle lo mejor a nuestro gran tesoro, nuestra hijita Geraldine Esmeralda.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios y a la Virgen María, por todo lo que me han ofrecido a través de las diferentes maneras que me han bendecido.

Gracias adorados abuelitos Juan Gonzales Rojas y Eliza Chupillón Trujillano, más que abuelitos mis Padres que siempre lo han sido para mí, por todo lo que me han brindado sin hacer distinción alguna, que siempre estarán presentes mi memoria, evocando de ustedes sus sabios consejos, con los cuales he podido salir adelante.

Gracias a mi hijita Geraldine Esmeralda y a mi Jackeline, por ser mi motivación diaria para salir adelante, las cuales me brindan su amor y apoyo incondicional.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Ubicación del objeto de estudio	13
1.2. Surgimiento del problema	17
1.3. Manifestaciones y características del problema	20
1.4. Metodología de la Investigación	22
1.4.1. Tipo y diseño de la Investigación	22
1.4.2. Población y muestra	22
1.4.3. Métodos de la Investigación	22
1.4.4. Técnica de recolección de datos	24

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio	25
2.2. Sustento teórico	27
2.2.1. Teoría del Aprendizaje Multimedia de Mayer	27
2.2.2. Postulados de Seymour Papert y el Construccinismo	29
2.2.3. Teoría Psicogenética de Jean Piaget	35
2.3. Base teórico conceptual	37

2.3.1. Área de la Matemática	37
2.3.1.1. Aprendizaje de las Matemáticas	38
2.3.1.2. Enseñanza de la matemática en la escuela	39
2.3.1.3. Procesos cognitivos que facilitan el aprendizaje de las matemáticas	41
2.3.2. Proceso de enseñanza - aprendizaje	45
2.3.3. Software educativo	46
2.3.4. Papel de la computadora en el proceso enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas	48

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

3.1. Análisis de resultados de la aplicación del Instrumento	51
3.2. Discusión de Resultados	70
3.3. Modelo teórico	72
3.4. Presentación del Programa	73

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

RESUMEN

La presente investigación, nace a raíz de la problemática sobre el deficiente nivel de aprendizaje de la matemática encontrada en la Institución Educativa N°10834; donde se observa, deficiente desarrollo de capacidades de aprendizaje en matemática, relacionado con el conocimiento y aplicación de unidades de medida, en la solución de problemas cotidianos. El presente estudio aborda la importancia del uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, en el proceso formativo escolar; para ayudar a desarrollar competencias, que les permita enfrentar con éxito los retos de una sociedad cambiante y competitiva. El objetivo de la Investigación fue: Diseñar y aplicar un programa pedagógico utilizando el software educativo Exelernig para mejorar el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes de la I.E. N°10834.

El tipo de Investigación fue cuantitativa, con diseño cuasi experimental, con un solo grupo para el pre y post test; donde la población estuvo constituida por los docentes y estudiantes del sexto grado del nivel primario de la I.E. N°10834. Luego de la aplicación del instrumento de recolección de datos, se obtuvo como resultados que los docentes afirman que si existen herramientas TIC en la Institución pero sostienen que no lo utilizan en el desarrollo de las clases debido a que no conocen su manejo; además no considera importante al uso del internet; las afirmaciones hechas por los docentes en su mayoría coinciden con los estudiantes. Por otro lado, el 40% de estudiantes tiene un aprendizaje deficiente, el 50% tienen dificultad para aprender, el 45% no se siente motivado durante las clases, 70% solo algunas veces cumple sus tareas, 65% solo estudia cuando tiene examen. En consecuencia, se aplicó un programa pedagógico que integró el software exelernig, basado en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer, que combina elementos que orientan a la mejora del aprendizaje de la Matemática, que propicie en el estudiante cierta autonomía educativa en donde el conjunto de actividades programadas ayude a evitar una dispersión innecesaria dedicado a la consecución de los objetivos; logrando aprendizajes significativos.

Palabras claves: Programa pedagógico, software exelernig, aprendizaje de la Matemática.

ABSTRACT

The present investigation was born as a result of the problematic about the deficient level of learning of the mathematics found in the Educational Institution N° 10834; where it is observed, deficient development of learning abilities in mathematics, related to the knowledge and application of units of measurement, in the solution of daily problems. The present study addresses the importance of the use of new information and communication technologies in the school's educational process; to help develop skills, which allows them to successfully face the challenges of a changing and competitive society. The objective of the research was: Design and apply a pedagogical program using the educational software Exelernig to improve the learning in the area of mathematics in the students of the I.E. No. 10834.

The type of research was quantitative, with quasi-experimental design, with only one group for the pre and post test; where the population was constituted by the teachers and students of the sixth grade of the primary level of the Educational Institution N ° 10834. After the application of the data collection instrument, the results were obtained that the teachers affirm that there are ICT tools in the Institution but they maintain that they do not use it in the development of the classes because they do not know how to use it; also does not consider important to the use of the internet; The statements made by the teachers mostly coincide with the students. On the other hand, 40% of students have poor learning, 50% have difficulty learning, 45% do not feel motivated during classes, 70% only sometimes fulfills their tasks, 65% only study when they have an exam. Consequently, a pedagogical program was implemented that integrated the software exelernig, based on the theory of multimedia learning of Mayer, which combines elements that guide to the improvement of the learning of Mathematics, that propitiates in the student a certain educational autonomy where the whole of programmed activities help to avoid an unnecessary dispersion dedicated to the achievement of the objectives; achieving significant learning.

Keywords: Pedagogical program, software exelernig, learning of Mathematics.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas cumplen un papel científico, instrumental y de formación; para comprenderlas como formas de pensamiento y acción, así como cuerpos de conocimiento se requiere que los estudiantes tengan alguna experiencia con los tipos de pensamiento y acción que son típicos en este campo. Los maestros, por tanto, deben hacer lo siguiente: Involucrar activamente a los estudiantes, insistir en la expresión clara, utilizar un enfoque de grupo, no separar el conocimiento del descubrimiento, recompensar la creatividad. Los maestros deben reconocer que para muchos estudiantes el aprendizaje de las matemáticas incluye sentimientos de angustia y temor de fracaso.

Por otro lado, sabemos que nuestros profesores actuales fueron formados bajo un paradigma Tecnista, en donde el conocimiento se concibe como único, verdadero y objetivo y, por lo tanto, transmisible, independientemente de las condiciones del contexto y la participación del aprendiz. El maestro resultante es un transmisor que no se implica en lo que hace, sino que trata de hacerlo objetivamente, siguiendo los textos y programas.

El conocimiento de esta coyuntura no es ajena a nuestros estudiantes y a los docentes que desarrollamos la asignatura de Matemática en educación Superior, donde las Nuevas Tecnologías Informáticas y de Comunicación juegan un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que los entornos de aprendizaje informáticos se han desarrollado hasta tal punto de plantearse al profesorado tomar conciencia en ejercer su tarea profesional con el ordenador.

Además, utilizar las Tics por medio de la computadora supone una simbiosis de nuestra inteligencia con una herramienta externa, sin la cual la mente contaría sólo con sus propios medios y no funcionaría igual. Las herramientas Tics proveen un aprendizaje dinámico e interactivo que permiten la rápida visualización de situaciones problemáticas. La posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos como así también la de modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas, favorece el aprendizaje de los alumnos.

Observamos también que la mayoría de textos de Matemática que tenemos en nuestro entorno en la actualidad, de diferentes áreas y niveles matemáticos,

vienen acompañados el desarrollo de sus contenidos con el manejo de software. Como ejemplo tenemos el texto de Geometría integración, conexiones y aplicaciones de la editorial Mc Graw Hill, que sugiere en su uso tener en cuenta software matemático gráfico.

El software matemático es entendido como un conjunto de programas de computación numérica, simbólica y gráfica, que se utilizan para analizar, apoyar e ilustrar el desarrollo de contenidos y problemas matemáticos. Su aplicación se considera en dos fases: como recurso operacional y como recurso didáctico.

En tal sentido, el problema que se describe, explica y resuelve; en la investigación, es el deficiente desarrollo de capacidades de aprendizaje matemático, situación que les dificulta, a los estudiantes, enfrentarse a la vida y resolver problemas. El recurso didáctico se presenta para lograr aprendizajes de contenidos matemáticos en nuestros estudiantes y que permitirán desarrollo de: comprensión, exploración, análisis, inducción, deducción, descubrimiento y sobre todo de resolución de problemas.

Rodríguez, J. nos indica que la resolución de problemas está relacionada de muchas formas con las situaciones que cada día se les presentan a las personas en su desempeño en el trabajo, hogar, escuela, universidad y en otros contextos, y que existen estrategias que capacitan al estudiante para afrontar los problemas con más seguridad, y sugiere el uso de herramientas informáticas como software y calculadora que puedan servir para resolver los problemas.

Por ello, el objeto de la Investigación fue: proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de la matemática en los estudiantes del sexto grado del nivel primario en la Institución Educativa N°10834. Donde el objetivo fue: Diseñar y aplicar un programa pedagógico utilizando el software Exelernig para mejorar el aprendizaje en el área de matemática en el contenido de unidades de medida en los estudiantes del sexto grado del nivel primario en la Institución Educativa N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

Los objetivos específicos son: 1) Diagnosticar el nivel de aprendizajes en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado del nivel primario en la

Institución Educativa N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque; y el nivel de conocimiento y utilización de herramientas TIC en el proceso formativo dirigido a los docentes y estudiantes; 2) Diseñar y aplicar un programa pedagógico utilizando el Software Exelerning basado en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer; y 3) Mejorar el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado del nivel primario de dicha Institución Educativa.

Además, el campo de acción es el programa pedagógico utilizando el Software Exelerning. La Hipótesis planteada fue: "Si se aplica el programa pedagógico utilizando el Software Exelerning basado en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer, entonces se mejorará el aprendizaje en el área de la matemática en los estudiantes del sexto grado del nivel primario en la Institución Educativa N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

La población estuvo conformado por los docentes y estudiantes de la Institución Educativa N°10834; quedando la muestra conformada por los 15 docentes del nivel primario; y por los 20 estudiantes del sexto grado "A" del nivel primario de la Institución Educativa N°10834, la misma que fue empleada para la aplicación del pre y post test.

La metodología de investigación empleada es en primer lugar la bibliográfica que me permitió definir el problema científico, luego se aplicó la metodología analítica para realizar las comparaciones e interpretaciones de la información recogida, se aplicó el método histórico crítico para analizar el proceso histórico del objeto de estudio, así mismo se utilizó el método estadístico para recoger, analizar, organizar y presentar la información.

Es así que, la propuesta está centrada en motivar inicialmente con la exposición y presentación de problemas que den lugar a conflictos cognitivos en el estudiante, para luego pasar a un "trabajo experimental" guiado por una serie de actividades interactivas de exploración e investigación propuestas por el docente, que permitan lograr los aprendizajes significativos, donde la informática y el software matemático jueguen un papel importante y finalizar con la etapa formalizadora,

donde el registro de todas las experiencias se aproveche para demostrar, generalizar, conceptualizar, formular y resolver problemas.

La presente Investigación, se organiza en tres capítulos, detallados de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se abordan aspectos referidos a: ubicación del objeto de estudio, el análisis histórico tendencial del objeto de estudio, características de la problemática encontrada y se describe de manera detallada la metodología empleada.

En el Capítulo II, contiene los antecedentes del estudio, además del sustento teórico en el que se basó el programa, definición de términos; todo ello sirvió para dar a conocer el marco teórico que sustenta la realización de la presente Investigación

En el Capítulo III, se describe el análisis e interpretación de los datos obtenidos con el Instrumento de recolección de datos, se desarrollan subtemas referidos a: tratamiento estadístico del test de aptitud matemática y encuesta a docentes; se presenta la estructura y desarrollo de la propuesta, es decir el modelo teórico y la presentación del programa pedagógico.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, las referencias bibliográficas utilizadas y anexos.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 UBICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

La región Lambayeque es uno de los veinticuatro departamentos que forma la República del Perú. Su capital es Chiclayo. Está ubicado al noroeste del país, limitando al norte con Piura, al este con Cajamarca, al sur con La Libertad y al oeste con el océano Pacífico. Es considerado el segundo departamento menos extenso —por delante de Tumbes, con 14 231 kilómetros cuadrados; y con 78,2 hab/km², el segundo más densamente poblado, por detrás de Lima.

MAPA DE LAMBAYEQUE



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Lambayeque

Lambayeque está situado en la costa norte del territorio peruano, a 765 kilómetros de la capital de la república (Lima). Geográficamente limita al: norte con las provincias de Sechura, Piura, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura; este con las provincias de Jaén, Cutervo, Chota, Santa Cruz y San Miguel, del departamento de Cajamarca; el oeste es ribereño con el Océano Pacífico y al sur con la provincia de Chepén, del departamento de La Libertad.

Esta región se fundó el 7 de enero de 1872, cuando el presidente José Balta proyecta la creación del departamento de Lambayeque por Decreto Supremo la misma fecha de fundación. El 1 de diciembre de 1874, durante el gobierno de

Manuel Pardo y Lavalle, se confirmó su creación por el dispositivo legal firmado por el Vicepresidente Manuel Costas; en su origen sus provincias fueron Chiclayo y Lambayeque y su capital la ciudad de Chiclayo, ambas provincias desmembradas del departamento de Trujillo. El 17 de febrero de 1951, por ley N° 11590, se creó la provincia de Ferreñafe, creación de la provincia de Lambayeque.

La superficie del sector continental mide 14 213,30 km² y está conformada por las tres provincias de la Región. De ellos corresponden 3 161.48 km² a la Provincia de Chiclayo, 1 705.19 km² a la Provincia de Ferreñafe y 9 346.63 km² a la Provincia de Lambayeque.

La superficie del sector insular mide 18.00 km² y está conformada por dos islas: la Islas Lobos de Afuera (2.36 km²) y la Isla Lobos de Tierra (16.00 km²), que forman parte de la Provincia de Lambayeque.

La superficie total de todo el departamento de Lambayeque, sumados ambos sectores continental e insular hace un total de 14.231,30 km², dividido en sus tres provincias como lo son las provincias de: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe.

La provincia de Chiclayo es una provincia peruana situada en el parte sur del departamento de Lambayeque. Limita por el norte con las provincias de Lambayeque y Ferreñafe; por el este con el departamento de Cajamarca; por el sur con el Departamento de La Libertad; y, por el oeste con el océano Pacífico.

La provincia de Chiclayo fue creada el 18 de abril de 1835, durante la gestión del alcalde José Leonardo Ortiz, quien lideraba los intereses de los pobladores del lugar durante los inicios de la era republicana. Comprometiendo su apoyo al coronel Felipe Santiago Salaverry en sus levantamientos contra Agustín Gamarra. En homenaje al carácter luchador de los chiclayanos le concedió el título de “Heroica Ciudad de Chiclayo”, a un pequeño pueblo que avizoraba ser la gran ciudad del departamento.

Chiclayo tiene una gran riqueza ancestral, en su alrededores se encuentran impactantes complejos arqueológicos pertenecientes principalmente a la cultura mochica originaria de estas tierras; se piensa que el territorio chiclayano

fue una gran centro administrativo pre-hispánico debido a que se encuentra en un valle muy fértil. La Ciudad logró su independencia un 31 de diciembre de 1820.

Tiempo después el 15 de abril de 1835, Chiclayo fue elevada a la categoría de ciudad, y posteriormente como se menciona anteriormente el 18 de abril del mismo año se crearía la Provincia de Chiclayo capital de la Región Lambayeque. Dentro del territorio de la Provincia de Chiclayo se han encontrado vestigios arqueológicos muy importantes como el Señor de Sipán en Huaca Rajada, el Señor de Sicán en Batán Grande, entre otros.

El suelo de la provincia es mayoritariamente llano, con suave pendiente que se va elevando de Oeste a Este. Aquí se distinguen ligeras ondulaciones y elevaciones formadas por continuas acciones aluviales, de los vientos o el hombre. Los terrenos de cultivo han sido objeto de una intensa labor de nivelación para facilitar el riego.

La llanura se interrumpe tanto en las partes próximas a la costa, como en las medias por los cerros aislados como Cruz del Perdón, Cerropón, Cruz de la Esperanza, Boro y en las más alejadas, ubicadas en los distritos de Chongoyape, Oyotun, hacia la parte final de los contrafuertes andinos.

La provincia tiene una extensión de 3 288,07 km² y se divide en veinte distritos: Chiclayo, Cayaltí, Chongoyape, Eten, Puerto Eten, José Leonardo Ortiz, La Victoria, Lagunas, Monsefú, Nueva Arica, Oyotún, Pátapo, Pícsi, Pimentel, Pomalca, Pucallá, Reque, Santa Rosa, Tumbán y Zaña.

Distrito de José Leonardo Ortiz, está ubicado al norte de la ciudad de Chiclayo. Es llano, su área territorial es de 28,22 km². Clima cálido variable. Es uno de los distritos de suelo más llano. Su extensión es de 25,56 km² y su población alcanza a los 165 453 habitantes según el censo 2007, constituyéndose en el distrito de mayor densidad poblacional, pues ésta alcanza a 5.863 habitantes por km². Además de sus urbanizaciones y pueblos jóvenes tiene como centros poblados rurales los caseríos de Culpón y Chilape.

