

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

NUEVOS TIEMPOS, NUEVAS IDEAS

ESCUELA DE POSGRADO

Dr. Luis Claudio Cervantes Liñán



MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
APLICADA A LA EDUCACIÓN

TESIS

EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO CUADERNIA EN EL
PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE Y EN EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA MATEMÁTICA DE LOS
ESTUDIANTES DEL 5TO. AÑO DE SECUNDARIA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 5143 ESCUELA DE
TALENTOS. CALLAO 2015.

PRESENTADO POR:

IVAN ANGEL ENCALADA DÍAZ

RENÁN DELGADO ALVA

Para optar el grado de MAESTRO EN INFORMÁTICA
APLICADA A LA EDUCACIÓN

ASESOR DE TESIS: MSC. Santiago Gonzales Sánchez

2018

ÍNDICE

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

Capítulo I: Fundamentos Teóricos de la Investigación

1.1.	Marco Histórico	010
1.2.	Marco Teórico	029
1.3.	Investigaciones	068
1.4.	Marco Conceptual	074

Capítulo II: Problema, Objetivos, Hipótesis y Variables

2.1.	Planteamiento del Problema	078
2.1.1.	Descripción de la Realidad Problemática.	078
2.1.2.	Antecedentes Teóricos	081
2.1.3.	Definición del Problema	085
2.1.3.1.	Principal	085
2.1.3.2.	Específicos	085
2.2.	Finalidad y Objetivos de la Investigación	086
2.2.1.	Finalidad	086
2.2.2.	Objetivos General y Específicos	087
2.2.3.	Delimitación del Estudio	088
2.2.4.	Justificación e Importancia del Estudio	089
2.3.	Hipótesis y Variables	090
2.3.1.	Supuestos teóricos	090
2.3.2.	Hipótesis Principal y Específicas	091
2.3.3.	Variables e Indicadores	092

Capítulo III: Método, Técnica e Instrumentos

3.1.	Población y Muestra	093
3.2.	Diseño Utilizado en el Estudio	093
3.3.	Técnica(s) e Instrumento(s) de Recolección de datos	094
3.4.	Procesamiento de Datos	095

Capítulo IV: Presentación y Análisis de los Resultados

4.1.	Presentación de Resultados	.....	096
4.2.	Contrastación de Hipótesis	.....	121
4.3.	Discusión de Resultados	.....	129

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1.	Conclusiones	.....	134
5.2.	Recomendaciones	.....	135

BIBLIOGRAFÍA

6.1.	Tesis	.....	138
6.2.	Fuentes Electrónicas	.....	140
6.3.	Hemeroteca	.....	141

ANEXOS

a)	Instrumentos de Recolección de Datos	.....	143
b)	Metodología de desarrollo de software educativo	.....	153
c)	Matriz de Consistencia	.....	163

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad determinar cómo contribuye el uso del software educativo Cuadernia en el proceso enseñanza – aprendizaje y el rendimiento académico de la Matemática en estudiantes del quinto año de educación secundaria de la institución educativa Nro. 5143 Escuela de Talentos de la Provincia Constitucional del Callao. La investigación fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño cuasi-experimental. Se trabajó con dos grupos homogéneos, uno experimental y otro de control de estudiantes del quinto año de educación secundaria, de género femenino y masculino comprendidos entre 15 y 17 años. El grupo control estuvo conformado por 25 estudiantes y el experimental por 25 estudiantes. La mayoría de los estudiantes tienen acceso a un ordenador y al servicio de Internet ya sea en casa o en cabina pública cerca a su domicilio, manejan redes sociales, manejo mínimo de recursos de ofimática, y de buscadores de información. Para recoger los resultados del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática se utilizó una prueba escrita y para recoger los resultados de rendimiento académico de la matemática se utilizó el registro oficial con las notas obtenidas por los estudiantes en un determinado periodo. Para comprobar los resultados se utilizó la prueba de diferencia de medias (prueba t), la cual permitió realizar la comparación entre el pre-test y post-test de cada grupo y entre grupos. Se pudo concluir que si existió diferencia estadísticamente significativa a un nivel de confianza de 0.05 entre el pre-test y post-test del grupo experimental después de aplicar el software educativo Cuadernia.

Palabras clave: Software educativo, Programas educativos, Cuadernia, Rendimiento académico, Aprendizaje de la matemática, Enseñanza de la matemática.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine how the Cuadernia educational software contributes to the teaching - learning process and the academic performance of Mathematics in fifth year students of the educational institution Nr. 5143 Talent School of the Constitutional Province of Callao. The research was of quantitative approach, of applied type and quasi-experimental design.

We worked with two homogeneous groups, one experimental and the other control students of the fifth year of secondary education, female and male, between 15 and 17 years. The control group consisted of 25 students and the experimental group of 25 students.

Most students have access to a computer and Internet service either at home or in a public booth near their home, they manage social networks, minimum handling of Word, Excel, Power Point, and information search engines.

To collect the results of teaching-learning process of mathematics was used a written test and to collect the results of academic achievement of mathematics we used the official record with grades obtained by students in a given period.

In order to verify the results, the test of difference of means (test t) was used, which allowed to make the comparison between the pre-test and post-test of each group and between groups. It was concluded that if there was a statistically significant difference at a confidence level of 0.05 between the pre-test and post-test of the experimental group after applying the Cuadernia educational software.

Key words: Educational software, educational programs, Cuadernia, Academic Performance, Learning of Mathematics, Teaching of Mathematics.

INTRODUCCIÓN

Incontables son las áreas de nuestras vidas que se ven influenciadas por el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) estas tecnologías vienen sufriendo un desarrollo vertiginoso, lo que hace imposible pensar que no afecten prácticamente todos los campos de la sociedad.

Las aplicaciones tecnológicas se presentan cada vez más como una respuesta a una necesidad en el contexto de la sociedad en la que vivimos, donde los rápidos cambios, el aumento de conocimientos, de disponibilidad de la información y las demandas de una educación de alto nivel que se mantenga actualizada constantemente, se convierten en exigencias permanentes.

La relación entre el uso de tecnologías de la información y la comunicación y la educación está estrechamente vinculada; por un lado las personas están cada vez más interesadas en aprender sobre el uso de las TIC, y por otro, estas tecnologías pueden constituir poderosas herramientas que sirvan de apoyo en el proceso educativo.

Bajo este contexto se plantea el siguiente trabajo de investigación titulado “El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao.

2015”, que plantea la utilización de las Tecnologías de la Información en el proceso de enseñanza – aprendizaje y el rendimiento académico en el área curricular citada previamente, mediante un recurso didáctico y dinámico.

En el capítulo I, se presenta los fundamentos teóricos de la investigación.

En el capítulo II, se presenta los problemas, objetivos, hipótesis y variables de la investigación.

En el capítulo III, se presenta el método, la técnica e instrumentos que se utilizaron en la investigación.

En el capítulo IV, se muestra la presentación y el análisis de los resultados de la investigación.

Este trabajo de investigación es importante porque se llevan a cabo diversas actividades cuyo objetivo es conceptualizar las necesidades del entorno actual e implementar soluciones prácticas en un sistema de software aplicado al proceso educativo en los estudiantes. Para ello se trabajó basándonos en el método científico puesto que el recurso permitirá observar simulaciones en tiempo real de los conocimientos matemáticos, relacionados con dichos temas, así como la incorporación de nuevo material por parte del equipo docente que maneje el sistema y que contribuirá a través del uso de las TIC en la calidad del proceso de aprendizaje.

Capítulo I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. MARCO HISTÓRICO

1.1.1. Software Educativo: Evolución

Haciendo referencia a la historia del software educativo se puede decir que la informática en la escuela en la década del 60 estuvo dirigida al reemplazo de la función del maestro y de la transmisión del conocimiento y ésta se consolidó en la década de los 70 con la idea de emplear el computador como medio de enseñanza, por tal motivo la principal preocupación se centró en el diseño y la producción de software educativo. En este periodo se inicia el proceso por producir aplicativos informáticos que enseñan, sean entretenidos y divertidos. Esto nace a consecuencia de los videojuegos. Entre los primeros aparecen los sistemas de instrucción asistida por ordenador (CAI) en la actualidad serían los libros electrónicos en la que el estudiante puede revisar contenidos en forma lineal.

En los años 80 se produce una intensa actividad en relación al uso educativo de los ordenadores, la aparición de de estos equipos personales contribuyó a tal avance, el tamaño de los ordenadores disminuye, se incrementa su potencia y baja el costo; un componente importante de este cambio se da en la época de la aparición del lenguaje de programación LOGO, el cual aparece para contribuir a la integración de la informática en el campo educativo; una de las aplicaciones importantes es la creación de micro-mundos (microworlds) y las simulaciones fueron corrientes que están presentes apartir de las primeras generaciones de aplicaciones informáticas educativas. Los micro-mundos son entornos computacionales que proponen un conjunto de órdenes y herramientas que sirven para la creación de objetos digitales sobre ellos se puede investigar las propiedades del mundo creado en su base. Generalmente, estos entornos no ofrecían ningún tipo de guía, sino únicamente las herramientas para que el alumno investigue y decida qué hacer con ellas. Los micro-mundos tienen su origen y un claro ejemplo de su exitoso uso con niños en los años setenta y los ochenta gracias a la popularidad que logró el lenguaje Logo y su tortuga gráfica, con ella los niños construían figuras geométricas mediante sus movimientos.

Por los años 90, el problema planteado radica en que hacer con los ordenadores, esta década destaca por la tecnología multimedia, el desarrollo del Disco Compacto (CD ROM) y las redes de comunicación de datos, como el Internet. En cuanto a la producción de software se inserta un cambio importante que radica en la forma de organizar el contenido, es decir, los programas hipertextuales. El hipertexto y la hipermedia brindan los medios para que el conocimiento se presenten como un conjunto de documentos independientes a los que se puede ingresar siguiendo referencias asociativas, esto permite romper el control lineal ejercido por los CAI tradicionales debido a los espacios no lineales a manera de red, esto da lugar a una navegación libre de los estudiantes. El hipertexto (hipermedia) consiste de pedazos o partes de texto u otra información. Con el lanzamiento del WWW (world wide web) se apertura la posibilidad de crear un sistema hipermedia globalmente distribuido. La importancia de la web para educación es grande gracias al acceso a los recursos educativos con independencia de su ubicación geográfica y física.

En el inicio del año 2000 se aprecia el desarrollo de los primeros entornos de aprendizaje en la web, donde los primeros intentos se centraron en transferir los aspectos familiares de la experiencia de docentes en Internet, agregando elementos básicos como: comunicación con los estudiantes, ofrecimiento de pruebas, mantenimiento de información respecto a los estudiantes.

Dentro del avance y despegue del software educativo una característica relevante es la interactividad que es un rasgo muy importante para las aplicaciones educativas. En esta época nacen repositorios de datos multimedia mediante extensiones y nuevas tecnologías, entre las que se puede citar los lenguajes de script, la tecnología Java o los servicios web.

En este periodo de tiempo aparecen las plataformas Elearning, esto se da por el crecimiento de los recursos, herramientas y materiales dirigido a los docentes para su uso en la web; recibiendo diferentes acepciones como CSS (Course-Support Systems), CDS (Course Delivery Systems), CMS (Content Management Systems), LMS (Learning Management Systems) o LCMS (Learning Content Management Systems) o entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Según García Aretio (2007) en un EVA se combinan una variedad de herramientas virtuales con la finalidad de dar soporte a docentes y estudiantes, poder optimizar las distintas fases del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esas herramientas son:

- Herramientas de comunicación asíncrona y síncrona.
- Herramientas para la gestión de los materiales de aprendizaje.
- Herramientas para la gestión de participantes, donde se incluyen sistemas de seguimiento y evaluación del avance de los estudiantes.