Tiene un clima cálido, templado, seco, de abundante sol la mayor parte del año, los vientos son moderados. Las precipitaciones pluviales son escasas es

decir el clima de José Leonardo Ortiz es normal si tan frío ni tan caluroso, aunque últimamente está haciendo mucho frío y el aire es abundante

Sus suelos son limosos y muy profundos, que disminuyen debido al desarrollo urbano. La flora natural es escasa, predominan algunas hierbas y matorrales que crecen mayormente en las orillas de las acequias.

El comercio es una de las principales actividades, debido a la existencia del complejo comercial Moshoqueque, donde se comercializan productos agrícolas, ganaderos y otros de la región. En este distrito se ubica el Complejo Comercial de Moshoqueque, al que los mayoristas y productores agrícolas del departamento y la región llevan sus productos para su venta por mayor.

Asimismo, hay numerosos talleres de reparación de vehículos automotores y maquinarias, carpinterías de madera y metálicas, manufacturas de locetas, de hielo, de ladrillos y adobes, curtiembre y numerosas tiendas comerciales.

Es en el distrito de José Leonardo Ortiz, donde se encuentra la Institución Educativa N°10834 “Santa Ana”, exactamente en la calle San Salvador y Jorge Chavez 1398; con una superficie territorial de 4 590 milímetros cuadrados. Dicha Institución fue creada mediante Resolución Directoral Regional N°0560 el 03 de mayo de 1976; brinda educación a nivel primario.

La I.E. N° 10834 Santa Ana, comienza a funcionar con una sección; en el local de una granja cercana, gracias a una hazaña realizada por el Señor Gregorio Atoche García, quien rompiendo el cordón de seguridad, logró entregar al General Bermúdez, un documento donde pedían la urgente creación de la I.E.

Actualmente estamos atendiendo una población escolar de 850 estudiantes en Educación Básica Regular, del 1º al 6º Grado de Primaria, a cargo de 31 docentes de aula. Funciona en turnos de mañana y tarde, contamos con Aula de Innovación Pedagógica - AIP a cargo de Docentes nombradas, dos profesores de Educación Física, tres trabajadores administrativos y un Secretario. Se imparte inglés a cargo de una (01) Docente, contratada con recursos de los padres de familia.

La Institución educativa, tiene como visión: *Al 2020, la I.E N° 10834 Santa Ana,*

es una entidad reconocida como líder en educación integral, basada en una cultura de innovación y creatividad en el marco de los derechos humanos y respeto hacia el medio ambiente. Con docentes altamente capacitados formando estudiantes responsables, competentes y constructores de su propio aprendizaje, en ambientes con moderna infraestructura tecnológica, y con una gestión democrática que promueve la práctica de buenas relaciones humanas.

Mientras que la misión es: “Somos una institución educativa que brinda formación integral a niñas y niños en el nivel de educación primaria, promoviendo una educación de calidad y fomentando cultura ecológica. Formamos niñas y niños competitivos, en ambientes acordes con el avance científico-tecnológico, mediante una diversificación curricular pertinente, ejecución de proyectos innovadores y práctica de valores, que les permita enfrentar futuros retos y asumir una actitud responsable con su medio ambiente.”

1.2 SURGIMIENTO DEL PROBLEMA

El corazón de la **matemática**, principal razón de existir del **matemático**, es resolver **problemas**, pero en la actualidad es todo lo contrario. A nivel mundial, como en España¹, cada año escolar es incierto, la signatura de matemática, refleja miedo e impotencia en tanto los docentes no utilizan los mecanismos y/o estrategias necesarias para poder realizar clases comprensivas de la asignatura.

Leer, escribir y calcular simbolizan el total desarrollo evolutivo de la especie humana. La lectura reviste de formas a las ideas y está relacionada con el primer paso del proceso creador. La escritura simboliza el método por el cual se lleva a cabo el proceso. La aritmética concierne a la producción de las formas mentales que gestarán adecuadamente la idea para hacerla concreta. Es el primer paso para la educación secundaria y superior. En la mayoría de países constituye un estadio obligatorio y se imparte en escuelas o colegios.

¹ Sánchez, J., Segovia, A., Miñan, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria. España; vol. 15, 3: 297 – 312.

Los niños deben comenzar la educación primaria coincidiendo con el año natural en el que cumplen 6 años y normalmente finalizan a los 12.

En el caso de México, la enseñanza de las Matemáticas plantea estudiar en las aulas una matemática que permita a los alumnos construir conocimientos a través de la resolución de situaciones problemáticas que despierten su interés y su deseo de búsqueda de soluciones. Apoyada con la evolución de los conocimientos previos, el papel del maestro es fundamental para que el alumno logre desarrollar habilidades para estimar, medir, comunicar (de manera oral y escrita), operar (mentalmente y con los algoritmos usuales), para hacer inferencias y generalizaciones, asimismo disfrute al hacer matemáticas desarrollando su creatividad e imaginación. Lo anterior viene apoyar las teorías anteriores sobre la adquisición del conocimiento matemático, lo que cataloga a las Matemáticas como una de las principales asignaturas, junto con el español, del plan de estudios actual.

Entre los años 1998-1999, a nivel de América Latina y el Caribe, diversos estudios publicados en el año 2000, dan a conocer cuál es la situación de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de educación básica en esta región del mundo. Dichas investigaciones alertan sobre el estado crítico en que se encuentran millones de estudiantes en materia de operaciones matemáticas.

De 13 países que participaron en estas investigaciones se concluye que con excepción de Cuba país que cuenta con los porcentajes más altos de realización de operaciones en sus estudiantes de nivel básico, los 12 países restantes presentan bajos niveles generalizados de operacionalización entre sus estudiantes.

A este panorama desolador se suman también otros estudios que revelan que “En países como Colombia, Venezuela, Chile, Argentina, Brasil y Ecuador los índices de lectura en la población en general han disminuido drásticamente en los años recientes; en Colombia, por ejemplo, de acuerdo a una reciente encuesta nacional, el 40% de los colombianos manifestaron que no resuelven problemas matemáticos por falta de hábitos, otro 22% externo que no lee por

falta de tiempo y dinero para comprar libros. Venezuela por su parte reconoce que si se compararan las capacidades operacionales de sus estudiantes con sus similares de Finlandia o de los Estados Unidos, un 90% de los jóvenes venezolanos quedarían muy por debajo de las capacidades de operacionalización adquiridas por los Finlandeses y los Norteamericanos en la actualidad.²

Sin embargo, ¿Quién no ha sufrido al tratar de resolver un problema sobre la cantidad de litros de agua que se necesitan para llenar un tanque, o aquellos clásicos sobre velocidad y recorrido de un auto, del cual nunca quisiera haber escuchado hablar? Y es que las sumas, restas, divisiones, ecuaciones y raíces cuadradas, aparentemente, no son precisamente las preferidas por los peruanos. Las matemáticas parecen ser su vida. Volvieron a Perú con cuatro preseas (tres de oro y una de plata), tras su participación en las Olimpiadas Sudamericanas de Matemáticas, que se realizaron en Argentina. Y ahora con apenas 15 años, ahora se han fijado el objetivo de llegar al torneo mundial de Alemania, en julio próximo³.

El problema está en el colegio, en la enseñanza, (el alumno) ya viene con problemas porque todo el pensamiento es mecánico, reemplazo de fórmulas, pero no hay razonamiento ni pensamiento matemático, no se da ese enfoque⁴. Para Timaná el principal problema de esta deficiencia son los profesores que no están preparados adecuadamente para enseñar, pues no tienen una metodología propia. “Actualmente los docentes no están capacitados para impartir una educación matemática de primera, capaces de hacer entender a los alumnos la importancia de esta ciencia en todas las áreas de la vida académica y profesional”.

El papel principal lo juegan los profesores de educación primaria y secundaria, pero no se llevan toda la responsabilidad. “Depende mucho de la formación

² Mabel Silva Silva. “Expertos estudian la resolución de problemas matemáticos” En *Noticias en el Universal*. Caracas : El Universal, 2002. p.

³ <http://radio.capital.com.pe/mirandoalfuturo/2009/04/25/%C2%BFson-importantes-las-matematicas/>

⁴ Afirma Francisco Timaná, profesor especialista en el Programa UNI, de la academia Pitágoras.

que los profesores recibieron, del número de horas para las clases de matemáticas, de los planes de estudio, en fin es todo un sistema", indicó⁵.

Más que resolver problemas, se trata de una actitud frente a las matemáticas. Es la razón calculante, como la llamaban los romanos, aquella que le dice a uno que hay que cuantificar los resultados⁶", explica Gerardo Ramos acerca de qué es, finalmente, estudiar matemáticas. Un gran matemático se lamentaba de que, al hablar de cultura, se hablara de teatro, música o filosofía, pero nunca de matemáticas...En nuestros tiempos se considera la cultura científica, en general, parte importante de la cultura; no solo la matemática sino la física o la biología.

Pero no para el común, que la mira con miedo. En matemáticas, uno es bueno o no desde niño. Ambos son muy distintos, pero la matemática tiene mala fortuna, porque desde muy temprano se decide sobre ella sin conocimiento de causa. Los profesores de los primeros cursos de matemática son tan malos que un estudiante empieza a odiar la matemática desde el comienzo. Y eso es típico de nuestro país.

Ante ello esta investigación plantea mecanismos de contenido y forma, los mismos que consistirán en talleres sobre metodología, estrategias y técnicas para trabajar la capacidad sobre resolución de problemas, el dotar al docente de nuevas técnicas, estrategias metodológicas y convertirlo en un docente capaz de trabajar por dar solución al problema por el que atraviesan los estudiantes del sexto grado de educación primaria al no poder resolver problemas matemáticos, generando así un inadecuado desenvolvimiento académico en la educación y una limitación en su vida personal.

1.3. MANIFESTACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA

En los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque se ha observado un deficiente rendimiento

⁵ Uldarico Malaspina, profesor de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

⁶ Según el científico matemático Gerardo Ramos: "Odan las matemáticas por los malos profesores"

escolar en el área de la matemática, debido a que los alumnos no han logrado desarrollar en especial dos capacidades de las tres del área de matemática que son: razonamiento y demostración y comunicación matemática.

Los estudiantes manifiestan que el desarrollo del área de Matemática es de mala a regular y esto se debe generalmente en que se centran en repetir lo que dice el libro, no emplean ninguna metodología de enseñanza, dificultad para resolver problemas matemáticos, mencionar que la parte más difícil en la resolución de los problemas es ejecutar las operaciones, deficiente capacidad para interpretar y analizar el problema.

Por otro lado, existe un inadecuado desarrollo de un problema siguiendo una secuencia lógica, expresar de manera abstracta los conceptos y símbolos matemáticos, la necesidad de ejemplificar lo enseñado y aprendido, el escaso nivel de participación de los alumnos en las clases, utilizar mecanismos solamente de redacción al problema matemático y no de ejecución del mismo, desmotivación por aprender y resolver los problemas matemáticos propuestos por el docente en clase, desinformación acerca del beneficio de un trabajo en equipo y desinterés en la solución de los problemas en su vida cotidiana.

Además, existe una falta o inadecuada utilización de los recursos que cuenta la Institución Educativa por lo que no logran aprender con facilidad los contenidos, además indican en su mayoría que no se da énfasis al desarrollo de los aspectos problémicos, teóricos y demostrativos de la Matemática por falta de tiempo y esto se puede lograr gracias al uso de materiales virtuales como el uso de software matemático: Excel, Cabri, etc., que permitirían modelar de una manera precisa los contextos problemáticos, teóricos y demostrativos, por lo cual podrían ser resueltos y aprendidos en forma eficiente.

- Deficiencias para aplicar técnicas operativas.
- Obstáculos para resolver operaciones combinadas.
- Limitaciones que tiene al momento de resolver problemas simples de su contexto.

- Dificultades para interpretar información a través de gráficos y al comunicarse matemáticamente.
- Limitaciones para aplicar destrezas procedimentales, etc.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Tipo y diseño de la Investigación

La presente Investigación fue de tipo cuantitativo, con diseño Cuasiexperimental, con dos pruebas:

Pre y Pos Test, en un solo grupo, cuyo esquema es el siguiente:

Grupo	Pre test	Tratamiento	Post test
GE	O ₁	X	O ₁

Donde:

G.E: es el Grupo Experimental.

O₁ : evaluación de los logros en matemática, antes de la administración del programa pedagógico (PRE TEST)

X : es el programa pedagógico a aplicar al grupo experimental, Módulo multimedia, diseñado con Software Exelernig

O₂ : evaluación de los logros en matemática, después de la administración del programa (POST TEST)

1.4.2. Población y muestra

En cuanto a la población de estudio estuvo constituida por los docentes y estudiantes del sexto grado del nivel primario de la Institución Educativa N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

Mientras que la muestra, quedó conformada por los 15 docentes de la Institución Educativa y por los 20 estudiantes del sexto grado del nivel primario de dicha Institución; que

1.4.3. Métodos de la Investigación:

En el estudio se asume una perspectiva multimetódica, en el sentido de buscar concurrencia complementaria y no particularismos segmentadores, empleándose fundamentalmente los métodos siguientes:

- El **método inductivo**, en el estudio se utiliza atendiendo a la siguiente secuencia: en la etapa de observación y registro de los hechos; análisis de lo observado, estableciéndose como consecuencia definiciones claras de cada uno de los conceptos analizados; clasificación de los elementos o características del objeto de estudio y por último nos es útil para la formulación de proposiciones, inferidas del proceso de investigación que se ha llevado a cabo.
- El **método deductivo**, guía la actuación en la investigación mediante la secuencia: planteamiento del *complexus* teórico; el proceso de deducción lógica, partiendo siempre de los postulados iniciales; enunciado de leyes; que permiten explicar el objeto materia de estudio.
- El **método histórico**, se aplica en tres etapas: heurística, de crítica histórica y síntesis histórica o reconstrucción del pasado. En la primera etapa nos es útil para buscar los hechos del pasado que permitirán en su momento reconstruir el problema materia de estudio. En la segunda, permite evaluar críticamente los datos hallados, ver su autenticidad, si corresponde a su época, si no han sido alterados o tergiversados con posterioridad. En la tercera, contribuye a reconstruir el objeto de estudio, sobre la base de las fuentes.
- El **método dialéctico**, contribuye a considerar el problema materia de estudio en continuo movimiento. Aplicado a la investigación, contribuye a entender que todos los fenómenos se rigen por las leyes de la dialéctica, es decir que la realidad no es algo inmutable, sino que está sujeta a contradicciones y a una evolución y desarrollo perpetuo. Por lo tanto propone que todos los fenómenos sean estudiados en sus relaciones con otros y en su estado de continuo cambio, ya que nada existe como un objeto aislado. Este método describe la historia de lo que nos rodea, de la sociedad y del pensamiento, a través de una concepción de

lucha de contrarios y no puramente contemplativa, más bien de transformación. Estas concepciones por su carácter dinámico exponen no solamente los cambios cuantitativos, sino los radicales o cualitativos.

- El **método de la abstracción**, proceso importantísimo para la comprensión del objeto, mediante ella se destaca las propiedades o relaciones del objeto de estudio; en el sentido que contribuye a descubrir el nexo esencial oculto e inasequible al mero conocimiento empírico.
- El **método del modelado**, son los procedimientos mediante los cuales se crean abstracciones con vistas a explicar la realidad. El modelo como sustituto del objeto de investigación. En el modelo se revela la unidad de lo objetivo y lo subjetivo; en el sentido que se configura el modelo teórico, que permite formular la propuesta de solución del problema.
- **Métodos de indagación**, implica la identificación de requerimientos, tanto los de los investigados como los investigadores. Por tanto, inicialmente, hay que descubrir y aprender, hay que generar ideas de diseño, y va a resultar de especial interés que las metodologías a aplicar en una primera fase proporcionen información acerca del objeto a estudiar.

1.4.4. Técnica de recolección de datos

Para la recolección de información en los diversos momentos se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Técnica del fichaje, en sus modalidades de resumen, textuales, comentario, etc., mediante los formatos respectivos, para consignar y analizar información proveniente de las diferentes fuentes documentales y bibliográficas.
- Técnica del cuestionario, en su modalidad de test, mediante el formato correspondiente, para evaluar los logros en matemática.
- Técnica curricular, en su modalidad de programación modular, para estructurar la propuesta de solución al problema.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Se han encontrado Investigaciones anteriores a la nuestra, en materia de propósitos y tratamiento teórico metodológico que coinciden con la esencia del presente estudio, como lo son las siguientes:

Reyes, M. 2007, en su estudio denominado “Estrategias Metodológicas basadas en el uso de las TIC’s para mejorar el logro de las capacidades en el área de Lógico Matemático, en los niños y niñas del Tercer grado de Educación Primaria de la Institución Educativa ADEU de Chiclayo”, formula conclusiones interesantes como: La aplicación de las estrategias metodológicas utilizando TICs mejora el logro de las capacidades en el área de Lógico Matemática, alcanzando un nivel destacado de AD, y expresa, que las estrategias metodológicas basadas en TIC’s aplicadas al grupo experimental, fueron decisivas en el desarrollo de las capacidades en el área de matemática, demostrando así su significatividad de la estrategia aplicada. Dicha investigación guarda relación en el área de matemática, con la diferencia de que en lugar de aplicar estrategias metodológicas Tic se aplicará un solo software educativo exelernig.