En este periodo la evolución de las tecnologías especialmente en ingeniería de software y comunicación de datos como por ejemplo el internet, las redes WiFi, el trabajo colaborativo, mediante las redes sociales, la web 2.0, el software libre, la computación ubicua, la tecnología móvil, el internet de las cosas, adquieren un potencial muy alto para diseñar experiencias innovadoras de enseñanza aprendizaje pudiendo tener lugar en diversos ambientes abiertos, como parques, barrios o bosques, o entornos cerrados, tales como museos, laboratorios o los mismos hogares, permitiendo el aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar. De ello se desprende algunos recursos producidos por los docentes o empresas destinadas al software educativo como los cursos MOOC, Recursos Educativos Interactivos Digitales, Objetos de Aprendizaje Reutilizables, apps educativos para móviles, la robótica educativa y la gamificación.

1.1.2. Software educativo: Experiencias.

A. Experiencia de Cuba

Gómez (2007) sostiene que para hablar de la influencia del software educativo en la educación cubana, se han suscitado tres revoluciones educacionales en tres momentos de su desarrollo.

La primera, ocurre en 1961 cuando desarrolla la Campaña Nacional de Alfabetización; la segunda revolución educacional fue en 1972, cuando surge el Destacamento Pedagógico "Manuel Ascunce Domenech" respuesta revolucionaria que procuró que ningún escolar se quedara sin acceso a la educación secundaria y la tercera revolución educacional que tiene como principal objetivo desarrollar una batalla de ideas para que todo nuestro pueblo alcance una cultura general e integral.

Se han instrumentado más de 100 aplicaciones de software. Entre ellos podemos citar:

La instalación de un televisor por aula de todas las escuelas y un video por cada 100 estudiantes. La puesta en escena del canal educativo, con una programación curricular de teleclases para todas las escuelas y con programas culturales e informativos.

Además de programas como "Universidad para Todos", las "Mesas Redondas" y las "Tribunas Abiertas" y El programa de computación en la educación que ha complementado la existencia de más de 300 "Joven Club" integrados en una red que permite el acceso de toda la comunidad a la educación. Se ha masificado la enseñanza de la computación, desde el grado preescolar hasta la educación superior. La computación fue estudiada como objetivo y como herramienta de trabajo; sin embargo, su mayor uso está dado como medio de enseñanza.

Del mismo modo, señala Gómez (2007), que en el desarrollo de la Informática Educativa en Cuba, el uso de la computación en la enseñanza, en las investigaciones científicas, en la gestión docente ha sido parte de un objetivo priorizado de la Política Nacional Informática.

La implementación de un plan director de la Informática en la Educación Superior facilitó la determinación de enfoques y concepciones entre la tecnología y los diversos entornos educacionales y entre ellos está: La producción de software educativo, en los que ya se están dando pasos muy formales para la producción de software con tecnologías de avanzadas de respaldo a la enseñanza de diversas disciplinas.

Gómez (2007) sostiene que el software educativo como respaldo al proceso de enseñanza aprendizaje en nuestro país se ha implementado considerando los avances tecnológicos, es decir, a medida que avanza la informatización de nuestra sociedad y por ende la implementación de recursos informáticos en nuestras escuelas se introducen en las mismas recursos informáticos beneficiando la calidad de las clases en nuestra aulas.

El software educativo (SE) es una evidencia del impacto de la tecnología en la educación, es la más reciente herramienta didáctica útil para el estudiante y docente, convirtiéndose en una alternativa válida que ofrecen al usuario un ambiente propicio y pertinente para la construcción del conocimiento.

Usar la informática como respaldo a procesos de aprendizaje es algo que durante mucho tiempo se viene investigando. Su asimilación dentro de las

instituciones educativas ha crecido a un nivel excepcional teniendo en cuenta su aceptación en la escuela cubana.

Para Gómez (2007) el software educacional, es el problema más complicado desde el punto de vista científico, metodológico y psicológico y están relacionados, además, con los problemas de la posibilidad y la eficiencia de la enseñanza asistida por computadoras (EAC) y el modo de utilizar las computadoras. El software educativo, tiene respuesta a numerosos requerimientos específicos en términos del sistema educativo, demandas metodológicas y pedagógicas entre muchas otras (p. 4).

Pero no todos los aplicativos que vemos hoy día, es considerado educacional; en algunos casos, constituyen obras artísticas en cuanto a estética, pues carecen de orientación pedagógica, didáctica, secuencialidad coherente de contenidos a tratar según programas de estudio, y otros muchos inconsistencias pedagógicas que permiten catalogarlos dentro de estos tipos de software educacionales.

El uso de un software educacional no puede estar justificada porque esté a mano y sea lo más simple, sino que debe estar fundamentada por un exhaustivo proceso de validación. Por tanto, la elaboración de un software educacional tiene que ser un proceso valedero, de creatividad, con fundamento didáctico y pedagógico y que efectivamente se logre el efecto deseado.

Sin duda, en la educación es donde mayores expectativas existen actualmente, por la gran diversidad de asignaturas o áreas curriculares, su forma de programación y su relación con otras asignaturas, entre muchos otros factores, de aquí que la elaboración de medios de enseñanza computarizados se convierta en un reto en la actualidad y una inversión con resultados que se obtienen en tiempo futuro, pero que toda nación y toda política educativa debe tener en cuenta para desarrollarlo.

Para Gómez (2007) el computador es un medio de enseñanza del mismo modo que un libro o un vídeo, pero con más alto nivel de interactividad, elemento a considerar al decidir el medio a utilizar en un determinado momento.

La calidad del software puede notarse por ser idóneo o apto para su uso y por su grado de satisfacción de sus necesidades del usuario, entendiéndose, que la calidad del proceso se logra cuando se satisfacen las necesidades, expectativas, e intereses del estudiante, del docente, de la familia y en de la sociedad en su conjunto.

Por tal motivo, que un centro para la producción de software educativo es ya una realidad en Cuba. Su magia se basa en que no es una empresa con intereses mercantiles, como la mayoría de las que realizan esta labor en el mundo, sino que en ella se afianza la cultura y la idiosincrasia nacional, y sobre todo está básicamente articulada a los presupuestos pedagógicos del sistema educativo del país (p. 5).

Según Rodríguez (2000) manifiesta que la escuela cubana tiene tres colecciones: 'Multi-saber', —primer gran esfuerzo nacional que se dedica a la Enseñanza Primaria—; 'El Navegante', para Secundaria Básica; y 'Futuro', creado para el Bachillerato, la Enseñanza Técnica-Profesional y la Educación de Adultos. Actualmente se trabaja en 60 nuevos proyectos, uno para la Educación Preescolar, diez para la Primaria y los demás para los centros Politécnicos.

Los software que articulan estas colecciones constituyen un hiperentorno educativo o un hiperentorno de aprendizaje, es decir, poseen una mezcla armoniosa de las diversas tipologías existentes atendiendo a sus funciones didácticas, auspiciando soluciones concretas a diferentes situaciones de aprendizaje desde un mismo software, que abarca desde la introducción de nuevos contenidos, el desarrollo y consolidación de habilidades llegando, inclusive, a proponer tareas para el domicilio.

Así mismo Rodríguez (2000) expresa que se prevé, además, la salida de la colección "Especialista" para la ETP, también sobre la concepción pedagógica de modelos de hiperentornos de aprendizaje, que se basan en tecnología hipermedia.

Resumiendo, tanto los que usan el estudio de lenguajes de programación como los que emplean diferentes software educativos con el propósito de ayudar el estudio de las distintas asignaturas, o ambas variantes, no están ajenos a que lo más importante es transmitir a niños y adolescentes una cultura informática que les facilite asimilar el desarrollo tecnológico actual y futuro, donde el computador sea un vínculo importante entre el estudiante y la constante evolución de los medios de comunicación.

B. Experiencia de España

Según Vásquez (2010) sostiene que el ordenador constituye en la actualidad una herramienta de trabajo más para todo estudiante. Las TIC se han integrado en el ámbito escolar y en los hogares como una herramienta complementaria a

los tradicionales canales de aprendizaje. Apoyan la enseñanza y proporcionan, en muchos casos, una vía más interesante para asimilar contenidos curriculares, gracias al atractivo diseño y al componente lúdico que cuenta la mayoría de las aplicaciones informáticas creadas con un fin educativo.

Pere Marqués, docente titular de Tecnología Educativa del Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), uno de los grandes expertos de nuestro país en nuevas tecnologías aplicadas a la educación, precisa las cinco características principales que deben compartir todos los programas educacionales: estar producidos con una finalidad didáctica, usar el ordenador como soporte, tener interactividad –que respondan de forma inmediata a las acciones de los estudiantes-, que se adapte al ritmo de trabajo de cada alumno y ser fáciles de usar.

Del mismo modo, Vázquez (2010) señala que los docentes y padres deben supervisar de modo previo el material con el que van a trabajar los niños y jóvenes. Para que cumplan su función educativa de forma eficaz, Marqués apunta que deben reunir determinadas particularidades. Algunos criterios de calidad que requieren atención para seleccionar programas multimedia con un fin didáctico son: eficacia (alcanzar los objetivos instructivos que se propone), versatilidad (adaptarse a diversos entornos, usuarios y contextos), calidad y actualidad de los contenidos y capacidad para motivar al estudiante.

Según Vázquez (2010) menciona que entre los portales más destacados que reúnen compilaciones de este tipo de programas educativos para facilitar los aprendizajes de los estudiantes:

EducaRed: el área de software educativo tiene una amplia recopilación de aplicaciones curriculares. La búsqueda es fácil, el usuario puede ubicar los programas disponibles para cada asignatura de un curso académico determinado. El listado, resultado de la búsqueda, facilita una breve introducción a cada aplicación y detalla la valoración de cada actividad por parte de los usuarios, las características técnicas y si es gratuito, comercial o demo. Este portal reúne también una selección de aplicaciones informáticas extracurriculares que pueden ser de gran apoyo para padres y docentes en su tarea educativa, como diccionarios, programas o juegos de apoyo para docentes.

Educaguía: Es un portal de recursos educacionales que dispone de una colección de más de 200 aplicaciones didácticas clasificadas por áreas curriculares. La ficha de cada programa especifica el uso que se le puede dar en el aula o en el hogar y la edad o curso para el que está recomendado. Destacan las actividades de cálculo, para aprender a leer las horas, sintaxis o geografía española, entre otras.

Gcompris: Es un software educacional libre que funciona en GNU/Linux, MacOSX, Windows y otras versiones de Unix. Consta de más de 100 actividades didácticas creadas para niños entre 2 y 10 años, aunque en su versión para Windows solo consta de 36 aplicaciones. Entre las áreas que se pueden trabajar, sobresalen las dedicadas a matemáticas, lenguaje, geografía o ciencias.

Catálogo de software libre educativo: Manuel Saz, del colegio público Agustina de Aragón de Zaragoza, gestiona este catálogo donde están registrados 194 programas educativos gratuitos. El repositorio se clasifica en 11 categorías, entre ellas, destacan las que recopilan software específico para atención a la diversidad o para materias curriculares impartidas en otras lenguas en los centros bilingües. El usuario, si lo desea, puede buscar también los programas por nivel educativo, curso y asignaturas.

TodoEducativo.com: el área de descargas de este portal es una colección más de 800 aplicaciones educativas gratis para docentes, padres y estudiantes. Se agrupan por materias escolares de nivel primario y secundario, esto es, biología, física, química, matemática, lengua, literatura, capacidades especiales, geografía o historia. Además consta de vídeos, podcasts y libros digitales didácticos.

Así mismo Vásquez (2010) afirma acerca del Instituto de tecnologías Educativas y de la red de docentes Buenas Prácticas 2.0 en las que manifiesta que el Instituto de Tecnologías Educativas es un organismo de la unidad del Ministerio de Educación que se hace cargo de la integración de las TIC en las etapas educativas no universitarias. En su página web, reúne una importante muestra de software y aplicaciones educativas que pueden usar los docentes en las aulas o los estudiantes en sus hogares. Los recursos están clasificados por asignaturas y también es posible acceder al listado de materias por niveles

educativos y la red de docentes de la Escuela 2.0 del Ministerio de Educación llamado Buenas Prácticas 2.0: comparte los materiales creados por los docentes participantes en el proyecto. Son recursos diseñados por docentes que se usan en el aula. Los recursos están clasificados por centros educativos y por niveles, desde 1º de ESO hasta 2º de Bachillerato.

C. Experiencia de Colombia

Ramírez y Vélez (2010), manifiesta, en el artículo Software Educativo: Metodología de desarrollo e incorporación en los ambientes de aprendizaje. En Colombia, desde 1994 se viene llevando a cabo el proyecto de investigación en informática educativa CONEXIONES, el mismo que se encuentra inmerso en un ambiente de conocimiento, investigación y desarrollo, que mediante el trabajo interdisciplinario tiene, es responsable de hacer propuestas para la incorporación pedagógica de las TIC en los entornos educativos, generando así nuevos ambientes de aprendizaje sin dejar de lado que es para una aldea global que el mundo contemporáneo exige a la escuela la formación de personas con capacidad de abstracción, pensamiento sistémico, solución de problemas, trabajo en equipo y colaboración. El Proyecto Conexiones busca desarrollar, constantemente, los ambientes de aprendizaje, mediante las actividades tecnológicas escolares desarrolladas para dinamizar la red interescolar, las cuales se apoyan en una infraestructura informática, cuyo componente principal es la Interfaz Gráfica.

Del mismo modo Ramírez y Vélez (2010) mencionan que el software educacional La PachaMama, desde la concepción de la Interfaz, se propone apoyar el fortalecimiento de los valores ecológicos, culturales, humanos y tecnológicos propios y de otros, entendiendo la importancia de la pertenencia del ser humano a un mundo pluricultural que se encuentra cada vez más rumbo a una aldea global, empleando las TIC como su vínculo. El Proyecto, desde sus inicios, ha propuesto la reestructuración de los espacios de aprendizaje, permitiendo la integración en el aula del estudiante, el profesor, las TIC, las áreas temáticas y la actividad colaborativa escolar. De esta manera, se convierte en una propuesta innovadora y enriquecedora para la educación colombiana, que permite a los niños y jóvenes prepararse para vivir en una sociedad del

conocimiento, bastante compleja, y con un alto nivel de eficiencia y competitividad.

Ramírez y Vélez (2010) sostienen que estos espacios de aprendizaje, acompañados de una estrategia de trabajo colaborativo se convierten en actividades y proyectos de diversa índole (visualización de videos, realización de experimentos, construcción de objetos, uso del computador, investigación a través de diferentes fuentes, realización de visitas a campo, entre otras) y en la utilización de diversos espacios que hacen que las experiencias de los estudiantes no se limiten al aula de clase, ni en la vida misma de la escuela. Es importante que se aproveche el mundo - el entorno más próximo al estudiante - buscando su interacción con él en una diversidad de formas, y que mediante su vivencia se aproxime al aprendizaje. En las actividades se debe buscar la integración al proceso de las TIC de una manera cotidiana. En este proceso, los estudiantes están vivenciando juntos el alcance de sus logros - unos individuales y otros colectivos - que les permiten la creación de una comunidad de aprendizaje, donde se interactúa, se colabora, se respeta y se crece en un agradable juego del dar y recibir. En esta constante búsqueda, desde mediados de los años 90, en Conexiones se viene investigando respecto de la concepción y el desarrollo de Software Educativo, que brinde atención al usuario tanto desde su diferencia como desde su pertinencia. La sensibilización, la percepción, la interiorización, la lúdica y la construcción son algunos principios de creación y formalización de esta investigación, así como lo es también el aprendizaje vivencial, para que el estudiante tenga un alto grado de desarrollo de sus capacidades perceptuales, mediante un ambiente sensorial emotivo y simbólico, que lo lleve de manera explorativa a comprender, interpretar y valorar su mundo. Del mismo modo, se ha desarrollado dos propuestas de software educativo: País Mágico y Museo Paseo. País Mágico, invita a despertar la fantasía creadora que conduce al niño a ser protagonista de la historia, este software educativo está dirigido a estudiantes entre los 7 y 16 años de edad, y ha sido desarrollado considerando los diversos intereses de alumnos y maestros, teniendo en cuenta los logros curriculares de ayuda al desarrollo cultural propios de estas edades. Mientras que en Mi Museo, propone que: los estudiantes valoren y se sensibilicen con las manifestaciones culturales; puedan ser observadores de lo que tienen a su alrededor (edificios, casas, plantas, barrios, animales y muchas cosas más) y sobresalgan y expongan los trabajos, hechos por los estudiantes,

tales como dibujos, cometas, títeres, aviones armados, etc., promoviendo la iniciativa de los niños y jóvenes para crear y organizar exposiciones.

D. Experiencia en Chile

Según Bedriñaña (2003) Manifiesta que en el caso de Chile, el Ministerio de Educación mediante el Programa de la Calidad y Equidad de la Educación (MECE) busca insertar mejoras e innovaciones en las prácticas pedagógicas con el fin de elevar la calidad y equidad del sistema educacional chileno. Se está desarrollando, desde 1993, el Proyecto de Informática Educativa denominado Enlaces cuyo propósito es integrar las TIC en los colegios subvencionados, ya sean municipales o particulares, a nivel de la educación primaria como de educación secundaria. Chile tiene el propósito de tener una red con posibilidad de expandirse, para abarcar toda la nación de manera descentralizada, y en ese contexto los docentes son tomados en cuenta como los agentes claves del cambio, junto con la estructura de asistencia técnica y de capacitación que está a cargo de las universidades e Instituciones Superiores de Educación. Para Enlaces la mejora de la calidad educativa mediante la introducción de las TIC en las escuelas depende de la actitud y del trabajo de los docentes. Es por eso que los docentes de las escuelas que se insertan al proyecto (20 por establecimiento) son atendidos durante dos años de capacitación y apoyo técnico. También disponen de Internet de manera gratuita y una variedad de software educativo con los que se familiarizan para luego utilizarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El Estado está a cargo de equipar y asistir técnica y pedagógicamente a los establecimientos participantes en Enlaces y de brindarles de conexión a servicios de Internet. A las instituciones privadas sólo les entrega el software y la documentación necesaria para trabajar y cada cual se une a la red con sus propios recursos. Periódicamente evalúa el impacto de las TIC en la educación mediante test y encuestas a docentes y estudiantes. También monitorea el uso de la tecnología, las experiencias pedagógicas y el uso administrativo de las herramientas (p. 15).

Así mismo Bedriñaña (2003) menciona que la Red Enlaces se articula mediante el correo electrónico y de listas de interés relativas a temas asociados a la educación (bulletin boards). Para su desarrollo, hay un sistema de asistencia técnica y de capacitación conformado por prestigiosas universidades de todo el país. Este sistema, denominado como la Red de Asistencia Técnica de Enlaces

(RATE), brinda conectividad y asistencia técnico pedagógica a los establecimientos integrados al proyecto. Las universidades se articulan en 6 Centros Zonales (distribuidos en cuatro zonas geográficas: Norte, Centro, Sur y Sur Austral) y 21 Unidades Ejecutoras. Enlaces brinda a los establecimientos subvencionados, municipales o particulares, un laboratorio de computación equipado de acuerdo a la matrícula, conectividad, software y asistencia técnica, por dos años. Para asegurar y mantener un óptimo aprovechamiento del recurso informático, Enlaces renueva cada año los modelos de computadoras. El Ministerio de Educación de Chile sostiene que el aporte del sector privado será vital en el proyecto Enlaces para cumplir con las metas estipuladas (p. 16).

E. Experiencia en México

Según Parra (2002) menciona que el interés de la política educacional en México por incorporar el uso de tecnología en las escuelas y vincularla al proceso de formación de los estudiantes y a la capacitación docente no es una estrategia nueva, existen muchas experiencias en diversos ámbitos educativos. En 1948 se creó el Servicio de Educación Audiovisual (SEAV) de la Dirección General de Enseñanza Normal, cuyo objetivo era capacitar a los estudiantes de las escuelas Normales en el uso de los medios audiovisuales. En aquel año se fundó el Departamento de Enseñanza Audiovisual (DEAV), responsable de la “planeación y producción de materiales activos para vigorizar las técnicas de enseñanza”. Los dos organismos constituyen “las primeras experiencias institucionales por sistematizar la enseñanza audiovisual” (p. 6)

Así mismo Flores y Ávila (2002) mencionan que El DEAV se convertiría para 1951 en la Dirección General de Educación Audiovisual (DGEA) de la Secretaría de Educación Pública (SEP), cuyo propósito fue la búsqueda, “a través del uso de medios de comunicación, (de) nuevas alternativas de educación con el fin de abatir el rezago educativo, básicamente en zonas rurales”. Modificó su denominación, en 1976, por la de Dirección General de Materiales Didácticos y Culturales (MADYC), teniendo a su cargo “la elaboración de los guiones, la producción y la transmisión de programas de televisión educativos”. En 1981 por decreto presidencial cambió su nombre por Unidad de Televisión Educativa y Cultural (UTEC), con funciones dedicadas a la producción de series culturales. En 1988 regresó a ser redefinida su actividad, ya como Unidad de Televisión

Educativa (UTE), para dedicarse exclusivamente a la producción y transmisión de programas educacionales que a partir de 1999 es denominada Dirección General de Televisión Educativa (DGTVE) en la que quedaron finalmente reagrupadas las tareas de “producir, programar y transmitir contenidos educacionales a través de medios electrónicos, básicamente la televisión, a través de la Red Edusat”. En materia de formación de cuadros de especialistas en televisión y videos educacionales en 1991 se crea el Centro de Entrenamiento de Televisión Educativa (CETE) vinculado a la DGTVE. Para cerrar esta cronología audiovisual, no se puede dejar de citar a la Videoteca Nacional Educativa (VNE) creada en 1996 para “el desarrollo de procesos de conservación, preservación y documentación de material y contenido audiovisual”. Una importante experiencia de incorporación de los medios en la escuela es la correspondiente a la Telesecundaria, la cual surge en México con la finalidad de abatir el rezago educativo en el nivel secundaria y en el ámbito rural. El primer curso se difundió en circuito abierto de televisión el 21 de enero de 1968. Hoy día hay más de 12 mil planteles en todo el país y se transmite por la Red Satelital de Televisión Educativa Edusat. Se trata de una modalidad escolarizada mediante el uso de medios; sus programas académicos se ajustan al plan y programas de estudio de educación básica de la SEP y funciona durante 40 semanas que componen el año escolar. Durante el verano brinda cursos especiales de cuatro semanas de duración para los estudiantes que deseen mejorar su rendimiento académico, o bien, regularizarse en sus estudios. En su primera fase funcionó mediante clases por televisión dirigidas por “telemaestros”, desde entonces ha tenido varias adecuaciones. A partir de 1990 se desarrolló una nueva propuesta pedagógica que se puso en práctica en 1993 abocado básicamente a atender las necesidades formativas del estudiante, dando énfasis a una estrecha relación con la comunidad. Por su tasa de crecimiento e importancia ha necesitado la realización de estudios de evaluación y seguimiento, en su funcionalidad y operatividad como también de su modelo pedagógico. La experiencia obtenida en esta modalidad educativa en sus más de treinta años de existencia y como producto de la evaluación y actualización permanente de su propuesta pedagógica, han hecho posible su extensión a otros países y comunidades de habla castellana, entre ellos: Guatemala, Honduras, El Salvador, Panamá, Costa Rica, Colombia y República Dominicana. Se ha registrado a más de 42 mil alumnos de algo más de 600 escuelas que se