Esquives, C. 2008, en su Investigación titulado “Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para mejorar el aprendizaje en el área de matemática, de los alumnos del segundo “A” de Educación Secundaria de adultos, del Colegio Nacional “San Nicolás”, turno nocturno de Huamachuco; formula aseveraciones como, las siguientes: luego de la aplicación del Programa Propuesto con TICs⁷ mediante la utilización de la hoja de cálculo Excel, permitió el desarrollo de las capacidades de razonamiento y demostración y resolución de problemas, lo que traduce en un mejor rendimiento de aprendizaje. Además, que el Programa Excel es utilizado en sus sesiones de matemática y demuestra que desarrolla capacidades

⁷ Tecnologías de la Información y la Comunicación

específicas en el área de matemática.

Contreras, C. 2007, en su trabajo de investigación denominado “El programa Huascarán y el proceso de aprendizaje de la Matemática en los alumnos del primer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Libertador San Martín”, formula aseveraciones como, las siguientes: luego de la aplicación del Programa Huascarán a través de estrategias y procedimientos adecuados teniendo en cuenta los sustentos teóricos de las NTIC⁸ como soporte en el aula de clase, la información del aprendizaje, los lineamientos pedagógicos que comprometen los diferentes módulos de las NTIC de aprendizaje, de integración de aprovechamiento pedagógico e innovación de materiales educativos y la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, entonces se mejorará el aprendizaje en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Martín de Recuay – Ancash.

Chilón, J. et al. 2008, en su estudio denominado: “Análisis de la utilización de las Tic en las I.E.públicas del nivel secundario del distrito de Cajamarca”, formulan conclusiones como las siguientes: Las TIC son herramientas esenciales de trabajo y aprendizaje en la sociedad actual donde la generación, procesamiento y transmisión de información es un factor esencial de poder y productividad, en consecuencia, resulta cada vez más necesario educar para la sociedad de la información desde las etapas más tempranas de la vida escolar; Para que pueda haber un verdadero impacto de las TIC en la configuración de nuevos modos de enseñanza y aprendizaje se requiere que las I.E. brinden las facilidades necesarias para que sus alumnos tengan mayor tiempo de acceso a los centros de cómputo y realicen actividades preferentemente académicas;

Además, tanto alumnos como docentes hacen uso extensivo de las nuevas tecnologías dentro, en un menor porcentaje, y fuera, en su gran mayoría, de la institución educativa. Por esta razón, es una buena idea orientar a los usuarios a utilizarlas como dispositivo didáctico y no como simple instrumento de entretenimiento y pérdida de tiempo. El área en la que se utiliza con mayor

⁸ Nuevas Tecnologías de la información y la Comunicación

frecuencia el internet es la de educación para el trabajo, debido principalmente a que en el distrito de Cajamarca se enseña computación e informática.

2.2. SUSTENTO TEÓRICO:

2.2.1. Teoría del Aprendizaje Multimedia de Mayer:

La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia de Mayer (2005) tiene sus raíces en la teoría de la codificación dual de Paivio (2006). Se refiere al proceso de recepción de nueva información en los canales auditivo y visual, al procesamiento en la memoria de corto plazo, y su posterior integración con conocimientos previos en la memoria a largo plazo, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia trata de explicar de qué manera el aprendizaje es facilitado o inhibido por la base multimedia de la información.

Mediante cuidadosos experimentos se procura dilucidar cuándo y por qué funciona un determinado tipo de material. Los resultados se van acumulando en una serie de principios que facilitan al diseñador instruccional la tarea de producción. Si una imagen vale más que mil palabras, al enfrentarse a una presentación multimedia, la información entra por los canales auditivo y visual. Las palabras y las imágenes se seleccionan y organizan en la memoria de corto plazo, donde también interactúan con el conocimiento previo que se recupera de la memoria de largo plazo. Si el aprendizaje es exitoso, nuevos esquemas se forman e integran con los anteriores y de nuevo se almacenan en la memoria de largo plazo hasta que el aprendiz vuelva a necesitarlos.

Las premisas descansadas a la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia son:

- a. Canales duales**, los seres humanos poseen canales separados para procesar la información visual y auditiva.
- b. Capacidad limitada**, la información que se puede procesar en cada canal es limitada.

- c. **Procesamiento activo**, los seres humanos procesan activamente la información, organizando palabras e imágenes e integrando los respectivos modelos mentales.

Los principios que sustentan esta teoría, son los siguientes:

1. **Memoria de trabajo**, que incluye una memoria auditiva y una visual, que tiene una capacidad limitada de almacenamiento.
2. El **aprendizaje significativo** ocurre cuando: el alumno retiene información relevante, la organiza, realiza una representación coherente y efectúa las correcciones respectivas, pueden realizarse sólo si la información verbal y gráfica se encuentra al mismo tiempo en la memoria de trabajo
3. **Principios de diseño multimedia:**
 - 3.1. **Principio de la atención dividida:** los alumnos aprenden mejor con el material instruccional que no les requiera dividir su atención en múltiples fuentes referidas a la misma información.
 - 3.2. **Principio de Modalidad:** los alumnos aprenden mejor cuando la información verbal es presentada auditivamente como discurso y menos cuando se presenta visualmente en la pantalla en forma de textos, tanto en presentaciones secuenciales como concurrente.
 - 3.3. **Principio de Contigüidad Espacial:** se aprende mejor cuando el material visual y el texto se encuentran físicamente integrados y menos si éstos se encuentran separados.
 - 3.4. **Principio de Contigüidad Temporal:** se aprende mejor cuando el material verbal y visual está sincronizado temporalmente que si se presentan en distintos tiempos separados entre sí.

- 3.5. **Principio de Coherencia:** se aprende mejor si se excluye material extraño al contenido que se quiere enseñar (sonidos, músicas ambientales, etc. incluidas a modo de que el programa resulte más entretenido) de las explicaciones multimedia.

Según estos planteamientos proposicionales, el aprendizaje activo ocurre cuando el alumno es capaz de enlazar los siguientes procesos cognitivos:

- 1) Selección de palabras relevantes para el procesamiento verbal y selección de imágenes relevantes para el procesamiento visual.
- 2) Organización de palabras en un modelo verbal coherente.
- 3) Integración de las componentes correspondientes en los modelos visual y verbal.

2.2.2. Postulados de Seymour Papert y el Construccionismo

Seymour Papert es un matemático que, a mediados del siglo pasado, observó la dificultad que presentan los niños y las niñas para operar las computadoras, a causa de que debían utilizar lenguajes de programación “serios” como Basic o Fortran, que les resultaban ininteligibles. Esta observación lo condujo a tomar dos decisiones importantes: estudiar profundamente con Jean Piaget su teoría epistemológica en Ginebra (entre 1958-1963) y asociarse con Marvin Minsky, el gran teórico de la inteligencia artificial, en Boston. A partir de estas interacciones, Papert creó un lenguaje de cómputo con todas las potencialidades de los lenguajes “serios”, pero con una sintaxis más análoga al lenguaje natural, más accesible para ser comprendido no solamente por los niños y las niñas, sino por jóvenes y adultos no expertos en computación. Se trata del lenguaje Logo, con el cual pueden operar las computadoras con mayor facilidad. Pero más aún, Papert influido por las ideas de Piaget, desarrolló un enfoque educativo para sustentar el uso de computadoras como herramientas de aprendizaje: el Construccionismo.

Además, junto a Marvin Minsky creó el Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), donde construyeron un robot que representaba una tortuga; éste se ponía en el piso y se conectaba a una computadora a través de la cual los aprendices programaban los movimientos del robot mediante el lenguaje Logo. De los movimientos de la tortuga surgieron las instrucciones básicas Logo (adelante, atrás, derecha e izquierda) llamadas “primitivas”. A partir de estas instrucciones primitivas y con las nociones básicas de la geometría euclidiana, niños, niñas, jóvenes y adultos no expertos en temas relacionados con computadoras podían programar a la tortuga para que realizara trayectorias complejas.

Para Papert, este proceso de ensayar, errar y corregir el error (ensayo-error) conduce a las y los aprendices a crear y aprender. Él lo llama un proceso de depuración (corrección del error). Al respecto menciona que “...los errores nos benefician porque nos llevan a estudiar lo que sucedió, a comprender lo que anduvo mal y, a través de comprenderlo, a corregirlo” (Papert, 1987, p. 135-136).

Una idea interesante de Papert, es que él concibe a la computadora como una portadora de semillas culturales, cuyos productos cognitivos trascenderán la presencia de material concreto: “el trabajo con computadoras puede ejercer una poderosa influencia sobre la manera de pensar de la gente, yo he dirigido mi atención a explorar el modo de orientar esta influencia en direcciones positivas” (Papert, 1987, p. 43).

En el Construccinismo, Papert otorga a los y las aprendices un rol activo en su aprendizaje, colocándolos como diseñadores de sus propios proyectos y constructores de su propio aprendizaje. Se trata de facultar (“empower”) a los y las estudiantes para que asuman ese papel activo. El Construccinismo propone que sea éste quien programe a la computadora, ya que al hacerlo adquiere “... un sentido de dominio sobre un elemento de la tecnología más moderna y poderosa y a la vez establece un íntimo contacto con algunas de las ideas más profundas de la ciencia, la matemática y el arte de construcción de modelos intelectuales” (Papert,

1987, p.17-18).

Para Papert, la sociedad y la cultura juegan un papel fundamental para facultar a los aprendices y revertir su papel tradicional de únicamente receptores pasivos de información.

De esta manera, Papert nos advierte que no basta solamente con proponerle al estudiante que se haga cargo de su aprendizaje y que asuma un papel activo. La sociedad y la cultura tienen una gran responsabilidad, pues deben poner a disposición los recursos que necesita para ello. Por supuesto, Papert se refiere específicamente a computadoras.

Por otra parte, al proponer el Construccinismo, y particularmente al lenguaje Logo para apoyar el aprendizaje, Papert distingue entre dos clases de conocimiento: el matemático y el matético.

Al referirse al conocimiento matemático expresa que: "...las tortugas son sólo un pequeño rincón de una gran materia matemática, la geometría de la Tortuga, un tipo de geometría fácilmente "aprehensible" y portadora efectiva de ideas matemáticas muy generales" (Papert, 1987, p. 82).

En cuanto al matético, lo concibe como conocimiento sobre el aprendizaje y según él mismo señala "para resolver un problema busca algo similar que ya comprendas" (Papert, 1987, p. 83), sugiriendo así la utilización de los conocimientos previos en la resolución de conflictos actuales y con ellos la construcción de conocimientos nuevos. Menciona que la diferencia entre lo que se "puede" y lo que "no se puede" aprender, no depende del contenido sino de la relación del sujeto con este.

La construcción del conocimiento, según Papert comprende, a su vez, un tipo de construcción, que tiene lugar "en la cabeza" de las personas, frecuentemente ocurre de manera especialmente provechosa cuando el niño está conscientemente involucrado en una construcción de tipo más público, es decir, que puede ser mostrada, discutida, examinada, probada o admirada, desde un castillo de arena o una casa de Lego, hasta una página

de web o un programa de computadora. Además, "...el mejor aprendizaje no vendrá de encontrar las mejores formas para que el profesor instruya, sino de darle al estudiante las mejores oportunidades para que construya". (Fabel, s.f.).

Esta es la premisa que va a regir el proceso de aprendizaje desde el enfoque construccionista, el cual supone que existe una habilidad natural en las personas para aprender a través de la experiencia, y para crear estructuras mentales que organicen y sinteticen la información y las vivencias que adquiere en la vida cotidiana.

Por otra parte, en la teoría construccionista de Papert se encuentran implícitos, entre otros, tres conceptos que consideramos instrumentales para brindar a los y las estudiantes las mejores oportunidades de construcción: objetos con los cuales pensar, entidades públicas y micromundos.

a. Objetos para pensar:

Papert parte de la hipótesis de que gran parte de lo que ahora consideramos demasiado "formal" o "demasiado matemático" será aprendido con la misma facilidad cuando los aprendices se desenvuelvan en el mundo computacionalmente rico del futuro. Es por ello que centra su interés en el proceso de invención de objetos para pensar, (objects-to-thinkwith) dentro de un nuevo tipo de ambiente de aprendizaje, el cual supone la interacción entre los niños, las niñas y las computadoras. De esta forma, afirma que "...podemos liberarnos de la tiranía de las consideraciones superficiales y pragmáticas que dictaron en el pasado respecto de qué conocimientos deberían ser aprendidos y a qué edad." (Papert, 1987, Pág. 69)

Lo que Papert denomina como un "objeto para pensar" es un objeto que pueda ser utilizado por un sujeto, para pensar sobre otras cosas, utilizando para ello su propia construcción de dicho objeto. Papert tienen un especial interés en el papel que juegan los objetos físicos en el desarrollo del pensamiento. Él dice que creamos nuestro entendimiento

del mundo al crear artefactos, experimentar con ellos, modificarlos y ver cómo funcionan.

Objetos para pensar o con los cuales pensar, son artefactos cognitivos "... que proporcionan conexiones entre el conocimiento sensorial y el conocimiento abstracto, y entre el mundo individual y el mundo social." (Ostwald, 1996).

En consonancia con Piaget, Papert considera que no se puede separar el proceso de aprendizaje de lo que se aprende, y lo hace explícito al escribir que: "La comprensión del aprendizaje debe ser genética. Debe referirse a la génesis del conocimiento. Lo que un individuo puede aprender, y cómo lo aprende, depende de los modelos con que cuenta. Esto plantea, a su vez, la cuestión de cómo los aprendió.

De tal modo, las "leyes de aprendizaje" deben referirse al modo en que las estructuras intelectuales se desarrollan una a partir de la otra y cómo adquieren, en el proceso, forma tanto lógica como emocional" (Papert, 1987; p.13). En este sentido, los objetos para pensar no pueden separarse del proceso mismo del aprendizaje, ni del contenido aprendido. Los objetos para pensar (computadoras entre ellos) pasan a ser una parte inherente de la construcción del conocimiento.

b. Entidades públicas

Papert señala que el aprendizaje tiende a ser más robusto y ocurre de manera especialmente provechosa cuando el aprendiz está conscientemente involucrado en una construcción de tipo más público, es decir, que puede ser mostrada, discutida, examinada, probada o admirada desde un castillo de arena o una casa de Lego, hasta el diseño de una página de web o un programa de computadora. (Fabel, s.f.)

Papert denomina a esta construcción una "entidad pública", ya que permite representar visual o auditivamente ideas y conceptos para experimentar con ellos.

El objeto creado, al ser compartido con los demás, se convierte en una organización pública a través de la cual el aprendizaje constructorista es poderosamente reforzado.

En este sentido, es importante insistir en que no es solamente el proceso de construcción lo que hace que el aprendizaje sea significativo para el aprendiz.

Tanto el proceso de creación como el producto final, deben ser compartidos con otros para que verdaderamente el aprendizaje sea robusto. Esto se produce cuando se habla con otros o se explican o muestran diagramas o esquemas.

c. Micromundos:

Junto a Marvin Minsky, Papert desarrolló y acuñó el concepto de micromundo, "como un modelo para realizar representaciones de una realidad inmediata sobre un tema, que será refinado o pulido por los alumnos, iniciando con un punto de partida que les permita crear sus propias "extensiones" (Mardach, s.f.).

Literalmente, un micromundo es un minúsculo mundo, dentro del cual el aprendiz puede explorar alternativas, probar hipótesis y descubrir hechos que son verdad en relación con ese mundo. Difiere de una simulación en que el micromundo es un mundo real, y no una simulación de otro mundo.

Se resalta tres ideas fundamentales: primero, un micromundo es un ambiente creado que representa una realidad; segundo, brinda herramientas para la exploración; y tercero, dicha exploración lleva a la construcción de conocimientos. Siguiendo con Mardach (s.f.), éste describe el micromundo como una materialización de un modelo matemático perteneciente a una realidad, el cual permite facilitar la comprensión y ejercitación de esa realidad.

Además menciona que este modelo reúne la simulación y el juego, para reconciliar la teoría, la exploración y la práctica, comparando el

micromundo con un laboratorio de estudio, y esto ayuda en la comprensión y creación de nuevos conceptos. Según el autor citado, la construcción de micromundos debe cumplir los siguientes objetivos:

- Favorecer el aprendizaje significativo de los contenidos
- Ejercitar habilidades relacionadas con el tema
- Ejercitar uso de principios en los que se funda el pensamiento lógico.
- Desarrollar la creatividad a través de la construcción de aplicaciones.
- Implementar metodologías de tipo social.