benefician con el uso de la Telesecundaria mexicana. Por su parte, la influencia de los medios masivos de comunicación y su aprovechamiento en las escuelas de educación básica en América Latina fueron los argumentos que dieron origen al Instituto Latinoamericano de la Cinematografía Educativa en 1956. Desde entonces, el ILCE está dedicado a la investigación y la experimentación dirigida a la aplicación de los recursos TIC, a fin de impulsar el progreso pedagógico. Como respuesta a las necesidades de la región, en 1969 modificó su nombre por el de Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, las siglas continuaban siendo las mismas pero sus objetivos y campo de acción se ampliaron, aparece como organismo regional y se transforma en un organismo internacional desde entonces. Los esfuerzos del Instituto durante su historia, han estado encaminados al uso de los medios en la educación: la radio, la televisión, el cine, las videograbadoras y los satélites y sus incontables posibilidades de aplicación en el campo educativo, con la finalidad, no sólo de garantizar su aprovechamiento en forma eficiente sino también de generar mayor impacto a la vez que abrir nuevas y más grandes posibilidades de acceso a la educación. De esta manera, según Flores y Ávila (2002), el compromiso del ILCE ha evolucionado asociado con el desarrollo de los recursos, primero audiovisuales y después mediáticos, con el fin de hacer llegar a la escuela otros elementos para la enseñanza y aprendizaje. Con lo cual ha contribuido a promover nuevas opciones que permiten la optimización de los servicios educativos, mejorando los componentes de cobertura y calidad, como la educación a distancia y, con esta, las aulas virtuales. Con apoyo mutuo entre la SEP y el ILCE, éste ha extendido considerablemente su presencia en el país, mediante acciones destinadas a promover la inserción del computador como elemento innovador para el aprendizaje y la enseñanza, promoviendo el uso del internet para comunicar a las escuelas mexicanas entre sí y con el mundo. Teniendo como base en lo anterior y como una respuesta a la necesidad de fortalecer estrategias educativas, abatir el rezago e integrar la educación en el mundo globalizado, la SEP responsabilizó al Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y a la UTE (hoy DGTVE) para crear una Red Satelital de Televisión Educativa, la cual inició sus transmisiones el 5 de septiembre de 1994 y fue inaugurada oficialmente por el Presidente de México, ya bajo el nombre de Red Edusat, el 13 de diciembre de 1995. (p. 8)

Flores y Ávila (2002) manifiestan que la Red Edusat cubre con su señal prácticamente todo el continente, desde Canadá hasta la Patagonia en Argentina, usando la cobertura del Satélite SATMEX-5. Los canales de televisión que componen esta Red son administrados y operados en conjunto por el ILCE y la DGTVE. En lo relativo a tecnología informática, desde 1958 se instaló la primera computadora en la Universidad Nacional Autónoma de México, lo que propició un rápido desarrollo de la informática y sus aplicaciones en el campo educativo. Posteriormente, en 1985, la SEP instrumentó, mediante el ILCE, el primer esfuerzo nacional para aprovechar las bondades de la computadora como herramienta didáctica en la escuela pública mexicana: el proyecto de Computación Electrónica en la Educación Básica (COEEBA-SEP) (p. 9)

Según la secretaria de comunicaciones y transporte (2001) A partir de 1993, el proyecto COEEBA se convirtió en el Programa de Informática Educativa para atender las necesidades de la educación básica. Entre 1996 y 1997, se inició el proyecto piloto de la actual Red Escolar, que ofrece una amplia gama de servicios que apoyan las funciones de docencia, investigación y difusión educativa, para el nivel de educación básica y normal, así como para fortalecer acciones en materia de capacitación, actualización y superación académica de docentes e investigadores educativos. COEBBA es el antecedente inmediato de incorporación del computador en la educación por lo que la SEP encarga al ILCE el promover el uso de la informática y del Internet en proyectos educativos, dando origen al proyecto de Red Escolar -uso informativo, educativo, de superación académica, cultural y social de la computadora vía Internet-. la Red escolar, junto con la Red Edusat están dirigidas a atender el rezago y mejorar la calidad del servicio educativo básico, la capacitación y superación académica, la educación a padres de familia y la cultura en general, ambas redes junto con otros proyectos de incorporación de las tecnologías en la educación se crean en el marco del Programa Nacional de Educación a Distancia de la propia Secretaría de Educación Pública, siendo el ILCE la institución que tenía a su cargo el desarrollo y operación. Las estrategias de incorporación de las TIC en los procesos educativos, continúan ampliando su cobertura y aplicación, a fin de mejorar el aprendizaje, apoyar la enseñanza e insertar el uso de recursos tecnológicos. De este modo, se contribuye a disminuir el rezago educativo y a fortalecer los diferentes sectores educativos.

Actualmente, la política educativa forma parte del Sistema Nacional eMéxico, un programa encabezado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) que tiene como objetivo principal ofrecer a la comunidad el acceso a una serie de contenidos en materia de educación, turismo, salud, comercio, servicios gubernamentales y de otros tipos, mediante la ampliación de la cobertura de las redes de los operadores para llevar los servicios de conectividad a más de 10 mil comunidades, mediante el establecimiento de Centros Comunitarios Digitales (CCDs) y quioscos instalados, a través de la unión de esfuerzos de instancias de los diferentes órdenes de gobierno e instituciones privadas.

F. Experiencia de Perú

Bedriñaña (2003) manifiesta que en el año 1986, a través del Ministerio de Educación se crea el Comité de Informática Educativa- COMINFED, con la finalidad de incorporar las TIC al proceso educativo, en ese año aparece el Proyecto Módulos educativos de Cómputo, en el cual un grupo de docentes titulados, con experiencia pedagógica en diversas especialidades, son convocados, evaluados y seleccionados para ser capacitados en la tecnología del momento y luego de una intensa y continua capacitación, empiezan, a nivel de estado, la aplicación de la informática en la educación. Siendo sus objetivos principales: Apoyar las asignaturas con mayor dificultad para los estudiantes y Promover el desarrollo del pensamiento lógico.

El 25 de julio de 1990 se emitió la Resolución Vice Ministerial N° 337-90-ED, que afianza, a la COMINFED como órgano de línea de la Dirección General De Educación Primaria y Secundaria. En el año 1996 el Ministerio de Educación crea el Proyecto INFOESCUELA, a través del cual se capacitó a maestros de 500 instituciones educativas de educación primaria, en la propuesta pedagógica se consideró la inserción de recursos didácticos tecnológicos para desarrollar capacidades investigativas, destrezas motoras y desarrollo del pensamiento propuestas en plasmadas en el DCN, todas estas capacidades debían desarrollarse dentro de los procesos de “aprender a aprender” y “aprender a hacer”, dando énfasis en el desarrollo de competencias en las Área de Lógico Matemática y Ciencia y Ambiente (p. 19).

Del mismo modo Bedriñaña (2003), indica que el Proyecto EDURED empieza en el año 1996 y se prolonga hasta el año 2000, en los primeros años en los colegios trabajaron la alfabetización digital. Luego en el año 1998 se desarrolló

el tema Conciencia Ambiental y Calidad de Vida, es decir, todos los proyectos giraron en torno al cuidado del medio ambiente: reciclaje, cuidado de la fauna, contaminación, etc. En el año 1999, el tema central fue Empresarios Juveniles y en el año 2000, la idea central del proyecto fue Productividad en el Aula. Del 2000 al 2001, se crea el Centro Piloto de Educación a Distancia CPED, cuyos objetivos fueron: Contribuir a la ampliación del acceso a la educación secundaria, a través de la modalidad a distancia para adolescentes y jóvenes de áreas rurales. Brindar educación Secundaria de calidad a las poblaciones tradicionalmente no atendidas por causas geográficas y económicas. Ofrecer un programa de Educación Secundaria potenciado por el uso combinado de los medios de comunicación social convencionales con las NTIC. El Programa Huascarán fue una de las iniciativas más ambiciosas del Gobierno del Perú en el campo de las NTIC aplicadas a la educación, fue lanzado oficialmente el 15 de noviembre de 2001 como un "órgano desconcentrado de Educación" (MED) (p. 20).

Bedriñaña (2003) también manifiesta que el Plan estratégico de desarrollo del Programa Huascarán establecía en sus metas de cobertura un total de 18498 para el periodo del 2003 al 2005 (Programas Escolarizados) y de 6404 en Programas no escolarizados.

El Programa Huascarán tenía las siguientes líneas de acción principales:

Contenidos Pedagógicos:

Se refería a las aplicaciones, soluciones y servicios basados en las TIC, que el Programa Huascarán identificará y desarrollará con los diferentes participantes del proyecto, para potenciar la manera en que éstos llevan a cabo sus actividades.

Capacitación:

Permitía a los participantes del Programa Huascarán, adquirir las competencias necesarias para lograr un máximo aprovechamiento de los contenidos Pedagógicos.

Plataforma Tecnológica:

Consistía en el equipamiento (hardware), medios de comunicación (enlaces), diversos programas (software) que se instalarán en los CE participantes del proyecto y en otras instituciones vinculadas al sector educación.

Una de las debilidades del Programa es que los costos de acceso a Internet eran altos, poniendo en riesgo su sostenibilidad, en comparación de la red enlaces de

Chile que tiene a su disposición Internet de una manera gratuita donada por la misma compañía de teléfonos que opera en el Perú.

El Estado debía ser el encargado de financiar el equipamiento, asistencia técnica y pedagógica a los módulos Huascarán de los diversos centros educativos, era con financiamiento internacional del BID y otros organismos de Cooperación Técnica Internacional.

Finalmente, el Programa Huascarán incorporó alrededor de 700 centros educativos con experiencia previa y equipamiento propio a considerarse en el Plan de expansión del Proyecto.

Actualmente se trabaja en base al Portal Perú Educa y al modelo Intel Educar para la producción de software educativo para el proceso aprendizaje enseñanza (p. 21).

1.1.3. Enseñanza y Aprendizaje de la matemática: Antecedentes

Según Ruiz (2008) manifiesta que a lo largo de la historia de la psicología y relacionada con la pedagogía, el estudio de las matemáticas se ha efectuado desde perspectivas diferentes, a veces enfrentadas, subsidiarias de la concepción del aprendizaje en la que se apoyan. Ya en el periodo inicial de la psicología científica se produjo una confrontación entre los partidarios de un aprendizaje de las habilidades matemáticas elementales basado en la práctica y el ejercicio y los que defendían que era necesario aprender unos conceptos y una forma de razonar antes de pasar a la práctica y que su enseñanza, por tanto se debía centrar principalmente en la significación o en la comprensión de conceptos.

- Teoría del aprendizaje de Thorndike. Es una teoría de tipo asociacionista, y su ley del efecto fueron muy influyentes en el diseño del currículo de las matemáticas elementales en la primera mitad de este siglo. Las teorías conductistas propugnaron un aprendizaje pasivo receptivo, producido por la repetición de asociaciones estímulo-respuesta y una acumulación de partes aisladas, que implicaba un masiva uso de la práctica y del refuerzo en tareas memorísticas, sin que se viera necesario conocer los principios subyacentes a esta práctica ni proporcionar una explicación general sobre la estructura de los conocimientos a aprender (Ruiz, 2008).