2.2.3. Teoría Psicogenética de Jean Piaget

Elabora la primera descripción científica, coherente y completa, desde el punto de vista lógico, del desarrollo intelectual o lógico del niño. Pretende estudiar la génesis del conocimiento, desde el pensamiento infantil al razonamiento científico adulto.

Piaget parte de la convicción de que el desarrollo es el resultado de un proceso de construcción por el que el niño va edificando y corrigiendo activamente, a lo largo de etapas de creciente complejidad, los esquemas a través de los cuales interpreta el medio ambiente y actúa sobre él.

Centra su investigación sobre la inteligencia y el pensamiento, en la búsqueda de conceptos formales que expliquen la conducta. Define dos aspectos interdependientes o invariables funcionales, la organización y la adaptación como funciones básicas de la inteligencia humana.

La organización como proceso de integración de las informaciones y experiencias en sistemas relacionados, y la adaptación los modos de relacionarse de forma eficaz con el medio ambiente, como ajuste o adecuación a las condiciones del medio. Esta adaptación se realiza a través de los procesos de asimilación y acomodación.

Por la asimilación, como proceso de interacción con el medio, las nuevas

experiencias son integradas dentro de los conocimientos y capacidades ya adquiridas (o esquemas de acción o conocimiento previos). Y cuando aparecen experiencias nuevas que no pueden integrarse en los conceptos ya existentes se realiza la acomodación de la nueva respuesta con la experiencia. Esta acomodación posibilita nuevas asimilaciones.

Muy unidos a los conceptos anteriores, habla Piaget del esquema como el elemento básico de las formas de pensamiento, la estructura básica de conocimiento, que va evolucionando en función de las sucesivas adaptaciones en niveles superiores del desarrollo.

A medida que esos esquemas comienzan a organizarse se convierten en reflejos. Más adelante, cuando el niño busca respuesta a sus necesidades nacen los esquemas de acción. Cuando éstos se hacen complejos e integrados se puede empezar a hablar de estructuras de conocimiento.

Por otro lado nos habla del concepto de equilibrio de una estructura intelectual, que se logra cuando las acomodaciones previas permiten la asimilación de la experiencia sin necesidad de modificar la estructura cognitiva.

Pero el equilibrio es transitorio. El desarrollo intelectual requiere el desequilibrio de las estructuras y su modificación en el proceso de equilibración. Proceso que lleva de unos estadios de equilibrio transitorio a otros, pasando por múltiples desequilibrios y recalibraciones.

De ahí que el desarrollo intelectual esté caracterizado por diferentes niveles de equilibrio. Estudio el desarrollo de las estructuras del pensamiento infantil, noción por noción: la noción de números, de espacio, de azar y probabilidad, etc.

Estudio las características generales del funcionamiento cognitivo, para desarrollar una teoría constructivista del conocimiento y al mismo tiempo refutar las teorías de los empiristas y racionalistas, Piaget se enfoca en conocer como el niño adquiere el conocimiento por medio de la experiencia.

Conceptos más importantes de la teoría de Piaget:

- a) **Esquema:** un esquema es una estructura mental determinada que puede ser transferida y generalizada. Un esquema puede producirse en muchos niveles distintos de abstracción. Uno de los primeros esquemas es el del objeto permanente, que permite al niño responder a objetos que no están presentes sensorialmente. Más tarde el niño consigue el esquema de una clase de objetos, lo que le permite agruparlos en clases y ver la relación que tienen los miembros de una clase con los de otras. En muchos aspectos, el esquema de PIAGET se parece a la idea tradicional de concepto, salvo que se refiere a operaciones mentales y estructuras cognitivas en vez de referirse a clasificaciones perceptuales.
- b) **Estructura:** Es el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior.
- c) **Organización:** Es una propiedad que tiene la inteligencia, y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas. Para Piaget un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión.
- d) **Adaptación:** Inquieta en algún momento la estabilidad y en otros el cambio. La adaptación le permite al sujeto acercarse y lograr una conciliación dinámica con el medio.
- e) **Asimilación:** Incorporar las cosas y las personas a la actividad propia del sujeto y, por consiguiente, 'asimilar' el mundo exterior a las estructuras ya construidas".
- f) **Acomodación:** Es la transformación de la organización actual en respuesta a las peticiones del medio.
- g) **Equilibrio:** Para Piaget el desarrollo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre lo ya acomodado y el contexto que está a su alrededor y la asimilación de esa misma realidad a sus estructuras. Según Piaget el equilibrio se establece en tres niveles:

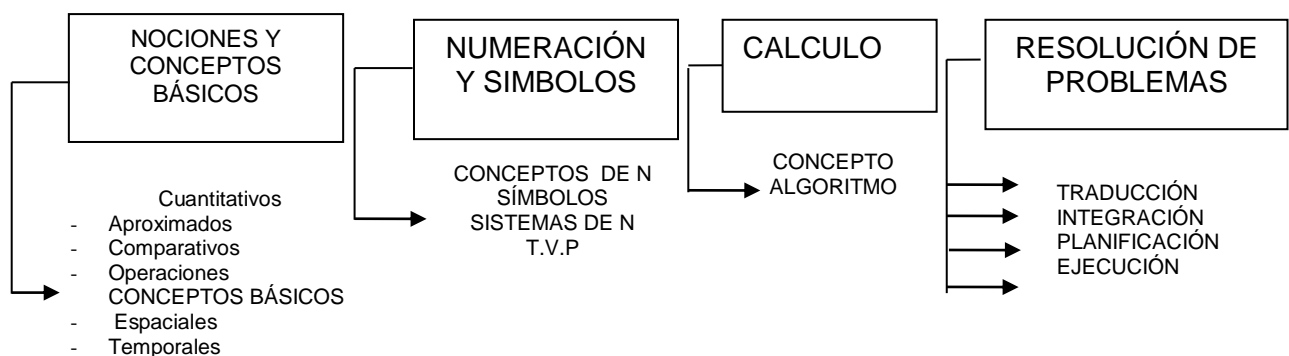
Entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos, entre las propias estructuras mentales del sujeto y el equilibrio se vuelve una integración ordenada de esquemas diferenciados.

2.3. BASE TEÓRICO CONCEPTUAL

2.3.1. ÁREA DE LA MATEMÁTICA

“La educación matemática debe centrarse en el desarrollo del “poder matemático”, lo que significa el desarrollo de habilidades relacionadas con los siguientes aspectos: la comprensión de conceptos y métodos matemáticos, el descubrimiento de relaciones matemáticas, el razonamiento lógico y la aplicación de concepto, métodos y relaciones matemáticas para resolver una variedad de problemas no rutinarios” Matemática es el estudio de los conceptos bien definidos. (Gottlieb, D.)

2.3.1.1. Aprendizaje de las matemáticas



El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana.

Esto es importante en el caso de los niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM). El fracaso escolar en esta disciplina está muy extendido, más allá de lo que podrían representar las dificultades matemáticas específicas conocidas como DISCALCULIA.

Para comprender la naturaleza de las dificultades es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades matemáticas básicas, cómo se adquieren y qué procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática.

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas elementales abarca básicamente las habilidades de numeración, el cálculo aritmético y la resolución de problemas. También se consideran importantes la estimación, la adquisición de la medida y de algunas nociones geométricas.

2.3.1.2. Enseñanza de la matemática en la escuela

Quienes se han ocupado de la enseñanza de la matemática han insistido también en la idea de que esta forma de conocimiento debe ser reconstruida por el alumnado pieza a pieza, de forma significativa sobre la base de experiencias anteriores y de concepciones que son fundamentalmente contextuales.

Tratando de unir esta doble línea de trabajo podemos citar las aportaciones de (Leino 1990) cuando presupone que existen dos procesos de construcción de la matemática cuando éstos se llevan a cabo en el contexto escolar. Se refiere, por una parte al del profesorado o las personas adultas, y por otra al de los alumnos y alumnas, sobre todo en la escuela elemental.

A su juicio, el único modo de que los alumnos aprendan matemáticas es que reconstruyan los conceptos básicos de la matemática de un modo significativo. Desde esta perspectiva se trataría de proporcionar contextos adecuados para que se produzca esa “mate matización”, algo que supone alejarse de una perspectiva que considera los conceptos de la matemática como algo ya hecho.

En la línea que acabamos de señalar, algunas investigaciones llamadas

“constructivitas” suponen como principio fundamental de la adquisición del conocimiento en matemáticas que éste se elabora sobre la base de algo existente. No se trata de que las alumnas y los alumnos vayan adquiriendo piezas como algo definitivamente dado ni tampoco de abrir sus ojos a realidades absolutas.

De acuerdo con (Von-Glaserfeld-1987), los conceptos matemáticos han de ser contruidos individualmente tomando como base las propias concepciones del alumnado y su conocimiento previo.

En ese proceso de construcción desempeñan un papel importante los conflictos cognitivos que, como hace ya mucho tiempo señaló Piaget (1974), son necesarios para la creación de desequilibrios, uno de los mecanismos más importantes en la construcción cognitiva. Referido todo ello al terreno de la enseñanza y aprendizaje de la matemática se advierte pronto la importancia que, desde este enfoque, va a tener el error.

Muchas veces los alumnos y las alumnas siguen reglas erróneas, que no son siempre fáciles de captar para la persona adulta que colabora en la resolución de los problemas matemáticos o enseña a lograr la solución; es importante tener en cuenta que las respuestas correctas pueden ser logradas a partir de estas reglas, y para ello son necesarios procesos de comunicación.

Señalaremos tres aspectos que, derivados de ese concepto, ayudan a interpretar los procesos de aprendizaje al que acabamos de aludir y que tiene lugar cuando una niña de cuarto curso de E.G.B. interactúa con su hermano resolviendo un problema de matemáticas.

1. Debemos fijarnos en cómo las dos personas deben ir, progresivamente, construyendo una representación conjunta del problema que han de resolver. Si bien en un principio los participantes no definen la tarea de la misma manera, dicha definición se va aproximando al curso de interacción.
2. Ambos participantes desempeñan un papel activo. Así, el niño que en

este caso actuará como enseñante aporta sus propias habilidades y adopta una particular responsabilidad segmentando la tarea y presentándola de forma que ayude a su hermana a resolver el problema. Ella, por su parte, irá planteando dificultades que obligan al niño a reajustar sus estrategias.

3. La interacción está organizada de forma funcional y dinámica, orientada a la resolución del problema. En esta organización podemos prestar especial atención a la definición de la tarea y a las actividades que progresivamente se van introduciendo para lograr la meta.

En suma, en este caso el aprendizaje de la matemática, puede considerarse en el marco de un proceso de interacción en el que se produce un proceso de apropiación que tiene lugar a través de la colaboración de quien aprende con otras personas que, al menos en un primer momento, adquieren la responsabilidad ante las tareas.

2.3.1.3. Procesos Cognitivos que facilitan el aprendizaje de las matemáticas.

a) La atención

Una cuestión crucial en la operatividad matemática es la exigencia de poseer estrategias que faciliten la acumulación momentánea de recursos atencionales dedicados exclusivamente a la tarea matemática que se ejecuta.

Hasta las tareas matemáticas más simples (p.e.: intente seguir leyendo y realizar mentalmente la operación $27 + 15$) exigen suspender temporalmente otras tareas que estemos realizando para de esa manera ahorrar "recursos atencionales" que puedan dedicarse a la resolución de la tarea en cuestión.

Es obvio, que una manera importante de "ahorrar" este tipo de recursos es mediante la automatización de todos los procesos posibles en cada caso (tablas de multiplicar, algoritmos de las operaciones aritméticas, etc.).

Los recursos atencionales que se "ahorran" al centrar la atención en la tarea matemática van a posibilitar los procesos de recuperación y almacenamiento de información en la Memoria de Trabajo y en la Memoria a Largo Plazo (Riviere, 1990:162).

La realización de tareas matemáticas exige una distribución adecuada de los recursos de procesamiento mental y memoria así como el empleo de estrategias ordenadas y jerarquizadas, que implican un encaje progresivo de unos procedimientos en otros (Riviere, 1990: 170): la acción de sumar, implica necesariamente la de contar.

Es bastante probable que una parte de los alumnos o alumnas que presentan dificultades en las matemáticas posean estrategias inadecuadas en el "ahorro" de esfuerzos cognitivos y su posterior redistribución para la realización de los diferentes subprocessos que componen cada tarea matemática.

b) La percepción

La percepción es el reflejo sensible de un objetivo o de un fenómeno de la realidad objetiva que actúa sobre nuestros órganos sensoriales. Implica un proceso constructivo mediante el cual un individuo organiza los datos que le entregan sus modalidades sensorias y los interpreta y completa a través de sus recuerdos, es decir sobre la base de sus experiencias previas.

Piaget propone que se deben distinguir junto a la percepción pura, esencialmente receptiva, una "actividad perceptiva". La percepción pura sería el conocimiento de los objetos que resulta de un contacto directo con ellos.

Dar sentido a la percepción quiere decir aclarar o dilucidar el significado objetivo de sus datos sensoriales. Por medio del sentido, se somete el contenido sensible de la percepción al análisis y a la síntesis a la comparación y a la obstrucción de sus diferentes aspectos, a la generalización. (Piaget. 1948)

La percepción sirve para poner al organismo en relación con su entorno, en especial con aquellos aspectos de ese entorno que son importantes para el organismo de que se trate. La mayor o menor importancia de un aspecto concreto está determinada o por el código genético heredado de la filogénesis, o por la historia de aprendizajes del individuo de que se trate.

c) La Memoria

Como han señalado prácticamente todos los investigadores cognitivos, los diferentes tipos de memoria y especialmente la memoria de trabajo, juegan un papel trascendental en la realización de la mayor parte de los procesos intelectuales. En la memoria de trabajo es posible realizar, al menos, las siguientes operaciones: de un lado, sirven de almacén donde se "guardan" los resultados parciales de las operaciones cognitivas que realizamos, Y que en el caso de los aprendizajes matemáticos son especialmente abundantes (en cualquier operación de cálculo es necesario "guardar" los resultados obtenidos en cada una de las columnas de cada "cuenta"); sirve de almacén temporal para la información recuperada de la MLP (Memoria a Largo Plazo); o sirve de escenario para la conjunción entre la nueva información (adquirida y la recuperada de la MLP).

La importancia de la Memoria en los aprendizajes matemáticos además de los datos empíricos, viene demostrada por los estudios de Ruseell y Ginsburg (1984: 243 y siguientes) que afirman: el funcionamiento cognitivo de los niños con dificultades específicas para el aprendizaje de las matemáticas es normal, si se exceptúa su pobre conocimiento de

hechos numéricos. Esta idea, sobre la importancia de la memoria, se ha visto reforzada por la investigación de Siegel (1989) que establece de una manera clara que la dificultad de los niños que poseen dificultades específicas en los aprendizajes matemáticos para operar con información de carácter numérico es debido al carácter de "dominio específico" de la Memoria de Trabajo, que llevaría a que algunas personas tuvieran un procesamiento desigual dependiendo del tipo de estímulo que se utiliza (verbal o numérico).

d) El Lenguaje Matemático

El lenguaje matemático adquiere un significado especial en la educación matemática porque permite expresar, compartir y aclarar las ideas, las cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis y reajuste, entre otros. El proceso de comunicación ayuda también a dar significado y permanencia a las ideas y a hacerlas públicas.

Escuchar las explicaciones de los demás da oportunidades para desarrollar la comprensión. Las conversaciones en las que se exploran las ideas matemáticas desde diversas perspectivas, ayudan a compartir lo que se piensa y a hacer conexiones matemáticas entre tales ideas.

Comprender implica hacer conexiones. Esta capacidad contribuye también al desarrollo de un lenguaje para expresar las ideas matemáticas, y a apreciar la necesidad de la precisión en este lenguaje. Los estudiantes que tienen oportunidades, estímulo y apoyo para hablar, escribir, leer y escuchar en las clases de matemática, se benefician doblemente: comunican para aprender matemática, y aprenden a comunicar matemáticamente.

Debido a que la matemática se expresa mediante símbolos, la comunicación oral y escrita de las ideas matemáticas es una parte importante de la educación matemática. Según se va avanzando en los grados de escolaridad, la comunicación aumenta sus niveles de complejidad.

Es necesario tener presente la autonomía del lenguaje matemático en relación con el lenguaje cotidiano. Por ejemplo el término "igual" en lenguaje matemático significa que dos expresiones diferentes designan a un mismo objeto matemático; así en la igualdad $3+4 = 9-2$, tanto "3+4" como "9-2" representan el número "7", y por ello decimos que "3+4 igual 9-2"; mientras que en el lenguaje castellano que utilizamos a diario, "igual" significa "parecido", "familiar".

Para entender y utilizar las ideas matemáticas es fundamental la forma en que se representen. Muchas de las representaciones que hoy nos parecen naturales, tales como los números expresados en el sistema decimal o en el binario, las fracciones, las expresiones algebraicas y las ecuaciones, las gráficas y las hojas de cálculo, son el resultado de un proceso cultural desarrollado a lo largo de muchos años.

El término representación se refiere tanto al proceso como al producto (resultado), esto es, al acto de captar un concepto matemático o una relación en una forma determinada y a la forma en sí misma, por ejemplo, el estudiante que escribe su edad usando sus propios símbolos usa una representación.

Por otra parte, el término se aplica a los procesos y a los productos observables externamente y, también, a los que tienen lugar "internamente", en la mente de los que están haciendo matemática. Sin embargo, es importante considerar que los estudiantes que hablan una lengua originaria y no tienen al castellano como lengua materna, necesitan ayuda adicional para comprender y comunicar sus ideas matemáticas.

2.3.2. Proceso de enseñanza - aprendizaje

Nassif (1987), sostuvo que el proceso de enseñanza – aprendizaje tradicionalmente está centrado en el docente, éste es el experto y es quien transmite la información a los alumnos entendidos como depósitos de conocimiento. Está caracterizado por:

- El proceso de enseñanza-aprendizaje es difícil: cuando las actividades

de aprendizaje se disfrutan no se aprende.

- El proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en un modelo del déficit: se identifican debilidades de los alumnos y sobre éstas son evaluados.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje es de transferencia y recepción de información.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso individual: entre el alumno y el contenido dado.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso lineal: el docente utiliza un único camino con una secuencia de pasos.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos es fraccionado. Según Bruer (1993) el sistema educativo está más ocupado en analizar y categorizar trozos de información que en unirlos.
- Los sistemas educativos, fraccionan el conocimiento convirtiendo la totalidad en partes, sin construir la continuidad.

En la actualidad está emergiendo una nueva concepción de proceso de enseñanza-aprendizaje, basado en el logro de aprendizajes significativos de los contenidos y cuyos rasgos característicos son (Capella, 1999):

- El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso natural: todo ser humano tiende por naturaleza a aprender aunque de manera diferente.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso social: los alumnos aprenden mejor en colaboración con sus pares, docentes, padres y otros, involucrados de forma activa en tareas interesantes. (Wodfolk, 1999).
- El proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser lineal o no lineal: la mente puede prestar atención y procesar muchos tipos de información simultáneamente.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje es integral y contextualizado. Según la teoría holográfica, la información presentada de modo global es más fácil de asimilarse, porque se ve la relación entre distintos

elementos y conexiones.

- El proceso de enseñanza-aprendizaje está basado en un modelo que se fortalece en contacto con las habilidades y cultura del alumno.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje se evalúa no sólo en productos ya que los alumnos son organismos activos en búsqueda de significados durante todo el aprendizaje. (Aramibia, 1999).

2.3.3. SOFTWARE EDUCATIVO

El software educativo puede ser caracterizado no sólo como un recurso de enseñanza / aprendizaje sino también de acuerdo con una determinada estrategia de enseñanza; así el uso de un determinado software conlleva unas estrategias de aplicaciones implícitas o explícitas: ejercitación y práctica, simulación, tutorial; uso individual, competición, pequeño grupo. Obviamente, también el software conlleva unos determinados objetivos de aprendizaje, de nuevo, unas veces explícitos y otros implícitos.

Esta ambigüedad en cuanto a su uso y fines es algo totalmente habitual en nuestra realidad educativa. El diseño de programas educativos, cuando responde a una planificación estricta y cuidadosa desde el punto de vista didáctico, puede no verse correspondido en la puesta en práctica, dándose una utilización totalmente casual y respondiendo a necesidades puntuales.

Sin embargo, también puede ocurrir la situación inversa: un determinado tipo de software no diseñado específicamente, con unas metas difusas y sin unos destinatarios definidos, puede ser utilizado con una clara intencionalidad de cara a la consecución de determinados objetivos en el grupo-clase. Ambos planteamientos son habituales.

Ahora bien, cuando nos referimos al diseño y elaboración de ese software con una determinada intencionalidad educativa, más o menos explícita, sí que existe siempre de forma manifiesta o tal vez latente, una concepción acerca de cómo se producen los procesos de enseñanza / aprendizaje.

Lo que sí es frecuente es que, independientemente de la finalidad

pretendida, la concepción del educador acerca de cómo se ha de utilizar un material prevalecerá.

PRECISIONES GENERALES SOBRE SOFTWARE EDUCATIVO:

➤ Clasificaciones de software educativo.

Gros (1997) propone una clasificación en base a cuatro categorías: tutoriales, práctica y ejercitación, simulación, hipertextos. Según la autora se trata de una clasificación con límites difusos en cuanto podemos encontrar materiales que comparten características de varias categorías.

- Tutorial: enseña un determinado contenido.
- Práctica y ejercitación: ejercitación de una determinada tarea una vez se conocen los contenidos. Ayuda a adquirir destreza.
- Simulación: proporciona entornos de aprendizaje similares a situaciones reales.
- Hipertexto e hipermedia: Entorno de aprendizaje no lineal.

Otra clasificación más genérica nos la ofrecen Colom, Sureda y Salinas (1988) refiriéndose a:

- **Aprendizaje a través del ordenador** : el ordenador es utilizado como instrumento de ayuda para la adquisición de determinados conocimientos. Aquí estarían englobados los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO).
- **Aprendizaje con el ordenador:** el ordenador como herramienta intelectual, facilitador del desarrollo de los procesos cognitivos. Se aplica en la resolución de problemas.

2.3.4. PAPEL DE LA COMPUTADORA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Jorge A. Peralta Sámano de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos considera que la educación "es un proceso por el cual la sociedad transmite a un nuevo miembro los valores, creencias, conocimientos y expresiones simbólicas que harán posible su comunicación con la sociedad" y como parte integrante de una comunidad académica con participación activa dentro del quehacer docente, "también menciona que: tenemos la responsabilidad como profesores de matemáticas de impartir conocimiento al ciudadano futuro, al adulto futuro. No debemos inhibirnos de proclamar que las Matemáticas son parte de nuestro patrimonio cultural.

Una persona no progresa si no percibe esto, como la mayoría de las personas lo hacen en la actualidad. No es posible empezar a justificar nuestra propia posición privilegiada como estudiosos -lo que significa que estamos preocupados con la creación, el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas- a menos que nos esforcemos en despertar en todas las personas que sea posible, sin considerar su ocupación, conciencia de la naturaleza de la Matemática y de su importancia para nuestra civilización y cultura, material o espiritual".

En la búsqueda de alternativas que resuelvan el problema de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, y con el fin de que los alumnos se apropien del conocimiento, la tecnología ofrece un recurso que permite el desarrollo de investigaciones en Matemática educativa sobre el uso de la computadora como recurso didáctico, ya que ésta presenta inusuales características pedagógicas que podrían ser muy útiles al profesor, para enriquecer en forma significativa el proceso de adquisición de conocimientos por parte del alumno.

Resulta interesante el efecto que puede tener la computadora en Matemática educativa, si la utilizamos como un elemento transformador en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje, como son:

- **Velocidad de cómputo**

Permitiendo presentar una gran variedad de ejemplos rápidamente, evitando que la necesidad de hacer operaciones distraiga al alumno en

la comprensión de los conceptos.

- **Capacidad de graficación**

Utilizando software y equipo de cómputo adecuado, se puede realizar la construcción de figuras geométricas, mientras el alumno observa el proceso de construcción.

- **Interactividad**

Se refiere a la posibilidad de que el usuario proponga un parámetro y observe inmediatamente los efectos de dicho parámetro durante un proceso cualquiera.

Durante más de 100 años los educadores en Matemáticas se han interesado por la representación visual de las ideas matemáticas, tanto en el trabajo de los individuos como en el proceso de la enseñanza de las ideas. La noción de "ayudas visuales" está basada en el conocimiento de que:

- Tales representaciones visuales ofrecen una introducción poderosa a las abstracciones complejas de las matemáticas, y las "manipulaciones", "incorporaciones concretas", y "artificios de intuición", son parte de los recursos actualizados de un maestro. Actualmente la computadora está aumentando enormemente el rango de ayudas visuales; su presencia en los salones de clases de matemáticas está también fomentando la investigación y el desarrollo de esta área, ya que ésta es una herramienta poderosa en el desarrollo de la visualización, Bishop (1992).
- Resulta un nuevo lenguaje cognitivo: la asociación palabra imagen, un buen principio es el de usar las computadoras solamente cuando ellas mejoren la calidad de la educación.

Se pueden identificar tres formas en las cuales las computadoras muestran su utilidad en la educación:

- Como una ayuda para el instructor durante la clase. Aquí el instructor puede usar una computadora al menos en tres formas diferentes, mostrando pantallas (a manera de diapositivas), simulaciones y

demostraciones visual- dinámicas.

- Como un medio para alentar a los estudiantes a tratar a las matemáticas como un objeto experimental. La mayor parte de las clases se gastan transfiriendo un conocimiento existente, sin pasar por un paradigma que genere nuevo conocimiento. Esta es la causa primaria de la restricción del tiempo: toma un largo tiempo para el estudiante hacer suficientes ejemplos para estar en posición de hacer una conjetura y posteriormente probarla.
- La computadora puede ser integrada al salón de clases de matemáticas como una herramienta para fomentar el aprendizaje, en el cual los estudiantes trabajando individualmente o en grupos en un laboratorio, pueden descubrir principios matemáticos observando, haciendo hipótesis y verificando sus conjeturas.

Se está dando un movimiento nacional para reformar la enseñanza de las Matemáticas en todos niveles, para incrementar su comprensión, apreciación y motivación. Muchos estudiantes gastan su energía en manipulaciones de práctica rutinaria, de tal manera que tales habilidades se convierten en un foco primario de estudio.

Los estudiantes comienzan a percibir a las Matemáticas como una serie de obstáculos a vencer, con poca cohesión y poca relación a otras situaciones.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A DOCENTES

TABLA N° 01:

HERRAMIENTAS TIC QUE EXISTEN EN LA INSTITUCIÓN

1. Indique cuál o cuáles de las siguientes herramientas TIC existen en su I.E.?		
Alternativas	f _i	%
a) Computadoras	-	-
b) Internet	-	-
c) TV. con reproductor DVD	-	-
d) Radiograbadora	-	-
e) Cámara digital		
f) Impresora	-	-
Otros especificar: computadoras, TV, con reproductor DVD, radiograbadora e impresora	15	100
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se aprecia, que:

- El total de docentes encuestados, afirman que en la institución educativa existen herramientas TIC como: computadoras, reproductor DVD, radiograbadora e impresora.

TABLA N° 02

UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS TIC

2. ¿Ha utilizado las herramientas TIC que existen en su I.E. como apoyo en sus actividades de aprendizaje con sus alumnos?		
Alternativas	f_i	%
a) Para entretener a los estudiantes	-	-
b) Para reforzar contenidos en algunas oportunidades	6	40
c) No, porque los contenidos se enseñan en forma directa	9	60
d) Desconozco el manejo	-	-
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se aprecia que:

- El menor porcentaje 40, que representa a 06 docentes, afirman haber utilizado, en algunas oportunidades, las herramientas TIC que existen en la entidad, para reforzar ciertos contenidos.
- El mayor porcentaje 60, que representa 09 docentes, sostienen que no han utilizado, herramientas TIC, porque la enseñanza de contenidos se realiza en forma directa.

TABLA Nº 03
DESARROLLO DE ACTIVIDADES UTILIZANDO HERRAMIENTAS TIC

3. ¿Ha desarrollado actividades interactivas de aprendizaje con sus estudiantes utilizando algún software o programa en la computadora?		
Alternativas	f_i	%
a) No ,porque no conozco el manejo	12	80
b) Las clases se desarrollan en forma directa	-	-
c) En algunas oportunidades, para reforzar.	3	20
d) No existen software para trabajarlos en las áreas.	-	-
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se observa que:

- El menor porcentaje de docentes encuestados el 20 %, que representa a 03 de ellos, afirman haber desarrollado actividades interactivas utilizando software informática, en algunas oportunidades para reforzar contenidos.
- En cambio el mayor porcentaje 80 %, que representa a 12 docentes encuestados, afirman que no han utilizado ningún software, porque no conocen en manejo.

TABLA N° 04
APLICACIÓN DE PROGRAMAS

4. ¿Mencione qué software o programas ha aplicado en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje?		
Alternativas	f _i	%
a) Word	3	20
b) Paint	-	-
c) Power Point	-	-
d) Excel	-	-
e) Ninguno	12	80
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se aprecia que:

- El menor porcentaje 20%, que representa 03 docentes encuestados, afirman que en el desarrollo de sus actividades, han utilizado el Word.
- Por otro lado el mayor porcentaje 80%, que representa 12 docentes, sostienen no haber utilizado ningún software en el desarrollo de sus clases.

TABLA N° 05
NIVEL DE DOMINIO DE MICROSOFT OFFICE

5. ¿En qué nivel domina los programas que utiliza del Microsoft Office (como pueden ser: Word, Excel, Power point, etc.?)		
Alternativas	f _i	%
a) Deficiente	-	-
b) Básico	-	-
c) Intermedio	3	20
d) Avanzado	-	-
e) Desconozco	12	80
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se aprecia que:

- El menor porcentaje 20%, que representa a 03 docentes encuestados, afirman dominar en el intermedio, los programas de Microsoft Office que utilizan.
- En cambio el mayor porcentaje 80 %, que representa 12 docentes encuestados, sostienen que desconocen los programas de Microsoft Office.

TABLA Nº 06
UTILIZACIÓN DE INTERNET

6. ¿En qué circunstancias consulta internet?		
Alternativas	f _i	%
a) Par comunicarme por correo electrónico.	3	20
b) Para buscar información sobre las áreas	3	20
c) Siempre que necesito información	-	-
d) No consulto, porque no es importante	9	60
e) Desconozco como se utiliza.	-	-
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se observa que:

- El menor porcentaje 20 %, que representa a 03 docentes encuestados, afirman que utilizan internet para comunicarse por correo electrónico y para buscar información sobre las áreas curriculares que desarrollan.
- Por otro lado el mayor porcentaje 60% que representa a 09 docentes, sostienen no consultar internet, por considerarlo sin importancia.

TABLA Nº 07
UTILIZACIÓN DEL CORREO ELECTRÓNICO

7. ¿Para qué utiliza el correo electrónico?		
Alternativas	f _i	%
a) Enviar mensajes a los amigos	3	20
b) Enviar trabajos e información a los alumnos	-	-
c) Conversar con colegas	3	20
d) Desconozco como se utiliza	-	-
e) No lo utilizo	9	60
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se aprecia que:

- El menor porcentaje 20%, que representa a 03 docentes encuestados, sostienen que utilizan internet, para envira mensajes a los amigos y conversar con sus colegas.
- En cambio el mayor porcentaje 60%, que representa 09 docentes afirman no utilizar internet, parar ningún propósito.

TABLA N° 08
INTERNET Y EL DESARROLLO DE CLASES

8. El internet en el desarrollo de su trabajo, le sirve para?		
Alternativas	f _i	%
a) Complementar con información	2	13
b) Informarme sobre los temas	6	40
c) Aginar tareas a los estudiantes	-	-
d) No me sirve	-	-
e) Desconozco la forma de utilizarlo	7	47
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se aprecia que:

- El menor porcentaje 13%, que representa 02 docentes, afirman que el internet en el desarrollo de su trabajo didáctico, le es útil para complementar con información.
- Así mismo el 40% que representa a 06 docentes encuestados, sostienen, que el internet les sirve para informarse sobre los temas a desarrollar en clase.
- El mayor porcentaje 47%, que representa a 07 docentes consultados, afirman que el internet no les sirve, porque no saben utilizarlo.

TABLA N° 09
INTERNET Y EL DESARROLLO DE CLASES

9. ¿El nivel que muestra en el uso del Internet considera que es?		
Alternativas	f _i	%
a) Deficiente	5	33
b) Básico	3	20
c) Intermedio	-	-
d) Avanzado	-	-
e) Desconozco su utilización	7	47
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se observa que:

- El menor porcentaje 20%, que representa a 03 docentes consultados, afirman que el nivel de manejo de internet que poseen es intermedio.
- El 33 % que representa 05 docentes encuestados, sostienen, que su dominio del uso de internet es deficiente.
- El mayor porcentaje 47%, que representa 07 docentes consultados, afirman que desconocen el uso de internet.

TABLA N° 10
INTERNET Y EL DESARROLLO DE CLASES

10. ¿Con qué herramientas TIC, considera se debe implementar el laboratorio?		
Alternativas	f _i	%
a) Más computadoras	10	67
b) Servicio de internet	-	-
c) Proyector multimedia	-	-
d) Televisor Smart	5	33
e) Pizarras virtuales	-	-
Σ	15	100

Fuente: Encuesta aplicada en la Institución Educativa N°10834

En la tabla se observa que:

- El menor porcentaje 33%, que representa a 05 docentes encuestados, consideran que el laboratorio de la entidad se debe implementar con televisor de última generación.
- En cambio el mayor porcentaje, 67 % que representa 10 docentes consultados, sostienen que se debe implementar el laboratorio con más computadoras.