- A estas teorías se opuso Browell, que defendía la necesidad de un aprendizaje significativo de las matemáticas cuyo principal objetivo debía ser el cultivo de la comprensión y no los procedimientos mecánicos del cálculo.
- Por otro lado, PIAGET, reaccionó también contra los postulados asociacionistas, y estudió las operaciones lógicas que subyacen a muchas de las actividades matemáticas básicas a las que consideró prerequisites para la comprensión del número y de la medida. Aunque a Piaget no le preocupaban los problemas de aprendizaje de las matemáticas, muchas de sus aportaciones siguen vigentes en la enseñanza de las matemáticas elementales y se consideran un legado que se ha incorporado al mundo educativo de manera consustancial. Sin embargo, su afirmación de que las operaciones lógicas son un prerequisite para construir los conceptos numéricos y aritméticos ha sido contestada desde planteamientos más recientes que defienden un modelo de integración de habilidades, donde son importantes tanto el desarrollo de los aspectos numéricos como los lógicos.
- Otros autores como el caso de AUSUBEL, BRUNER GAGNÉ Y VYGOTSKY, también se preocuparon por el aprendizaje de las matemáticas y por desentrañar que es lo que hacen realmente los niños cuando llevan a cabo una actividad matemática, abandonando el estrecho marco de la conducta observable para considerar cognitivos internos.
- En definitiva y como resumen, lo que interesa no es el resultado final de la conducta sino los mecanismos cognitivos que utiliza la persona para llevar a cabo esa conducta y el análisis de los posibles errores en la ejecución de una tarea (Ruiz, 2008).

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. Software Educativo

A. Definición de Software Educativo

Según Ríos (2014) sostiene que cuando un docente inicia el curso de introducción de la informática en el campo educativo, se producen nuevos términos para denominar a los aplicativos informáticos que se emplean en el proceso de aprendizaje, de esta manera se utiliza con frecuencia el término de software educativo, por toda la comunidad educativa: docentes, especialistas en educación como por las empresas dedicadas a la producción de software.

El establecimiento del término educativo a los aplicativos informáticos, se debe a que éstos son generados con un único propósito y con características que determinan su carácter educativo.

El equipo Informático del Portal Huascarán (MED, 2006) lo define como cualquier tipo de programa o recurso informático que interviene en el proceso educativo generando, la intervención activa del estudiante en el proceso pedagógico, elaboración de materiales educativos e intervención positiva por parte del docente en la gestión del proceso enseñanza aprendizaje.

Sánchez (2010) define al software educativo como cualquier programa computacional, cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñanza, aprendizaje y gestión.

Así mismo Según McDougall (2001) define como software educativo a los programas de ordenador desarrollados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza, con el propósito de brindar la posibilidad de dinamizar el aprendizaje, la interacción, la versatilidad de uso, así como la motivación de los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Según Galvis citado por Ríos (2014) El Software Educativo, según el rol que cumple en el proceso pedagógico, es tomado en cuenta como un componente del recurso educativo, contextualizándose como Material Educativo Computarizado (MEC). (p. 1).

De las definiciones mencionadas podemos decir que el software educativo es un programa informático cuya finalidad es facilitar el proceso aprendizaje

enseñanza de los estudiantes y estos pueden ser recursos educativos interactivos, sitios web educativos, apps educativas para dispositivos móviles, simuladores y laboratorios, objetos de aprendizaje reutilizables para entornos virtuales de aprendizaje entre otros que tengan como objetivo primordial el aprendizaje a través del uso de las TIC.

B. Características del Software Educativo.

Según Velásquez (2010), manifiesta que en el mercado se puede encontrar una gran variedad de programas, considerados como software educativo, pero que pueden ser diferenciados por sus características propias teniendo en cuenta que deben cumplir fines educativos, siendo las más relevantes, las siguientes:

- El software educativo es creado con un fin específico, que es la de apoyar la labor de cada docente en su labor pedagógica con los estudiantes.
- Asimismo, sus características informáticas computacionales, deben contener elementos metodológicos que guíen el proceso de aprendizaje.
- Son aplicativos informáticos creados para ser utilizados por ordenadores, propiciando espacios que posibilitan la interacción con el estudiante.
- La usabilidad, es un requisito básico para su uso por parte de los estudiantes, debiendo ser mínimos los conocimientos, habilidades y destrezas informáticas para su utilización.
- Debe generar motivación constante para que el estudiante se interese en este tipo de recurso educativo e involucrarlo.
- Contar con sistemas de retroalimentación, evaluación y monitoreo que reporten en tiempo real sobre los avances en el desarrollo y los logros de los objetivos educativos.

C. Componentes del Software Educativo.

Velásquez (2010), sostiene que estos, como todo recurso que tienen una intencionalidad educativa, están conformados por diversos componentes, siendo aquellos que realizan el proceso de interacción y comunicación entre el ordenador y el usuario (interfaz), son los que contienen variada información y los procesos metodológicos (pedagógico) y los que orientan la secuencialidad y acciones del sistema (computacional).

- a. Componente de comunicación o interfaz, es el que posibilita las interacciones entre el usuario y el aplicativo informático, en el cual participan los tipos de mensajes entendibles tanto por el usuario como por el aplicativo informático así como los dispositivos de entrada y salida de datos y las zonas de comunicación necesarias para el intercambio de mensajería, presentando dos niveles:

Aplicativo informático-usuario, esta relación permite el intercambio de información desde el ordenador al usuario, a través de diversos dispositivos como el monitor o pantalla, principal componente que presenta la el contenido de la información al usuario, también las impresoras. Otros componentes que también se suelen usar en esta relación son los sintetizadores de voz, módems.

Usuario-Aplicativo informático, relación que facilita la interacción y comunicación del usuario con el ordenador. En este proceso se involucra, principalmente el teclado, también de los dispositivos como el mouse y el lápiz óptico, para el ingreso de información, códigos de programación y respuestas. Del mismo modo se puede tener en cuenta el uso de otros dispositivos como: micrófonos, pantallas táctiles y lectores ópticos.

Dentro de los componentes que constituyen las zonas de comunicación, se integran los sistemas de menús, las características de los textos que permiten una presentación atractiva y efectiva, los componentes visuales como las imágenes, animaciones y videos, los colores de las pantallas y los sonidos.

- b. Componente educativo o instruccional, es el que precisa los propósitos de aprendizaje que se deben lograr al finalizar el empleo del aplicativo informático, los contenidos a utilizar con el aplicativo en función a los propósitos educativos, las secuencias instruccionales, los tipos de aprendizajes que se pretenden alcanzar, sistemas evaluativos que se deben integrar para determinar los logros y los tipos de motivación extrínseca e intrínseca que se deben considerar.
- c. Componente computacional o técnico, Consiste en establecer la estructura lógica que permita la interacción, para que el aplicativo informático cumpla con las acciones que requiere el usuario, del mismo modo ofrecer al estudiante un ambiente adecuado para que pueda aprender de acuerdo a sus necesidades e intereses. A la estructura lógica del aplicativo se adhiere

íntimamente la estructura de datos, que organiza la información útil para que el aplicativo informático cumpla con sus objetivos instruccionales. El algoritmo a utilizar determinará el tipo de espacio de aprendizaje, y la interactividad del programa (p.15).

D. Tipos de Software o aplicativos informáticos Educativos

Existen en la actualidad diversas clasificaciones para los aplicativos informáticos educativos multimedia que han surgido para los ordenadores que usan los docentes, que ha evolucionado en el tiempo. Se ha planteado además, que es factible establecer una relación entre los diversos tipos de aplicativos informáticos educativos y los polos en los que se ha movido la educación.

Según Rodríguez Lamas (2000), un aplicativo informático educativo de tipo algorítmico es aquel donde prima el aprendizaje por vía de la transmisión del conocimiento. Es aquel que debe diseñarse para orientar al estudiante a través de la mediación del conjunto de actividades educativas, donde empieza y hasta donde debe llegar, apropiándose de todo el conocimiento que se le propone. Y un aplicativo informático de tipo heurístico es aquel donde el alumno descubre el conocimiento que necesita a través de la interacción con el espacio de aprendizaje, desarrollando sus competencias y capacidades de autogestión.

Si tomamos en cuenta la finalidad educativa que asumen, los aplicativos informáticos educativos se pueden clasificar según Galvis (2002) en: sistemas tutoriales, sistemas de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, lenguajes sintónicos, micromundos exploratorios, sistemas expertos y sistemas tutoriales inteligentes de enseñanza - aprendizaje.

Según la clasificación de Rodríguez Lamas y Galvis diremos que los aplicativos informáticos de acuerdo al enfoque educativo algorítmico, en referencia al tipo de recurso educativo y de acuerdo a la finalidad establecida, puede ser sistema tutorial y sistema de ejercitación práctica; en referencia a los aplicativos informáticos, de acuerdo al enfoque educativo heurístico y en alusión al tipo de recurso educativo, según su función, puede ser simulador, juego educativo, micro mundo exploratorio, lenguaje simbólico y sistema experto y en alusión al aplicativo informático, conforme al enfoque educativo algorítmico y heurístico en relación a la clase de recurso educativo, de acuerdo a la función que cumple puede ser sistema tutorial inteligente de enseñanza – aprendizaje.

También se podría clasificar de acuerdo a:

Los propósitos educativos que se buscan facilitar en relación al estudiante, estos pueden ser conceptuales, procedimentales, actitudinales.

Las actividades educativas cognitivas podrías ser de control psicomotriz, de observación, de memorización, comprensión, interpretación, comparación y relación.

La interacción que propone puede ser cognitiva, reconstructiva, intuitiva, global y constructiva. Su finalidad en el aprendizaje puede ser Instructiva, reveladora, conjetural y/o emancipadora.

Su desarrollo es tutorial así como el tratamiento de fallas o errores el cual supervisa y controla el trabajo del estudiante, corrigiéndolo donde es necesario.

En cuanto a su función, respecto a la estrategia didáctica es ejercitar, instruir, brindar información, motivar, explorar, experimentar, expresarse, comunicarse y asimilar.

Su diseño podría ser centrado en el aprendizaje, en la enseñanza y/o como facilitador de recursos.

E. Software Educativo Cuadernia

Cuadernia fue lanzado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha para la creación y difusión de recursos educativos en la Región. Es un aplicativo informático fácil y funcional que nos facilita la creación de forma intuitiva y dinámica eBooks o libros digitales que se parecen a cuadernos compuestos por contenidos multimedia y actividades educativas para aprender jugando de forma muy atractiva y visual.

Se plantea una interfaz de manejo muy práctica, para la creación de los cuadernos y para su visualización, puede ser online o desde casa. La apuesta es crear contenidos digitales de soporte a la labor educativa en dicha región, ofreciendo un aplicativo informático divertido y entretenido que ayudara a estudiantes de todas las edades a aprender jugando con todo el potencial que nos brindan las nuevas tecnologías e Internet (López, 2011).

Así mismo, ofrece diversas utilidades entre las que sobresale una herramienta que convierte formatos y una aplicación que permite grabar secuencias de escritorio; los dos recursos son software libre (López, 2011).

Del mismo modo, permite crear unidades de aprendizaje con varios ODE (Objetos Digitales Educativos) o reducidas hojas de actividades que facilitan la interacción. También se puede adicionar imágenes, vídeos, animaciones y

sonidos de una manera sencilla y pasarlos a formato de cuaderno digital. Facilita la estructuración del contenido conforme al modelo Learning Object Metadata. Es de uso libre y gratuito. El software educativo Cuadernia se ofrece en varias versiones: Online, instalable y USB; bajo licencia Creative Commons (López, 2011).

F. Metodología de desarrollo de Software Educativo

En el presente trabajo de investigación, se emplearon cinco metodologías para ser revisadas; asimismo, para la selección se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: claridad, documentación y fiabilidad de cada una. Tal es así que en este apartado se definieron las metodologías revisadas y de las cuales se determinó la metodología para el desarrollo del software educativo Cuadernia para mejorar el proceso aprendizaje enseñanza y el rendimiento de la matemática. A continuación se explica brevemente cada una de estas metodologías:

Metodología Diseño y Desarrollo Multimedia

Propuesta por Marqués citado por Gottberg y Noguera (2011), contiene once pasos agrupados en tres fases; en la primera, el análisis instructivo, se define el problema, se concretiza el origen de la idea, construyendo el diseño instructivo y el estudio de la factibilidad; en la segunda, el desarrollo, se concretiza el guion multimedia, la producción de los contenidos, construcción del prototipo Alfa-Test, el cual es sometido a una evaluación interna, para luego proceder a la construcción de una versión en modo Beta-Test, la misma que se someterá a una evaluación externa que después permitirá la construcción de la versión final; la tercera, post-producción, es la edición, distribución, el mantenimiento y post-venta o colocación en el mercado.

1. En la definición del problema se determina lo que se busca lograr, se plantea los objetivos. Igualmente se identifica la población usuaria, que tipo de contenido requiere, el uso que tendrá el aplicativo informático, el contexto y el tiempo duración o de permanencia.

2. El origen de la idea, Se inicia con la definición previa del problema, dando énfasis en favorecer los procesos pedagógicos de enseñanza y aprendizaje de

una situación concreta. Se toman en cuenta los aspectos: contenidos educativos, objetivos y actividades, detallando el tipo de ejercicios e interacción del usuario-sistema; entorno auditivo y visual y navegación; esta documentación acompañará al recurso; y el sistema de teleformación, el mismo que podría ofrecerse como ayuda al usuario mediante la red.

3. El diseño instructivo (guion educativo o diseño funcional), incluirá los fundamentos educativos. El primer papel de trabajo, es desarrollado por un especialista con ayuda de un equipo multidisciplinario integrado por: docentes expertos en didáctica según el tema a tratar, los usuarios y las actividades de aprendizaje, profesionales de educación o psicopedagogos que aporten instrumentos afines con el análisis y diseños en su área, profesionales en tecnología educativa para unificar y coordinar cada uno de los integrantes del equipo. Se generará un primer borrador de las pantallas, se conseguirá la literatura de ayuda. También propone la construcción de un proyecto que contenga los objetivos, la presentación, plataforma operativa, tipos de actividades interactivas, contenidos, estrategias educativas, entorno audiovisual a emplear, así como el sistema de navegación más conveniente; finalmente, el diseño funcional integrará también un esquema que contenga una primera aproximación al formato y al contenido de la documentación la misma que irá junto al programa.

4. La viabilidad precisará si el proyecto es factible, teniendo en cuenta tanto los aspectos educativos, aspectos técnicos, funcionales, económicos y los comerciales. Si el estudio de viabilidad es positivo, se materializará el marco de desarrollo del proyecto.

5. En el guion multimedia, se precisa el contenido del aplicativo, de forma detallada, lo cual considera: justificación, temas, objetivos, contenidos a tratar, usuarios, breve descripción, tipología y usos posibles, rasgos más característicos: enfoque educativo, estrategias, esfuerzo cognitivo, integración curricular, los contextos donde se utilizará, plataforma de usuario; el mapa de navegación, que contiene el diagrama general del aplicativo informático y la descripción de sus módulos, insertando, información, actividades interactivas, temas de ayuda, actividades de evaluación, parámetros editables, diagrama de los principales planes pedagógicos previstos: implícitos del programa, explícitos

para el estudiante; sistema de navegación; entorno audio visual, coherente con la presentación de las pantallas, en el cual se consideran los componentes principales por ejemplo: ventanas, iconos, títulos, botones, menús, elementos hipertextuales, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación y de estado, fondo, entre otros.

6. La creación de contenidos, encargado a los profesionales temáticos y profesores especializados en la materia, asimismo de los técnicos en diseño y producción multimedia. Se divide en diseño de contenidos y documentación. La documentación, se encargará a docentes especializados en los temas del programa y expertos en diseño instructivo y recursos didácticos, quienes deben incluir: la ficha resumen, el manual instructivo, la guía didáctica, así como otros recursos adicionales que se necesite.

7. Elaboración del prototipo Alfa-Test, en el cual el equipo de especialistas: programadores, informáticos y especialistas en multimedia, producen el primer prototipo interactivo del recurso. La evaluación interna: la cual es realizadas por los integrantes del grupo de diseño y producción del recurso. Se desarrollará aplicando la metodología prevista para estos tipos de recursos teniendo en cuenta los criterios de calidad determinados.

8. Preparación de la versión Beta-Test, después de las conclusiones internas y de haber realizado los ajustes en el diseño, base de datos y programa interactivo, el recurso se somete a un obligatorio testeo técnico que permitan filtrar los probables inconvenientes de funcionamiento debido a errores en su desarrollo.

9. Evaluación externa, la evaluación externa que se realizará a la versión Beta-Test del recurso la efectuarán personas distintas al grupo que ha participado en elaboración. La misma que se realiza a través de plantillas, en la que intervienen: docentes, personal técnico, estudiantes y usuarios.

10. Versión final 1.0, luego de obtenidos los resultados de la evaluación externa, se realizan los últimos ajustes al recurso y se logra la versión 1.0 del aplicativo (ob. cit.).

Ingeniería de Software Educativo-Orientada a Objetos

La segunda metodología considerada es la propuesta por Galvis citado por Almoguer (2015) denominada Ingeniería de Software Educativo-Orientada a Objetos; constituye un modelo que abarca una serie de fases sistemáticas: análisis, diseño, desarrollo, prueba piloto y pruebas a lo largo del desarrollo.

1. El propósito de este análisis, es precisar el contexto y los requerimientos a los que está orientado el recurso interactivo, y se establece mínimamente la información siguiente: características de la muestra, conducta de entrada y campo vital, el problema o necesidad a atender, principios educativos y didácticos factibles de aplicar, sustento de uso de los recursos interactivos. Lográndose la documentación respectiva de los requerimientos detectados, la que debe incluir: la descripción de la aplicación, las limitaciones, y los diagramas de interacción; es decir, ofrecerá información concreta respecto de lo que hará la aplicación; las limitaciones que tendrá y la explicación de los posibles espacios de interacción para el usuario. Estas limitaciones están vinculadas con aspectos como: la población objetivo y sus características (esta información es recopilada en el periodo de análisis), las áreas de contenido y sus características, los principios educativos aplicables, formas de usabilidad de la aplicación: tanto individual como grupal, con respaldo del instructor, la conducta de entrada. Todo aquello con lo que el usuario cuenta antes de utilizar dicha aplicación, por ejemplo: la experiencia, el conocimiento y las habilidades.

2. El Diseño, se produce en relación directa de los resultados de la etapa de análisis, es importante tener muy claro los datos que caracterizan el entorno del aplicativo: usuarios, contenido, necesidad educativa, restricciones y recursos para los usuarios, equipo y soporte lógico. Abarca tres tipos de diseño: Educativo (el cual debe resolver las preguntas que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe lograr el software educativo, comunicacional (es donde se maneja la interacción entre usuario y maquina se denomina interfaz), y computacional, con base en las necesidades se estable qué requisitos son deseables que cumpla el recurso educativo para el uso de sus usuarios: el profesor y los estudiantes. Este enfoque orientado al diseño computacional complementario del diseño educativo, ayudará que los resultados y

planteamientos efectuados sean fácilmente ubicables en la ejecución de la aplicación, garantizando, un diseño computacional y su implementación con una calidad relevante.

3. En el Desarrollo se implementa toda la aplicación, para lo cual se usa la información obtenida hasta ese momento. Se codifica con el lenguaje seleccionado considerando los diagramas de interacción mencionados anteriormente. Es preciso determinar la herramienta de desarrollo sobre la cual se va a producir el programa, atendiendo a recursos humanos, el costo, su disponibilidad en el mercado, portabilidad, facilidades al desarrollar, cumpliendo las metas en relación al tiempo y calidad del software educativo.

4. Prueba Piloto y prueba durante y al final del desarrollo, aquí se pretende ayudar a la depuración del software a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Es necesario realizar algunas validaciones, que deben ser realizadas por especialistas de los prototipos durante las etapas de diseño y prueba en cada uno de los módulos desarrollados, a medida que estos están funcionales. Superada la filtración y ajuste, se pone a disposición una versión beta del aplicativo informático. El autor recalca que esto es conveniente hacerlo con una muestra de la población; se pretende a través de dicha prueba piloto verificar que efectivamente la aplicación satisface las necesidades y cumple con la funcionalidad que se requiere (ob. cit.).

Metodología ADITE

Como una tercera opción metodológica, se seleccionó el modelo ADITE, propuesto por Polo (2003), el mismo que se fundamenta en una concepción constructivista del aprendizaje, y se distingue además, porque no es lineal en cuanto a sus componentes: Análisis, Diseño Instruccional, Diseño Tecnológico y Evaluación.

1. El Análisis, tiene como objetivo el estudio de los logros que se esperan y condiciones de uso y administración del medio (Polo 2003). Este componente incorpora los siguientes subcomponentes: análisis del problema instruccional a resolver, análisis de la población a la cual se dirige el medio instruccional,

análisis del contenido según tipos de conocimientos, análisis sobre la fundamentación teórica que se tendrá en cuenta en el diseño instruccional del medio, análisis de las estrategias cognoscitivas que despertarán en el alumno, y el análisis de la administración tecnológica. La autora del método sostiene que cuando se diseña un medio instruccional sustentado en tecnologías, es necesario saber qué resultados se obtendrán de él, qué clase de necesidad educativa va a atender, qué características tiene la población a atender, qué tipos de conocimientos se evaluarán. En tal sentido, las teorías del aprendizaje y de la instrucción necesariamente deben ser analizadas en esta fase, por lo tanto, se proponen con claridad los fundamentos teóricos que describen la propuesta. Con sustento en lo antes descrito, la ADITE considera la implementación de: a) la teoría pedagógica de la comprensión, de Perkins, que sustenta una forma específica de abordar la enseñanza; b) la teoría de Gagné, basada en el procesamiento de la información y la planificación de los eventos instruccionales; c) la teoría de Merrill, fundamentada en las transacciones como sistemas interactivos; d) la teoría de la flexibilidad cognitiva de Spiro y Jehng, que usa hipertextos libres en el diseño.

2. El segundo componente es el de Diseño, en el que se desarrollan y plantean las precisiones de los propósitos y objetivos que se buscan alcanzar; se exponen los procesos, estructuras y estrategias necesarias para aprender el conocimiento o interiorizarlo y desarrollar alguna habilidad. Considera los siguientes subcomponentes: formulación de metas y objetivos de aprendizaje, selección de contenidos y estructuración de la secuencia de los mismos, selección de estrategias y actividades instruccionales, y diseño de estrategias e instrumentos de evaluación de aprendizajes. En este orden, se configura una instrucción planificada partiendo de formas adecuadas para la construcción del conocimiento.