TABLA N°11

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES SOBRE LAS
TIC**

ITEMS	ALTERNATIVAS	Fi	%
1.- ¿Indica cuál o cuáles de las siguientes herramientas de las TIC existen en tu Institución Educativa?	a) Computadoras	-	-
	b) Internet	-	-
	c) TV. con DVD	-	-
	d) Radiograbadora	-	-
	e) Cámara digital	-	-
	f) Filmadora	-	-
	Rpta. Computadoras, TV. con DVD y radiograbadora.	20	100%
	TOTAL	20	100%
2.- ¿Has recibido clases de tu profesor, utilizando las herramientas TIC, que existen en tu Institución Educativa?	a) Muchas veces	-	-
	b) Algunas veces	20	100%
	c) Nunca	-	-
	TOTAL	20	100%
3.- ¿Qué software o Programa has desarrollado con tu profesor en tus clases en el aula de cómputo?	- En esta pregunta la mayoría de alumnos manifestaron haber utilizado los programas: Paint, Encarta, Word y Excel		
4.- ¿Tu rendimiento en el Procesador de textos (Ej. Word) consideras que es?	a) Deficiente	4	20%
	b) Básico	16	80%
	c) Intermedio	-	-
	d) Avanzado	-	-
	TOTAL	20	100%
5.- ¿Con qué frecuencia asistes a Internet?	a) Muchas veces	4	20%
	b) Algunas veces	11	55%
	c) Nunca	5	25%

	TOTAL	20	100%
6.- ¿Cuál de las siguientes actividades realizas con mayor frecuencia en Internet?	a) Correo electrónico y Chat	5	25%
	b) Buscar información en la Web	3	15%
	c) Interactuar con juegos en Red	7	35%
	e) Ninguna (Porque no utilizo Internet)	5	25%
	TOTAL	20	100%
7.- ¿Cuál es el motivo por el que más utilizas Internet?	a) Por distracción.	11	55%
	b) Por reforzar mis aprendizajes y hacer las tareas que el profesor me deja.	4	20%
	c) Ninguno (porque no lo utilizo)	5	25%
	TOTAL	20	100%
8.- El manejo que tienes del mouse y del teclado de la computadora consideras que es:	a) Deficiente	4	20%
	b) Básico	16	80%
	c) Intermedio	-	-
	d) Avanzado	-	-
	TOTAL	20	100%
9.- De las siguientes herramientas: ¿Con cuál de ellas te gustaría que se implementara tu aula de cómputo?	a) Con más computadoras	8	40%
	b) Con Internet	12	60%
	c) TV. multimedia	2-	10%
	d) Proyector multimedia	-	-
	TOTAL	20	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los docentes de la Institución Educativa N°10834

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede deducir lo siguiente:

- En la pregunta N° 01: Todos los alumnos (100%) manifestaron que en la Institución Educativa existen herramientas TIC, tales como: Computadoras, TV con DVD y radiograbadora.
- En la pregunta N° 02: El 100% de estudiantes afirmaron recibir

solamente clases con apoyo de las TIC algunas veces.

- En la pregunta N° 03: En esta pregunta la mayoría de estudiantes afirmaron haber utilizado en sus clases los siguientes software: Paint, Encarta, Word y Excel.
- En la pregunta N° 04: 4 estudiantes que representan el 20% indicaron todavía tener un rendimiento deficiente; mientras que 16 alumnos que representan la mayoría manifestaron tener un nivel básico.
- En la pregunta N° 05: Existe solamente 4 estudiantes que representan el 20% que asisten permanentemente a Internet; seguido de 11 estudiantes que conforman el 55% que lo hacen algunas veces y 5 alumnos que constituyen el 25% que aún no hacen uso de esta herramienta.
- En pregunta N° 06: Se observa que 7 estudiantes que corresponden al 35% utilizan con mayor frecuencia los juegos en red; seguido de 5 estudiantes que representan el 25% que utilizan frecuentemente el correo electrónico y el chat y solamente 3 estudiantes que incluyen el 15% acostumbran frecuentemente a buscar información en la web y el resto de estudiantes aún no han realizado dichas actividades por haber utilizado aún el Internet.
- En lo que se refiere a la pregunta N° 07: 11 de los estudiantes (55%) manifestaron hacer uso del Internet solo por distracción; mientras que solamente 4 estudiantes (20%) afirman aprovechar el Internet para reforzar sus aprendizajes y realizar sus tareas; mientras el resto de estudiantes no utiliza Internet.
- En la pregunta N° 08: solamente 4 de los estudiantes (20%) afirman tener un nivel deficiente del manejo del teclado y del Mouse; mientras que mayoría que son 16 estudiantes (80%) manifestaron tener un nivel básico en el manejo de estas herramientas.
- En la pregunta N° 09: la mayoría de alumnos que conforman el 60% les gustaría que su aula de computación se implemente con Internet; y

mientras 8 de los estudiantes (el 40%) les gustaría que su aula se implementara con más computadoras.

TABLA N°12

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES SOBRE
LOS APRENDIZAJES EN EL ÁREA DE LA MATEMÁTICA**

ITEMS	ALTERNATIVAS	fi	%
1) El nivel de aprendizaje que has mostrado hasta el momento en el área de matemática, consideras que es:	a) Bueno	3	15%
	b) Regular	9	45%
	c) Deficiente	8	40%
	TOTAL	20	100%
2) ¿Tienes dificultad para resolver problemas que te plantea tu profesor en el área de matemática?	a) Siempre	10	50%
	b) Algunas veces	8	40%
	c) Nunca	2	10%
	TOTAL	20	100%
3) ¿Con cuál de las siguientes formas te sientes mejor trabajando en clase?	a) Individual	6	30%
	b) En equipos	14	70%
	TOTAL	20	100%
4) ¿Demuestra siempre motivación e interés durante las clases en el área de matemática?	a) Siempre	4	20%
	b) Algunas veces	7	35%
	c) Nunca	9	45%
	TOTAL	20	100%
5) ¿Con qué frecuencia cumples con las tareas que te deja tu profesor?	a) Siempre	4	20%
	b) Algunas veces	14	70%
	c) Nunca	2	10%
	TOTAL	20	100%
6) ¿En qué momento estudias en casa matemática?	a) Nunca.	5	25%
	b) Solo cuando voy a dar examen.	13	65%
	c) Algunas veces y cuando toca examen	2	10%
	d) Todos los días	-	-

	TOTAL	20	100%
7) ¿Tu profesor refuerza las clases de matemática utilizando algún recurso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, como pueden ser: mediante videos educativos, utilizando la radiograbadora, realizando actividades interactivas en la computadora a través de discos o algún software o programa.	a) Siempre	-	-
	b) Algunas veces	-	-
	c) Nunca	20	100%
	TOTAL	20	100%

Fuente: Test aplicado a estudiantes de la Institución Educativa N°10834 distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque

ANALISIS E INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede deducir lo siguiente:

- En la pregunta N° 01: Sólo el 15% del total mostraron un nivel de aprendizaje bueno en el área de matemática, el 45% afirman tener un nivel de aprendizaje regular y el 40% manifiestan tener un aprendizaje deficiente.
- En la pregunta N° 02: Solamente el 10% afirman no tener dificultades a la hora de resolver problemas en el área de matemática, el 40% manifestaron algunas veces presentar dificultades y 10 alumnos que corresponde al 50% y que constituyen la mayoría, manifestaron tener siempre dificultad.
- En la pregunta N° 03: la mayoría de estudiantes que corresponde al 70% (14) se sienten mejor cuando trabajan en equipos en el área de matemática; y mientras que solo el 30% (6) prefieren trabajar individualmente.
- En la pregunta N° 04: el 20% mencionaron siempre sentirse motivados e interesados durante las clases de matemática; el 35% manifestaron algunas veces estar motivados; mientras que 9 estudiantes que representan el 45% afirman nunca sentirse motivados durante dichas

clases.

- En la pregunta N° 05: estudiantes manifestaron siempre cumplir con las tareas que su profesor les deja; mientras que un significativo grupo que representan el 70% manifiesta cumplir solo algunas veces con sus tareas; pero también existen estudiantes que nunca cumplen con las tareas que el profesor les deja.
- En pregunta N° 06: En esta pregunta se puede observar que existen 5 alumnos que representan el 25%; mientras que un 65% que incluye a 13 estudiantes sólo estudian cuando les toca examen y sólo 2 estudiantes que representan el 10% afirman estudiar algunas veces y cuando les toca examen.
- En lo que se refiere a la pregunta N° 07: El 100% de estudiantes manifestaron que su profesor nunca ha utilizado las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como refuerzo en las clases en el área de matemática.

RESULTADOS DEL PRE TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES:

TABLA Nº 13
CALIFICATIVOS OBTENDIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO
DE EDUCACIÓN PRIMARIA

X_i	f_i	%	Índices estadísticos
05	02	10	$\bar{X} = 07,55$ $S^2 = 2,85$ $S = 1,69$ $C.V = 22,38$
06	03	15	
07	07	35	
08	03	15	
09	02	10	
10	01	05	
11	02	10	
Σ	20	100	

En la tabla se observa que:

- El mayor porcentaje de estudiantes 35 %, que representa a 07 de ellos, obtuvieron un calificación de 07 puntos en el test, cifra que los ubica en el nivel deficiente de aprendizaje en Matemática.
- El menor porcentaje 05 % que representa 01 estudiante obtuvo calificación 10, cifra que lo ubica en el nivel deficiente de aprendizaje en Matemática.
- El valor del promedio aritmético de 7, 55 indica que el grupo, se ubica en el nivel deficiente de aprendizaje en Matemática.
- El valor de la desviación estándar o desviación típica 1, 68 indica que los calificaciones están concentrados alrededor del promedio.
- El valor del coeficiente de variabilidad de 22, 38 tipifica al grupo como homogéneo.

RESULTADOS DEL POST TEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES:

TABLA N° 14
CALIFICATIVOS OBTENDIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO
DE EDUCACIÓN PRIMARIA

.	f_i	%	Índices estadísticos
11	01	05	$X = 14,55$ $S^2 = -2,85$ $S = 1,69$ $C.V = 11,62$
12	02	10	
13	02	10	
14	03	15	
15	06	30	
16	04	20	
17	02	10	
Σ	20	100	

En la tabla se aprecia que:

- El mayor porcentaje de estudiantes 30 %, que representa a 06 estudiantes, obtuvieron un calificativo de 15 puntos en el test, cifra que los ubica en el nivel de aprendizaje logrado en Matemática.
- El menor porcentaje 05 % que representa 01 estudiante obtuvo calificativo 10, cifra que lo ubica en el nivel deficiente de aprendizaje en Matemática.
- El valor del promedio aritmético de 14, 55 indica que el grupo, se ubica en el nivel de aprendizaje logrado en Matemática.
- El valor de la desviación estándar o desviación típica 1, 69 indica que los calificativos están concentrados alrededor del promedio.

- El valor del coeficiente de variabilidad de 11,62 tipifica al grupo como homogéneo.

COMPARACIÓN ENTRE EL PRE Y POS TEST DE APTITUD MATEMÁTICA

TABLA N° 15

Medidas Estadísticas \ Prueba	Pre test	Pos test
Promedio Aritmético	X= 07,55	X= 14,55
Desviación Típica	S= 1,69	S= 1,69
Coeficiente de variabilidad	C.V= 22,38	C.V= 11,62

Fuente: Datos recolectados en la encuesta Pre y Post Test aplicada a estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N°10834.

ANÁLISIS

De la comparación de los promedios aritméticos, se infieren con absoluta certeza que las capacidades de aprendizaje matemático, se desarrollaron en términos significativos, luego de la aplicación del Módulo Exelearning, siendo la diferencia de 07 puntos, entre los resultados del pre y el post test.

Se precisa además, que en ambas evaluaciones el grupo de estudiantes, es tipificado como homogéneo, según el valor del Coeficiente de variabilidad y que la concentración de los datos se da alrededor del promedio, tal como lo indica el valor de la desviación típica o estándar.

3.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Identificar el nivel de logros de aprendizaje en Matemática, de los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque; del nivel primario; a través de la aplicación de un pre test.

Esta finalidad se alcanzó, mediante la administración del Test de Aptitud Matemática, obteniéndose como resultado principal, el valor del promedio aritmético de 7, 55, cifra que ubica en el nivel de desarrollo deficiente de capacidades en Matemática.

Identificar la perspectiva de los docentes, respecto al conocimiento y utilización de herramientas Tic en el proceso formativo, en la Institución Educativa N° 10834; mediante un formulario de encuesta.

Esta finalidad se logró , a través de la aplicación de una encuesta a los docentes, obteniéndose como resultados tangibles los siguientes: el mayor porcentaje de docentes que oscila entre 60 y 80%, manifiestan; no utilizar Tics en el desarrollo de actividades, no conocer y aplicar los programas de Microsoft Office, así como no utilizar internet.

Diseñar y desarrollar el modulo multimedia denominado “Exploreemos las Unidades de Medida” con software Exelearning, basado en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer; mediante sesiones de aprendizaje.

Propósito logrado mediante el diseño del Módulo Multimedia, en sus componentes como: diagnóstico, fundamentación, objetivos, lógica curricular, estructura del módulo, sesiones de aprendizaje y evaluación. Las sesiones de aprendizaje se configuraron mediante elementos como: denominación, capacidades de aprendizaje, proceso de inicio, de elaboración y de consolidación, así como la evaluación respectiva.

Evaluar el nivel de logros de aprendizaje en Matemática, de los alumnos del

sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 10834, después de la aplicación del Módulo Multimedia denominado “Exploreemos las Unidades de Medida” diseñado con software Exelerning como recurso interactivo, a través de la aplicación de un post test.

Esta finalidad se consolidó, mediante la administración del Post Test de Aptitud Matemática, obteniéndose como resultado principal, el valor del promedio aritmético de 14,55, cifra que ubica a los estudiantes en el nivel de aprendizaje logrado.

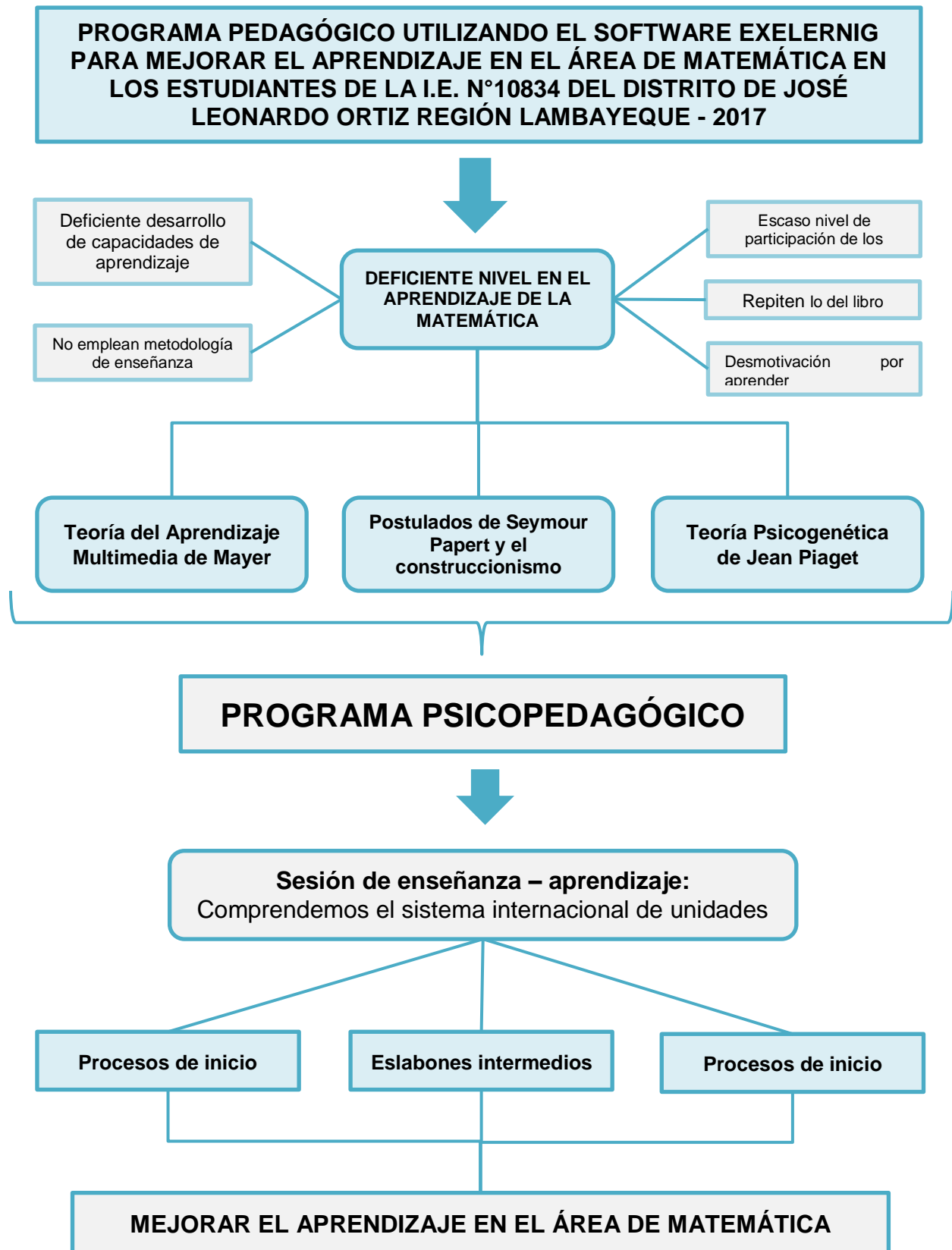
Contrastar la información recogida del pre test y post test, en el grupo control y experimental, para identificar la efectividad del Módulo Multimedia denominado “Exploreemos las Unidades de Medida” en la mejora de los logros de aprendizaje de los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 10834, mediante el análisis crítico comparativo de los resultados.