3. El tercer componente es el Tecnológico, relevante por cuanto considera la interdisciplinariedad del talento humano necesario para diseñar situaciones instruccionales mediadas por tecnología. Incluye los siguientes subcomponentes: definición del proceso de interactividad, determinación de la aplicación de programación, elección del espacio de aprendizaje, elección del sistema de control, y la determinación de la implementación. Aquí se establecen los medios

de representación, con sustento en los procesos interactivos de las transacciones educativas, es decir, contempla el sustento teórico, la interacción es por lo tanto, centrada en el estudiante.

4. Por último, el componente Evaluación, presente en los demás componentes, en la medida que la revisión del trabajo en proceso de realización es parte de todo el proceso de diseño. Integra los siguientes subcomponentes: diseño de estrategias de evaluación de los aprendizajes, especificación de la evaluación formativa de los componentes del sistema, revisión de los ambientes de aprendizaje, definición del sistema de control, y la implementación de la evaluación sumativa del sistema. Es decir, la evaluación estará compuesta de una serie de procesos que van a permitir la constatación de los avances y logros del estudiante. Asimismo, la autora de ADITE sostiene que este componente necesita de la elaboración de una serie de instrumentos de evaluación para determinar cuánta retroalimentación recibió el estudiante a través de sus consultas al docente.

5. Por consiguiente, es necesario señalar que resulta imprescindible proceder a la evaluación formativa considerando todos los componentes. El modelo de evaluación formativa planteado se efectúa durante la fase de desarrollo, para recoger información sobre el diseño que se va desarrollando. Se buscan respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué se evalúa? ¿Quiénes evalúan? ¿Cuáles son los procedimientos e instrumentos para la evaluación? ¿Cómo se analizan los resultados? ¿Qué decisiones pueden tomarse con los datos obtenidos? A través de la evaluación, se podrá determinar la validez y efectividad del diseño y del medio producido. Se evaluará si efectivamente el estudiante podrá tener un aprendizaje significativo; si las estrategias de aprendizaje planificadas permitirán el logro de los objetivos y la tecnología es la adecuada (ob. cit.).

Metodología MOOMH

La cuarta opción metodológica consultada se denomina MOOMH, metodología orientada a objetos para desarrollar software multimedia e hipermedia,

desarrollada por Benigni (2004) Está subdividida en cuatro modelos interrelacionados: requerimientos, análisis, diseño e implementación.

1. En el modelo de requerimientos, se establece hacia quién está orientado el software, con el fin de incorporar todo lo necesario para que este funcione bien. Para lo cual, comprende las siguientes etapas: a) estudio de factibilidad, que precisa las necesidades del sistema y si es factible, la cual está dada por la disponibilidad real en lo referido a los recursos necesarios para el desarrollo del prototipo. De esta forma se debe analizar la problemática para determinar si puede ser o no resuelto efectivamente teniendo en cuenta todos los aspectos que influyen sobre él; y b) determinación de los requerimientos del problema, significa hacer el levantamiento de información, utilizando para ello los casos de uso, que permiten identificar y modelar cual es el comportamiento real del usuario, permitiendo a los desarrolladores de software y a los usuarios, llegar a un acuerdo sobre los requisitos que debe cumplir el sistema. Una vez determinadas las necesidades y la factibilidad, es decir, la disponibilidad técnica, operativa y económica, y hacia el tipo de usuario a quien va dirigido el software, se procede a definir las sesiones de aprendizaje, por supuesto, tratándose de un software educativo, unidades de información (si se trata de soporte didáctico) o bloques de gestión (aplicación educativa en la web) correspondientes al tópico seleccionado. Este tópico será seleccionado con personal experto en el área (en este caso, docentes, analizando los que presentan mayor complejidad e importancia.

2. El modelo de análisis está conformado por las siguientes fases: a) identificación de los objetos, donde se definen los mismos y la relación existente en los mismos, subrayando que se está a un nivel macro del problema y que los objetos se determinan en ese mismo nivel; es necesario acotar que para llevar a un adecuado término el tópico seleccionado, es necesario definir los objetos claramente así como las relaciones entre los mismos y los objetivos del mismo; b) elaboración del mapa de navegación del sistema, éste representará el prototipo a producir, a través de nodos (objetos) y las asociaciones o enlaces se mencionarán según lo asocia el programador del software; y c) diseño de los objetos, donde se representan con sencillez sesiones de aprendizaje, unidades de información o bloques administrativos, diseñando tablas en las que se

representan el registro de los componentes multimedia que se propone y también deben considerarse los bocetos.

3. El modelo de diseño, se propone presentar un prototipo de las pantallas del sistema a los usuarios, evaluando de esta manera la usabilidad de la aplicación y la interacción entre ellos. Se efectúa en tres pasos, los cuáles podrían ser excluyentes, dependiendo del software que se está desarrollando: a) prototipo de la interfaz, aquí el diseñador presenta a los posibles usuarios los prototipos de la interfaz (diseño de interfaz), y luego de haber hecho la evaluación o análisis de las mismas, procede a señalar los medios (sonido, texto, imágenes, entre otras) presentes en cada una de ellas, utilizando lo que se denominará bibliotecas; b) diseño de la base de datos, en la cual puede emplearse el modelo de datos entidad relación o el diagrama de clases; y c) modelado en la Web, la finalidad de este paso es el de modelar los componentes web, el cual consiste en diagramar solo la "lógica de negocio" y no la lógica de presentación; se utiliza la extensión de la notación de Lenguaje de Modelado Unificado (Unified Modeling Lenguaje - UML) destinado para tal fin.

4. En el modelo de implementación, se seleccionan los recursos computacionales necesarios para programar el sistema, debe hacerse una evaluación exhaustiva con el personal que participó en los modelos anteriores y debe elaborarse el manual del programador o manual del sistema respectivo. Está compuesto por las fases: escritura del código fuente; b) arquitectura o capas OSI, donde se identifica bajo qué arquitectura o capas OSI será implementada la aplicación, posteriormente, al concluir la programación del sistema, el mismo debe ser evaluado, no solo por personal del área de informática, sino de aquellas personas que intervinieron como expertos en el área de análisis, diseño y desarrollo con el fin de realizar los cambios respectivos (de haberlos); y c) pruebas del sistema, deben realizarse las pruebas, generalmente pruebas alfa y beta, para garantizar que la aplicación cumple con el propósito planteado y pueda ser lanzado en su primera versión, cumpliendo con los estándares de usabilidad y calidad. Estas pruebas deberían aplicarse en cada modelo del método, para garantizar el éxito en la primera versión del prototipo desarrollado.

Metodología DESED

Como quinta opción metodológica consultada, se seleccionó a DESED, metodología para el desarrollo de software educativo, propuesta por Peláez y López (2006) La misma que consta de 13 pasos fundamentales, en los cuales se toman en consideración aspectos de Ingeniería de Software, Educación, Didáctica y Diseño gráfico, entre otros. Es muy importante que el desarrollador de SE planifique su producto de software y tenga en cuenta las características planteadas en cada fase del desarrollo; ya que el propósito de la metodología es el desarrollo de productos de software creativos, pero que vayan ligados con los planteamientos de una materia, método didáctico y tipo de usuario; porque, no todos los aprendizajes pueden, ni deben, ser propuestos de la misma manera, puesto que las capacidades de los usuarios cambian según la edad, medio ambiente y propuesta pedagógica. También se puede mencionar que los conocimientos generales de la Ingeniería de software (IS), son la base primordial sobre la cual se ubican las fases de la metodología y sus pasos pertinentes, y que el especialista en Software debe cumplir y aplicar las propuestas generales del área de IS.

Los pasos propuestos para la metodología de desarrollo de SE:

Determinar la necesidad de un SE

Un hecho importante a considerar, es que el SE deberá ser capaz de cubrir los aspectos principales del área o materia de estudios a tratar, y que la necesidad de desarrollar un producto de software debe permitir al Ingeniero de Software utilizar la información y las técnicas pedagógicas que pudieran ser usadas al impartir normalmente la asignatura. Además, debe superar sustancialmente la calidad de la educación. (Peláez y López, 2006, p. 8)

Formación del equipo de trabajo

Diversos autores analizados coinciden en que se requiere conformar un equipo de trabajo nutrido para poder desarrollar un SE completo, esto debido a que lo más importante no es sólo la información, sino que también debe considerarse muy presente la forma como se presenta la información, que en un momento dado se convierte en conocimiento que debe ser asimilado por los estudiantes.

Análisis y delimitación del tema

Consiste en recoger la información obtenida hasta el momento para definir la amplitud del SE. Se analizan las necesidades de las personas que requieren el software, se determinan los objetivos particulares de trabajo, es decir, las necesidades deben facilitar el establecimiento del ámbito de la materia, y determinar los contenidos específicos, de los planes de estudio, a ser considerados para el desarrollo del producto; esto es sumamente importante, ya que se debe delimitar la amplitud de los temas a abordar (Peláez y López, 2006, p. 8).

Definición del usuario

Tomando como referencia la definición del nivel de enseñanza al cual va dirigido el software educativo, deben precisarse las características del usuario. Es importante definir con claridad al usuario final potencial del SE, puesto que dentro de cada nivel de enseñanza, la edad promedio de los estudiantes será determinante para la elección y aplicación de las técnicas de enseñanza que se vayan a tener presentes en el desarrollo del software.

Estructuración del contenido

En esta parte de la metodología, deben definirse los conceptos a ser considerados para definir los contenidos temáticos a abordarse en el SE. El trabajo conjunto entre el especialista en el tema, que muchas veces es el docente a cargo de la materia y los pedagogos, psicólogos, redactores y editores de la información se lleva a cabo en este punto. El experto en el tema y los redactores, definen la amplitud o complejidad de los contenidos temáticos específicos que serán mostrados a los estudiantes. (Peláez y López, 2006, p. 8)

Elección del tipo de software a desarrollar

Para elegir un tipo de software a desarrollar es necesario tener presente los niveles de complejidad de las áreas de aprendizaje. El software educativo puede ser visto como un recurso de Enseñanza-Aprendizaje; aunque también de acuerdo con una determinada estrategia de enseñanza, el uso de un determinado software puede llevar técnicas de aplicación implícitas o explícitas; ejercitación y práctica, simulación, tutorial; uso individual, competición, pequeño grupo, etc.

Diseño de interfaces

La interfaz es un punto focal, pues a través de ella se realiza la comunicación entre el usuario y el ordenador, eso es lo que contribuirá a la motivación, eficiencia, comprensión y uso del SE a desarrollarse. Aquí es donde se hacen realidad algunas de las especificaciones precisadas hasta el momento, se toman en cuenta consideraciones didácticas propuestas en la definición de necesidades. El programador debe hacer en esta parte maquetas de muestra de la interfaz seleccionada, para poderlas presentar al grupo de trabajo.

Definición de las estructuras de evaluación

La finalidad del SE es permitir que los estudiantes aprendan los contenidos propuestos dentro de la planificación didáctica del curso. Al realizar el SE, debe proporcionarse a la par de los contenidos de aprendizaje, las formas de evaluación de los contenidos, con la finalidad que el maestro pueda evaluar los aprendizajes, proponer los repases de los temas para los estudiantes, y que estos puedan retroalimentarse y reafirmar los conceptos aprendidos. (Peláez y López, 2006, p. 8)

Elección del ambiente de desarrollo

En la delimitación del campo de aplicación del SE es importante que esté perfectamente definida, ya que cada programador deberá buscar la herramienta que le permita incluir todos los requerimientos de los usuarios potenciales. Cada lenguaje de programación permite el desarrollo de uno u otro tipo de software. Así mismo, se puede explotar según sean las necesidades que el desarrollador tenga, por esta razón, se debe tener cuidado especial en la elección del ambiente de desarrollo.