En relación a la Hipótesis:

La aplicación de un Módulo Multimedia, diseñado con software exelernig, fundamentado en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer, mejora el desarrollo de capacidades de aprendizaje en el área de Matemática, en el contenido unidades de medida; en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución N° 10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque – 2017.

Esta conjetura queda confirmada, en términos inobjetables, mediante los resultados obtenidos en la administración del test de aptitud Matemática, al tenerse que en el pre test el promedio fue de 7, 55, tipificando el desarrollo de capacidades como deficiente, en cambio en el pos test el promedio fue de 14, 55, evidenciándose un avance sustantivo. En materia de logros de aprendizaje.

3.3. MODELO TEÓRICO



3.4. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA USANDO EL SOFTWARE EXELERNING:

3.4.1. DENOMINACIÓN

Programa pedagógico utilizando el Software Exelernig para mejorar el aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes de la I.E. N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz región Lambayeque - 2017

3.4.2. FUNDAMENTACIÓN

Principios Cognitivos:

Los principios de esta naturaleza que sustentan el estudio son:

Las personas poseemos un a memoria de trabajo, que incluye una memoria auditiva y una visual, que tiene una capacidad limitada de almacenamiento, el aprendizaje significativo ocurre cuando: el alumno retiene información relevante, la organiza, realiza una representación coherente y efectúa las correcciones respectivas, relacionándola con las estructuras intelectuales previas; además, los alumnos aprenden mejor con el material instruccional que no les requiera dividir su atención en múltiples fuentes referidas a la misma información.

Principios Construccionalistas:

Desde esta perspectiva se asumen como sustento los principios siguientes:

Los objetos físicos, juegan un papel preponderante en el desarrollo del pensamiento, contribuyen a un mejor entendimiento del mundo al crear artefactos, experimentar con ellos, modificarlos y ver cómo funciona, el aprendizaje tiende a ser más robusto y ocurre de manera especialmente provechosa cuando el aprendiz está conscientemente involucrado en una construcción de tipo más público, es decir, que puede ser mostrada, discutida, examinada, probada o admirada desde un castillo de arena o una casa de Lego, hasta el diseño de una página de web o un programa de computador; y un micromundo es un ambiente creado que representa una realidad; brinda herramientas para la exploración y dicha exploración lleva a la construcción de conocimientos.

Principios Psicogenéticos:

Desde la perspectiva piagetiana, se asumen ideas trascendentes como:




La organización intelectual, como proceso de integración de las informaciones y experiencias en sistemas relacionados, y la adaptación cognoscitiva, como los modos de relacionarse de forma eficaz con el medio ambiente, como ajuste o adecuación a las condiciones del medio, las nociones y los esquemas, son niveles básicos de las formas de pensamiento, estructuras básicas de conocimiento, que van evolucionando en función de las sucesivas adaptaciones en niveles superiores del desarrollo, hasta configurar estructuras intelectuales, toda estructura mental de orden inferior sirve de base, para configurar otra estructura intelectual de orden superior; y entre los estadios de desarrollo intelectual, existe secuencialidad y complementariedad concurrente.

3.4.3. Objetivos

Objetivo general:

Demostrar que la aplicación de un módulo multimedia, diseñado con software Exelernig, que contribuye a mejorar el nivel de aprendizaje en el área de Matemática, en el contenido unidades de medida; en estudiantes del sexto grado de Educación primaria de la I.E. N° 10834, distrito de J.L.O.

Objetivos específicos:

-  Estructurar la sistematicidad general, del Módulo multimedia denominado “Exploremos las unidades de medida”, usando el software.
-  Configurar la estructura sistémica del Módulo Multimedia “Exploremos las unidades de medida”
-  Diseñar las sesiones de aprendizaje –enseñanza, utilizando el software Exelearning.

3.4.4. Lógica Curricular

SISTEMATICIDAD GENERAL

Conocimientos	Medios	Estrategias
a. Sistema Internacional de Unidades de Medida. b. Unidades de Longitud c. Unidades de Superficie d. Unidades de Volumen e. Unidades de capacidad f. Relación entre unidades de capacidad y volumen g. Unidades de Masa		a. Texto Libre b. Pre-conocimientos c. Actividad de lectura d. Galería de imágenes e. Actividad de espacios en blanco f. Preguntas de selección múltiple g. Sitio externo del Web h. Imagen ampliada i. Artículo Wiki j. Preguntas de verdadero y falso k. Applet de Java l. Examen SCORM
Capacidades	Fines	Valores
1. Identifica unidades de longitud, superficie, volumen, capacidad, masa. Mediante ejercicios y problemas. 2. Resuelve ejercicios y problemas, utilizando el sistema internacional de unidades de medida.		1. Responsabilidad 2. Respeto 3. Puntualidad 4. Honestidad

MÓDULO MULTIMEDIA

Objeto de transformación	Componente de Área	Objetivo	Contenidos	Sesiones
Deficiente desarrollo de capacidades matemáticas, relacionadas con las unidades de medida.	Geometría y Medición	Aplicar el módulo multimedia “Explore las unidades de medida” a los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 10834	a. Sistema Internacional de Unidades de Medida. b. Unidades de Longitud c. Unidades de Superficie d. Unidades de Volumen e. Unidades de capacidad f. Relación entre unidades de capacidad y volumen g. Unidades de Masa	“Sistema internacional de unidades”
				“Unidades de longitud”
				“Unidades de superficie”
				“Unidades de volumen”
				“Unidades de capacidad”
				“Relación de equivalencia entre las unidades de volumen y de capacidad”
				“Unidades de masa”
				“Unidades de tiempo”

SESIONES DE APRENDIZAJE:

Se presente como modelo una sesión, las restantes pueden ser apreciadas en los anexos respectivos. (Ver Anexos)

3.4.5. Evaluación Curricular

Criterios	Descripción
Relación	<ol style="list-style-type: none">1. Las finalidades precisadas en el Módulo Multimedia son concordantes con la lógica de la propuesta.2. El diseño y desarrollo de las actividades de aprendizaje, apunta a los objetivos de la propuesta.3. Las estrategias de enseñanza escritas y el grado de relación entre ellas alude, a la articulación interna que existe en la propuesta.4. Las modalidades de evaluación precisadas en el Módulo, y el grado de relación entre ellas; alude a la articulación interna de la propuesta.
Secuencia	<ol style="list-style-type: none">5. Los componentes curriculares: las finalidades, los contenidos, las actividades de enseñanza -aprendizaje y las evaluaciones, están ordenados en el tiempo.
Vigencia	<ol style="list-style-type: none">6. Las finalidades, los contenidos, las actividades de aprendizaje, las estrategias de enseñanza, como las modalidades de evaluación que se aplican; poseen un alto grado de actualización científica, cultural y/o pedagógica.
Viabilidad	<ol style="list-style-type: none">7. Son óptimas, las condiciones administrativas y académicas (cualitativas y cuantitativas) para concretar lo que se pretende; condiciones como; el tiempo disponible, perfil de los maestros, organización administrativa, recursos bibliográficos y técnicos, cantidad de alumnos, etc.

CONCLUSIONES

De la investigación, se infieren afirmaciones como las siguientes:

- Se diagnosticó bajo nivel de conocimiento y uso de las herramientas TICs en la Institución Educativa N°10834; donde el 100% de docentes afirman que cuentan con computadoras, reproductor DVD, radiograbadora e impresora; sin embargo el 60% no utilizan las TICs, el 80% nunca lo han utilizado ni en sus clases e incluso desconocen el uso de los programas de Microsoft Office, el 60% no utiliza considera importante el internet, ni el correo electrónico, el 50% no saben utilizarlo ni lo utilizan durante clases, pero si deberían implementar un laboratorio con más ordenadores. Por otro lado, el 100% de los estudiantes reafirmaron cuales eran los equipos multimedia con los que cuentan y que solo algunas veces recibieron clases con apoyo de las TICs; el 55% recurre regularmente al internet, sin embargo el 60% lo utiliza para jugar en la red, revisar el correo electrónico o chat; además el 80% tienen un nivel bajo en el manejo de las TICs y el 60% desearía que su aula de computación cuente con internet.
- Se diagnosticó también, que el nivel de aprendizaje es regular en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E. N°10834, caracterizada en que el 50% manifiesta tener siempre dificultad para resolver problemas matemáticos, el 70% se sienten mejor cuando trabajan en equipo, 45% nunca se siente motivado durante las clases, 70% solo algunas veces cumple con las tareas, 65% solo estudia cuando tiene examen.
- Se elaboró y aplicó un programa pedagógico utilizando el software educativo Exelerning, basado en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer; la que constituye un módulo Multimedia, permitiendo contribuir en el desarrollar de las capacidades de aprendizaje en Matemática.
- Se mejoró el aprendizaje en el área de Matemática, en el contenido de las Unidades de medida de los estudiantes del sexto grado del nivel primario de la Institución Educativa N°10834 del distrito de José Leonardo Ortiz en la provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

SUGERENCIAS

Se formulan las sugerencias siguientes:

- a. A las autoridades educativas de instancias como Dirección regional de educación, Unidad de gestión educativa y Dirección de la entidad educativa, se les recomienda asumir esta propuesta como punto de partida, para introducir el uso de las nuevas tecnologías, en la innovación de los procesos formativos.
- b. Los investigadores y docentes de aula, considerar los planteamientos y resultados del trabajo, como aportes iniciales, para iniciar nuevas investigaciones, que contribuyan a mejorar la orientación de los procesos formativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Álvarez de Zayas, C. M. (1997). *La escuela en la vida: didáctica*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación, Tercera edición. Biblioteca Especializada FACHSE
2. Álvarez de Zayas, C. M. (2 005). *Pedagogía. Un modelo de formación de hombre*. Lambayeque Perú: Fondo Editorial FACHSE.
3. Amaya Cueva, M. y Saldaña Barboza, G. (1997). *Didáctica de la Matemática, Nivel Primario*. Lambayeque, FACHSE.
4. Arteaga, Gabriel y Pimienta, Hernán. (2006). Memoria operativa y circuitos corticales. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia*.
5. Avendaño, Rita y otros (1997). *Aprender haciendo, aprender a aprender*. Primera Edición. La Habana, Editorial Pueblo y Educación
6. Baddeley, Alan D. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist* 7 (2), 85-97.
7. Best, John W. (1982). *Cómo Investigar en Educación*. Novena Edición. Madrid, Ediciones Morata, S. A.
8. Briones, Guillermo. (1998). *Métodos y Técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales*. Tercera Edición .México, Editorial Trillas.
9. Buendía Eisman, L. Colas Bravo, P. Hernández Pina, F. (2000). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. España, Editorial McGraw-Hill
10. Bunge, M. (1983). *La ciencia: su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XX.
11. Bunge, Mario. (1996). *La Investigación Científica. Su Estrategia y su Filosofía*. Cuarta Edición. Barcelona, Editorial Ariel.
12. Castelnuovo, Emma. (1990). *Didáctica de la matemática moderna*. Segunda Edición. México, Editorial Trillas.

13. Chamorro, M. del C.et.al. (2005) Didáctica de las Matemáticas. España. Editorial Pearson educación S.A.
14. Chevallard Y. et.al.(2005). Estudiar matemáticas: un eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Barcelona, Editorial Horsori.
15. Coll Salvador, C. (1996) Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Madrid: Paidós Ibérica.
16. De Zubiría Samper, M. y De Zubiría Ragó, A. (1994). *Tratado de pedagogía conceptual, 2: operaciones intelectuales y creatividad*, (obra coordinada por George Ragó), Santafé de Bogotá: Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia - FAMDI.
17. De Zubiría, M. y De Zubiría, J. (2001). *Biografía del pensamiento: estrategias para el desarrollo de la inteligencia*, Colombia: Magisterio / Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia, Colección Mesa Redonda, Segunda reimpresión.
18. Díaz Barriga, A. et al. (s.f.). Piaget. Aportes para la educación y la Didáctica. México: Centro de Estudios sobre la Universidad Autónoma de México.
19. Díaz Godino, C.et.al (1991). Área de Conocimiento. Didáctica de la Matemática .España, Editorial Síntesis.
20. Espiro, S. (2008). Piaget. Apuntes de clase en el módulo El aprendizaje en entornos virtuales. Especialización en entornos virtuales de aprendizaje. Buenos Aires: Virtual Educa y OEI.
21. Etchepareborda, Máximo C. y Abad-Mas, Luis. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. Revista de Neurología.
22. Fernández Baroja, Fernanda y otros. (1979). Niños con Dificultades para las Matemáticas.
23. Flórez Ochoa, R. (2000). Evaluación Pedagógica y Cognición. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill.

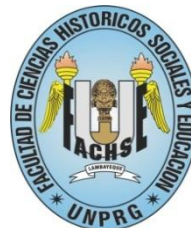
24. García Gonzáles, E (2010). La formación de la inteligencia. Tercera Edición. México. Editorial Trillas.
25. Gardner, H. (1999) Las Inteligencias Múltiples. Estructura de la Mente. Colombia. Fondo de Cultura Económica. S.A.
26. Gutiérrez Mercedes, Virgilio. (1996).Didáctica de la Matemática. Lima, Editorial San Marcos.
27. Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2006). *Metodología de la investigación*. Quinta Edición México: McGraw Hill.
28. Mancera, Eduardo. (2000). Saber matemáticas es saber Resolver Problemas. México, Grupo Editorial Iberoamérica
29. Marie Dolle, J.(2009) Para comprender a Jean Piaget. Segunda Edición. México. editorial trillas.
30. MINISTERIO DE EDUCACIÑON (2008).Diseño Curricular Nacional.
31. Mockus, A. et al. (1995). Las Fronteras de la Escuela. Santafé de Bogotá: Mesa Redonda, Magisterio.
32. Pardo De Desandé, Irma. (1998). Didáctica de la Matemática para la escuela primaria. Buenos Aires, Editorial Kapelux,
33. Piaget, J. (1995) La Construcción de lo real en el Niño. México. Editorial Grijalbo S.A.
34. Piaget, J.(1999) Psicología de la Inteligencia. España, Editorial psique S.A.
35. Piaget, J.(2001) La representación del mundo en el niño. Novena Edición. España. Editorial Morata.
36. Pozo, J.I. (1996). Aprendices y Maestros. La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Morata.
37. Romero Méndez, Rubén. (2003). Razonamiento Matemático. Lima, Editorial Nuevo Mundo.

ANEXOS

ANEXO N°01: ENCUESTA APLICADA A DOCENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO – MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ENCUESTA A DOCENTES

Institución

Educativa: _____

Fecha: _____

Objetivo: mediante la presente encuesta se tiene la finalidad de recolectar información referida al conocimiento y utilización de tecnologías de la información por parte de los docentes, razón por la cual se le sugiere contestar con apego a la verdad.

Instrucción: lee con atención, marca la alternativa que consideres correcta y fundamenta tu respuesta, según sea el caso.

1. ¿Indique cuál o cuáles de las siguientes herramientas TIC existen en su Institución Educativa?

- a. Computadoras
- b. Internet
- c. TV. con reproductor DVD
- d. Radiograbadora
- e. Cámara digital
- f. Impresora
- g. Otros especificar :

- 2. ¿Ha utilizado las herramientas TIC que existen en su I.E. como apoyo en sus actividades de aprendizaje con sus alumnos?**
- a. Para entretener a los estudiantes
 - b. Para reforzar contenidos en algunas oportunidades
 - c. No, porque los contenidos se enseñan en forma directa
 - d. Desconozco el manejo
- 3. ¿Ha desarrollado actividades interactivas de aprendizaje con sus estudiantes utilizando algún software o programa en la computadora?**
- a. No ,porque no conozco el manejo
 - b. Las clases se desarrollan en forma directa
 - c. En algunas oportunidades, para reforzar.
 - d. No existen software para trabajarlos en las áreas.
- 4. ¿Mencione qué software o programas ha aplicado en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje?**
- a. Word
 - b. Paint
 - c. Power Point
 - d. Excel
 - e. Ninguno
- 5. ¿En qué nivel domina los programas que utiliza del Microsoft Office como pueden ser: Word, Excel, Power point, etc.?**
- a. Deficiente
 - b. Básico
 - c. Intermedio
 - d. Avanzado
 - e. Desconozco

- 6. ¿En qué circunstancias consulta internet?**
- a. Par comunicarme por correo electrónico.
 - b. Para buscar información sobre las áreas
 - c. Siempre que necesito información
 - d. No consulto, porque no es importante
 - e. Desconozco como se utiliza.
- 7. ¿Para qué utiliza el correo electrónico?**
- a. Enviar mensajes a los amigos
 - b. Enviar trabajos e información a los alumnos
 - c. Conversar con colegas
 - d. Desconozco como se utiliza
 - e. No lo utilizo
- 8. El internet en el desarrollo de su trabajo, le sirve para?**
- a. Complementar con información
 - b. Informarme sobre los temas
 - c. Asignar tareas a los estudiantes
 - d. No me sirve
 - e. Desconozco la forma de utilizarlo
- 9. ¿El nivel que muestra en el uso del Internet considera que es?**
- a. Deficiente
 - b. Básico
 - c. Intermedio
 - d. Avanzado
 - e. Desconozco su utilización
- 10. ¿Con qué herramientas TIC, considera se debe implementar el laboratorio?**
- a. Más computadoras
 - b. Servicio de internet
 - c. Proyector multimedia
 - d. Televisor Smart
 - e. Pizarras virtuales

ANEXO N°02: TEST DIRIGIDO A ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO – MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TEST DE APTITUD MATEMÁTICA

Apellidos y Nombres: _____

Institución Educativa: _____

Ciclo: _____ Grado: _____

Fecha: _____

Objetivo: mediante el presente test se tienen el propósito de recolectar información relacionada con el nivel de aprendizaje en Matemática; para dar sustento a un estudio, razón por la cual se le sigue resolver con responsabilidad.

Instrucción: lee con atención, marca la alternativa que consideres correcta y fundamenta tu respuesta, según sea el caso.

1. Completa las siguientes expresiones escribiendo en los espacios en blanco la o las palabras correspondientes. (2 ptos.)

- El Sistema Internacional de Unidades fue aprobado en el año..... por la
- En el Perú el uso oficial del Sistema Internacional de unidades fue a partir del año.....
-, es comparar una cantidad con otra.
- Las unidades de medida tienen múltiplos y submúltiplos, cuyos nombre se forman anteponiendo.....

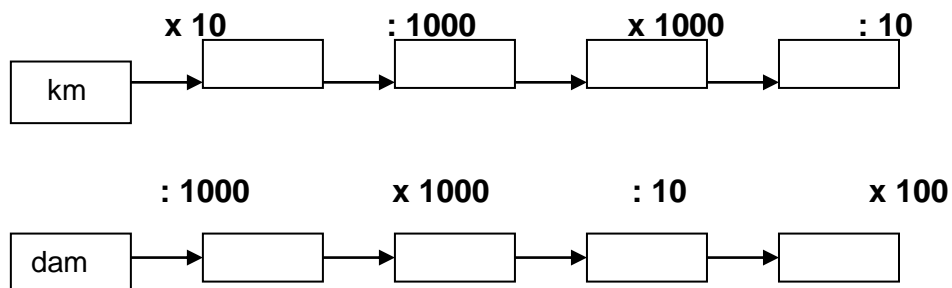
2. Marca con una “x” dentro del casillero en blanco las magnitudes que son básicas. (2 pts)

- a. Masa
- b. Velocidad
- c. Área
- d. Volumen
- e. Cantidad de sustancia
- f. Temperatura Celsius

3. Relaciona las expresiones de la columna derecha con la izquierda y coloca dentro del paréntesis la letra correspondiente. (2 ½ pts.)

- a. La altura del edificio es de () 20 cm^3
- b. Ese lote tiene una superficie de () 150 m
- c. La capacidad de ese recipiente es de () 250 m^2
- d. La masa corporal de Enrique es de () 25 L
- e. Esa cajita de fósforos tiene () 65 kg

4. Escribe dentro de los casilleros en blanco el símbolo de la respectiva unidad de longitud de acuerdo al cálculo de operaciones realizadas, teniendo en cuenta la regla de las equivalencias, (2 pts.)



5. Identifica el nombre de los instrumentos de medida. (1½ puntos)



6. Realiza las siguientes conversiones de unidades. (3 pts.)

- a. 1,9 hm a m
- b. 700 000 cm³ a m³
- c. 184,6 mm² a dm²
- d. 3,7 t 450 dag 72 000 g (en incomplejo de hectogramos)
- e. 500 L a hL
- f. 14,21 dam (en complejo)

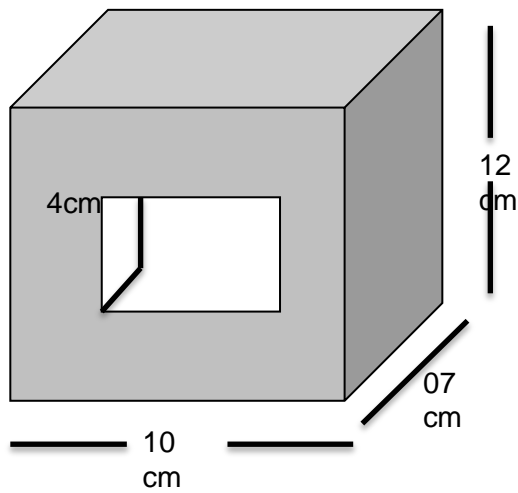
7. Antonio avanza a cada paso 60 cm y Juan avanza 75 cm. Los dos han andado a una distancia de 1200 m ¿Cuántos pasos a dado Juan y Antonio respectivamente? (1 ½ pts.)

- a. 2 200 y 1 500 pasos
- b. 2 000 y 1 600 pasos
- c. 2 020 y 1 060 pasos
- d. 2 000 y 1 000 pasos

8. Si un litro de leche cuesta s/.1.80 ¿Cuánto cuesta un hectolitro? (1 ½ pts.)

- a. S/.1.80
- b. S/.180
- c. S/.18
- d. S/.1800

9. Calcular el volumen del siguiente cuerpo: (2 pts.)



- a. $1\,008\text{ cm}^3$
- b. 762 cm^3
- c. 816 cm^3
- d. 672 cm^3
- e. 840 cm^3

10. Una persona obesa pesa 104 kg; sometida a un régimen de adelgazamiento, pierde 175 g de peso cada día. ¿Cuánto pesará esta persona después de 60 días? (2 pts.)

- a. 93,5 kg.
- b. 94 kg.
- c. 85,3 kg.
- d. 71 kg.
- e. 83,2 kg.

ANEXO N°03: SESIÓN DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

I. Denominación: “ Comprendemos el sistema internacional de unidades”

II. Fines o capacidades:

- 2.1. Reconoce mediante un conjunto de figuras los principales instrumentos de medida
- 2.2. Analiza y comprende una lectura interactiva sobre el sistema internacional de unidades.
- 2.3. Define conocimientos sobre el sistema Internacional de unidades
- 2.4. Identifica conocimientos sobre el sistema Internacional de unidades.

III. Secuencia Didáctica:

3.1. Procesos de inicio:

- a. Los 20 alumnos trabajaran en equipos conformados por 6 grupos de tres integrantes y 1 grupo de dos integrantes y será el docente quien los forme
- b. Luego con la orientación del docente los estudiantes ingresaran al archivo del programa a utilizar.
- c. A continuación abren la primera página de la SESIÓN 01 en la que se muestra un conjunto de imágenes sobre instrumentos de medida, en la que los estudiantes visualizaran y luego escribirán el nombre respectivo de cada uno de ellas (en los casilleros en blanco). Luego mediante las imágenes los estudiantes inducirán el tema a tratar. (Tiempo = 10 min)

UNIDADES DE MEDIDA

► MÓDULO MULTIMEDIA:
"EXPLOREMOS LAS DE
UNIDADES DE MEDIDA"

PRESENTACIÓN

OBJETIVOS

PRE-CONOCIMIENTOS

▼ SESIÓN 01

► CONTENIDOS

► SESIÓN 02

► SESIÓN 03

► SESIÓN 04

► SESIÓN 05

► SESIÓN 06

► SESIÓN 07

► SESIÓN 08

EXAMEN DEL MÓDULO
MULTIMEDIA

REFLEXIÓN

SESIÓN 01

Observa las siguientes imágenes:




figura 1




figura 2




figura 3




figura 4




figura 5




figura 6




figura 7




figura 8

Ahora escribe el nombre de cada instrumento observado en los casilleros en blanco:

- Utilizar solamente una palabra en cada recuadro.

A) figura 1 :

B) figura 2 :

3.2. Eslabones intermedios:

- a. A continuación los estudiantes abren la siguiente página en la que se muestra información acerca de los contenidos del tema, en dicha página los alumnos leerán y analizarán la información proporcionada. El docente además de estar como orientador y guía aclarará cualquier duda e inquietud que los estudiantes tengan con relación al tema (Tiempo=55min)

UNIDADES DE MEDIDA

► MÓDULO MULTIMEDIA:
"EXPLOREMOS LAS DE
UNIDADES DE MEDIDA"

PRESENTACIÓN

OBJETIVOS

PRE-CONOCIMIENTOS

► SESIÓN 01

▼ CONTENIDOS

ACTIVIDAD 01

ACTIVIDAD 02

ACTIVIDAD 03

► SESIÓN 02

► SESIÓN 03

► SESIÓN 04

► SESIÓN 05

► SESIÓN 06

► SESIÓN 07

► SESIÓN 08

EXAMEN DEL MÓDULO
MULTIMEDIA

REFLEXIÓN

CONTENIDOS

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.)

CONCEPTOS BÁSICOS:

- MEDIR:** Es comparar una cantidad con otra que previamente se ha tomado como absoluta o patrón inmutable.
- MAGNITUD:** Es la propiedad de un objeto o fenómeno (físico o químico), como puede ser la longitud, el tiempo, la temperatura, etc. y que es susceptible de tomar diferentes valores.
- UNIDAD:** Es la cantidad para comparar por medición cada una de las magnitudes.

¿Qué es el Sistema Internacional de unidades?

Es el conjunto de magnitudes, unidades y símbolos (fundamentales y derivados), así como los prefijos para los múltiplos y submúltiplos y reglas afines, que en conjunto constituyen la base para las mediciones o comparaciones.

El Sistema Internacional fue aprobado en 1960 por la **XI Conferencia General de Pesas y Medidas**, con sede en París, la cual perfeccionó el Sistema Métrico Decimal y cuyas siglas son S.I. En el Perú su uso oficial es a partir de 1982.

LAS UNIDADES BÁSICAS

Una unidad básica es la que no se puede definir de otra.

El Sistema Internacional define las unidades para un conjunto de 7 magnitudes básicas: longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad de corriente eléctrica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia. A continuación las mostramos con su nombre y su respectivo símbolo.

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO

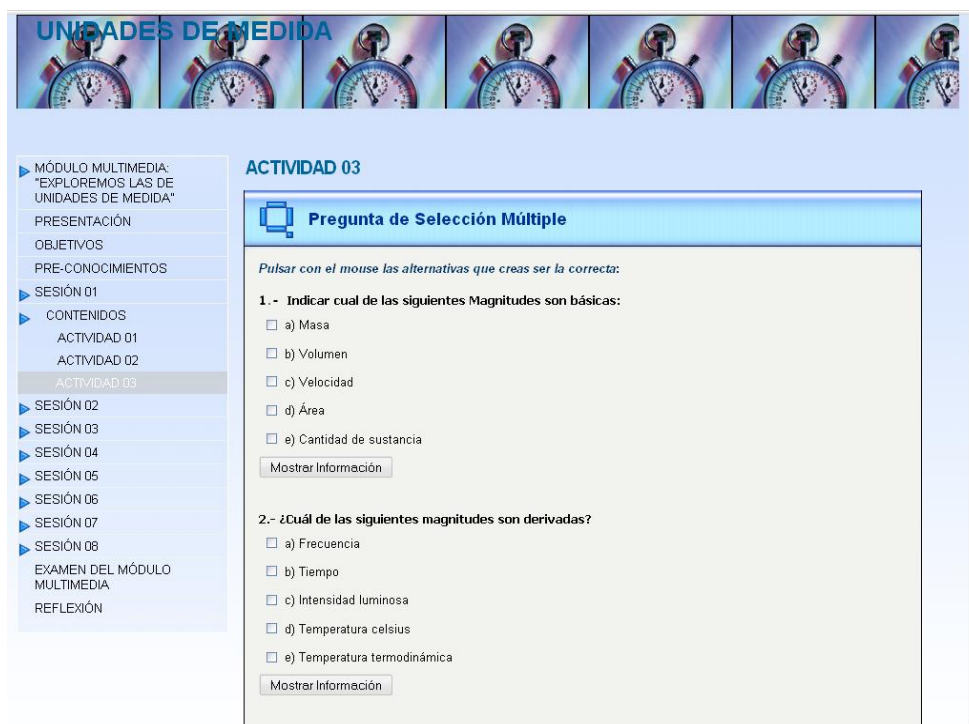
- b. En esta página los estudiantes realizan una comprensión lectora de un texto con relación al tema y luego responderán un conjunto de preguntas en una hoja de Word y guardaron el documento para su respectiva revisión por parte del docente. (25 min.)

The screenshot shows a web application titled 'UNIDADES DE MEDIDA'. On the left is a navigation menu with the following items: 'MÓDULO MULTIMEDIA: "EXPLOREMOS LAS DE UNIDADES DE MEDIDA"', 'PRESENTACIÓN', 'OBJETIVOS', 'PRE-CONOCIMIENTOS', 'SESIÓN 01', 'CONTENIDOS', 'ACTIVIDAD 01' (highlighted), 'ACTIVIDAD 02', 'ACTIVIDAD 03', 'SESIÓN 02', 'SESIÓN 03', 'SESIÓN 04', 'SESIÓN 05', 'SESIÓN 06', 'SESIÓN 07', 'SESIÓN 08', 'EXAMEN DEL MÓDULO MULTIMEDIA', and 'REFLEXIÓN'. The main content area is titled 'ACTIVIDAD 01' and contains a sub-header 'Actividad de lectura:'. Below this, it says 'Lee y analiza el siguiente texto:'. There is an image of a meter bar. The text describes the history of the meter, from its definition as 1/10,000,000 of the Earth's circumference to its current definition based on the speed of light. It mentions the International Bureau of Weights and Measures (BIPM) and the redefinition of the meter in 1983.

- c. La siguiente página muestra una actividad de espacios en blanco que contiene un conjunto de frases con referencia al tema; los estudiantes completaran los espacios en blanco de cada pregunta. Una vez terminada dicha actividad en el tiempo determinado los estudiantes con la orden del docente confirmaran los resultados logrados haciendo clic en el botón **Enviar** de la página. Luego el docente calificará a cada uno de los grupos según el puntaje obtenido (20 min)

The screenshot shows the same web application, but now on the 'ACTIVIDAD 02' section. The navigation menu is identical. The main content area is titled 'ACTIVIDAD 02' and contains a sub-header 'Actividad de Espacios en Blanco'. Below this, it says 'I.-Leer cada una de las expresiones y rellenar los espacios en blanco:'. There are 10 numbered questions with blank spaces for answers. The questions cover topics like the SI unit of volume, the official SI unit in Peru, the basic unit of time, comparing quantities, the fundamental unit of mass, the number of units, the metric system, and the prefix for 0.001. At the bottom, there is a question about the equivalence of a cubit of ice to 1.75 m.

- d. En esta página que continúa, se les presenta una actividad de “**preguntas de selección múltiple**”, en donde los alumnos resolverán cada una de las preguntas de acuerdo a los conocimientos asimilados en la página de los contenidos. (Tiempo = 15 min)



3.3. Procesos de Salida:

- a. Al final el docente hará las siguientes preguntas (Metacognición)

(Tiempo = 10 min)

- ¿Qué aprendieron?
- ¿Para qué les va a servir lo aprendido?
- ¿Participaron en clase?, ¿De qué forma?
- ¿Qué dificultades tuvieron durante la clase?
- ¿De qué forma solucionaron esas dificultades?

IV. EVALUACIÓN

CAPACIDADES	INDICADORES DE EVALUACIÓN	RECURSOS MULTIMEDIA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Razonamiento y demostración	<ul style="list-style-type: none">• Analiza y comprende una lectura interactiva sobre el sistema internacional de unidades respondiendo algunas preguntas en una hoja de Word.• Define conocimientos sobre el sistema Internacional de unidades completando un conjunto frases y expresiones en una actividad interactiva de espacios en blanco.• Identifica conocimientos sobre el sistema Internacional de unidades respondiendo un test interactivo de preguntas de selección múltiple.	<ul style="list-style-type: none">- Actividad de preguntas- Actividad de espacios en blanco.- Test de preguntas de selección múltiple.	Test de aptitud
Comunicación matemática	<ul style="list-style-type: none">• Reconoce mediante un conjunto de figuras los principales instrumentos de medida, a través de una Galería de imágenes multimedia.	<ul style="list-style-type: none">- Galería de imágenes y actividad de espacios en blanco.	Test de Aptitud

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coveñas Naquiche, M. (2003) "Matemática". Editorial Coveñas. Lima-Perú.
2. SANTILLANA (2005) "Claves.com Matemática". Editorial Santillana. Lima-Perú.
3. Sistema legal de unidades. Recuperado de <http://herdkp.com.pe/adds/info/SistLegalUnidadReglas.pdf>
4. Introducción al sistema internacional de unidades. Recuperado de <http://sipan.inictel.gob.pe/internet/av/sisintro.htm>