Creación de una versión inicial

Contando con la información requerida del índice temático, que se ha seleccionado el ambiente de desarrollo y el tipo de software a desarrollar, se debe comenzar a planificar los aspectos de implementación y realizar la implementación en sí. Debiéndose respetar en todo momento los acuerdos a los que llegó el equipo de trabajo hasta antes de empezar la implementación, los cuales debieron recopilarse durante cada etapa del proceso de desarrollo. La

creatividad del Ingeniero de Software es la única determinante en su desarrollo. (Peláez y López, 2006, p. 9)

Prueba de campo

En tal sentido, la primera versión del sistema se pondrá a prueba frente al equipo de trabajo para su evaluación y rectificación de características; así mismo, para verificar que las especificaciones fijadas en el análisis y diseño se respetaron por parte del desarrollador. De detectarse posibles errores u omisiones, debe retomarse el desarrollo y volver a orientar la implementación del nuevo diseño de cambios realizados, teniendo como resultado una nueva versión del SE.

Mercadotecnia

Si el SE haya sido diseñado para comercializarlo, en este paso de la metodología, se hará un recuento de características de mercadotecnia que permitirán que el producto sea vendible. Debe asignarse un nombre, empaque y el modo de distribución. La estrategia de mercado seleccionada, es la que hará que nuestro software incursione y se presente ante los usuarios finales potenciales, pueda ser adquirido y pueda afianzarse un mercado.

Entrega del producto final

Se presentará un producto final a los usuarios potenciales, el cual debe tener el apoyo documentado en características de instalación, operación. (Peláez y López, 2006, p. 9)

De la revisión de las metodologías, para el trabajo de investigación se utilizó la metodología de Álvaro Galvis, el desarrollo del software educativo de matemática con Cuadernia se encuentra en la zona de anexos.

G. Calidad del Software

Según Abud (2012) publica en la revista Upiicsa de la Universidad Autónoma de México, en el artículo Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126; expresa que la ISO, bajo la norma ISO-9126, ha establecido un estándar internacional para la evaluación de la calidad de productos de software el cual fue publicado en 1992 con el nombre de "Information technology –Software

product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use”, en el cual se precisan las características de calidad para productos de software.

El estándar ISO-9126 expresa que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas, las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad; cada una de ellas se detalla a través de un conjunto de sub características que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software.

1.2.2. Enseñanza y aprendizaje de la matemática

Con relación a la definición del proceso enseñanza y aprendizaje de la matemática, existen varias perspectivas de las cuales se tomó para la presente investigación, las siguientes:

Para Sandoval (2008). El proceso de enseñanza-aprendizaje entendida como la actividad en la que se combinan los tres componentes del proceso educativo, es decir los estudiantes, docentes y el objeto del conocimiento, donde cada elemento juega un rol diferente, dependiendo del momento metodológico de este proceso de formación académica, en donde esta conjugación dará como resultado la instrucción que permita solucionar y comprender diversas situaciones que se presenten en la vida del alumno y del docente. (p. 27)

Así mismo para Córdor (2012). La matemática es un área esencial del aprendizaje. Apunta a dotar a los estudiantes de ciertas capacidades básicas extraordinarias para mejorar su desempeño en el futuro y en el mundo real. Además de la inmensa utilidad práctica de su conocimiento, es insustituible y ayuda al desarrollo intelectual adquiriendo el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción. (p. 42).

Refiriéndonos a ambas definiciones podríamos decir que el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática es la actividad en la que concentran los tres elementos del proceso educativo, es decir, los estudiantes, los docentes y objeto de conocimiento, los mismos que se interrelacionan entre sí, jugando cada uno un rol diferente y que permite dotar ciertas capacidades básicas a los estudiantes para su desempeño futuro contribuyendo a su desarrollo intelectual, a través del razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la

inducción que les permita desenvolverse sin inconvenientes en la vida real y profesional.

Para poder entender el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática se presentan los siguientes aspectos:

A. Dos enfoques teóricos relacionados con las matemáticas

Según Ruiz (2008) sostiene que las dos teorías que se presenta a continuación son la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de las cuales refleja diferencia en la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere éste y qué significa saber.

Teoría de la absorción:

Esta teoría sostiene que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior. Aquí encontramos diversas formas de aprendizaje:

- Aprendizaje por asociación. Según la teoría de la absorción, el conocimiento matemático es, básicamente, un conjunto de datos y técnicas. En el nivel más básico, aprender datos y técnicas significa establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es, simple y llanamente, un hábito bien arraigado de asociar una respuesta determinada a un estímulo concreto. En resumen, la teoría de la absorción parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones. (Ruiz, 2008, p. 3)
- Aprendizaje pasivo y receptivo. Desde esta línea, aprender significa copiar datos y técnicas: proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones quedan impresionadas en la mente básicamente por repetición. “La práctica conduce a la perfección”. La persona que aprende únicamente necesita ser receptiva y estar dispuesta a practicar. Dicho de otra manera, aprender es, fundamentalmente, un proceso de memorización. (Ruiz, 2008, p. 4)
- Aprendizaje acumulativo. Para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. Dicho de otra manera, la ampliación del conocimiento es, fundamentalmente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas. (Ruiz, 2008, p. 4)

- Aprendizaje eficaz y uniforme. La teoría de la absorción parte del supuesto de que los niños básicamente están desinformados y se les puede brindar información con facilidad. Puesto que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, debería producirse con rapidez y fiabilidad. El aprendizaje debe ofrecerse de forma relativamente constante. (Ruiz, 2008, p. 4)
- Control externo. De acuerdo a esta teoría, el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. El maestro moldeará la respuesta del estudiante mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje y el control del mismo son externos al niño. (Ruiz, 2008, p. 4)

Teoría cognitiva:

La teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura: elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo.

Esta teoría sostiene que, en general, la memoria no es fotográfica. Normalmente no hacemos una copia exacta del mundo exterior almacenando cualquier detalle o dato. En cambio, tendemos a almacenar relaciones que resumen la información relacionada a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar vastas cantidades de información de una manera eficaz y económica. (Ruiz, 2008, p. 4)

Al igual que en la teoría anterior, también encontramos diferentes aspectos de la adquisición del conocimiento:

- Construcción activa del conocimiento. Para esta teoría el aprendizaje genuino no se reduce a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar. En resumen, el crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información, sea por integración de información ya existente, implica una construcción activa. (Ruiz, 2008, p. 5)
- Cambios en las pautas de pensamiento. Esta teoría manifiesta que la adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información, dicho de otro modo, la comprensión aporta puntos de vista más frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión. (Ruiz, 2008, p. 5)

- Límites del aprendizaje. La teoría cognitiva propone que, dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco. Así pues, la comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual. (Ruiz, 2008, p. 5)
- Regulación interna. La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los niños tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va aumentando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. En realidad, es que la mayoría de los niños pequeños abandonan enseguida las tareas que no encuentran interesantes. Sin embargo, cuando trabajan en problemas que captan su interés, los niños dedican una cantidad considerable de tiempo hasta llegar a dominarlos. (Ruiz, 2008, p. 5)

B. Desarrollo y educación matemática.

Según Godino (2004) manifiesta que la perspectiva histórica nos muestra que las matemáticas son un conjunto de conocimientos que evolucionan continuamente, relacionados con otros conocimientos y con un importante carácter aplicado (p. 21). Así mismo Godino (2004) señala que la estadística no es una excepción y, al igual que ella, otras ramas de las matemáticas se han desarrollado como respuesta a problemas de índole diversa: Muchos aspectos de la geometría responden en sus orígenes históricos, a la necesidad de resolver problemas de agricultura y de arquitectura. Los diferentes sistemas de numeración evolucionan paralelamente a la necesidad de buscar formas de notación que permitan agilizar los cálculos. Las estadísticas tienen su génesis en la elaboración de los primeros censos demográficos. La teoría de la probabilidad se desarrolla para resolver algunos de los problemas que plantean los juegos de azar... (p. 22)

Las matemáticas constituyen el armazón sobre el cual se construyen los modelos científicos, forman parte en el proceso de modelización de la realidad, y en muchas ocasiones ha sido utilizada como medio de validación de estos modelos. Por ejemplo, han sido cálculos matemáticos los que permitieron, mucho antes de que pudiesen ser observados, el haber descubierto la existencia de los últimos planetas de nuestro sistema solar. Sin embargo, la evolución de

las matemáticas no solamente se ha producido por acumulación de conocimientos o de campos de aplicación. Los propios conceptos matemáticos han ido modificando su significado con el transcurso del tiempo, ampliándolo, precisándolo o revisándolo, adquiriendo relevancia o, por el contrario, siendo relegados a segundo plano (Godino, 2004, p. 22).

Factores de riesgo en el desarrollo matemático.

Según Barboza (2010) señala que los factores de riesgo son una serie de variables que aumentan la probabilidad de que se produzcan dificultades. La vulnerabilidad y el grado de resistencia ante las adversidades y los problemas varían de unos individuos a otros. Coie y otros en 1993 han realizado la siguiente relación de factores:

Constitucionales: Influencias hereditarias y anomalías genéticas; complicaciones antes y durante el nacimiento; enfermedades y daños sufridos después del nacimiento; alimentación y cuidados médicos inadecuados.

Familiares: Pobreza; malos tratos, indiferencia; conflictos, desorganización, psicopatología, estrés; familia numerosa.

Emocionales e interpersonales: Patrones psicológicos tales como: inmadurez emocional, baja autoestima, temperamento difícil; Incompetencia social; rechazo por parte de sus pares.

Intelectuales y académicos: Inteligencia por debajo de la media. Trastornos del aprendizaje. Fracaso escolar.

Ecológicos: Vecindario desorganizado y con violencia social y delincuencia. Injusticias raciales, étnicas y de género.

Acontecimientos de la vida no normativos que generan estrés: Muerte prematura de los progenitores. Estallido de una guerra en el entorno inmediato.

En líneas generales podemos distinguir entre variables remotas y variables inmediatas (Barboza, 2010, p. 2).

C. Constructivismo en el aprendizaje de la matemática.

Según Medina (2015) sostiene que en el modelo constructivista, la matemática se fundamenta en la resolución de problemas para llegar a la modelización matemática, su propósito principal es el de forjarse como un marco teórico que orienta el desarrollo de las actividades instruccionales que facilitan al estudiante una construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos que se

vuelven cada vez más abstractos. Por lo tanto, el éxito o fracaso de la persona que aprende matemáticas depende de la formación de la persona que enseñe, de sus preferencias filosóficas e ideológicas respecto del hombre, de la sociedad y de la educación matemática; todo ello orientará la reflexión didáctica de la labor docente, este conjunto de posiciones y creencias del docente es percibida directamente por la persona que aprende, quien se ve afectado en su proceso de adquisición del conocimiento. Las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática, es de resaltar que el modelo constructivista no tiene una materialización uniforme debido a que se nutre de diversas aportaciones de diferentes campos del saber; el constructivismo siembra sus raíces en postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos, en muchos casos divergentes. No obstante, comparten la importancia de la actividad mental constructiva del alumno. Los principales enfoques son:

El constructivismo radical que tiene como fundamento la teoría piagetiana, sostiene que el aprendizaje es evolutivo, es una reestructuración de estructuras cognitivas; además la teoría de Piaget, no es educativa, sino psicológica y epistemológica, sus indagaciones se refieren a cómo evolucionan los esquemas del niño y sus conocimientos a lo largo de las diferentes edades. El constructivismo piagetiano concibe la enseñanza y el aprendizaje de la matemática como la acomodación continua de esquemas conceptuales ante conflictos cognitivos provenientes de la comunicación interactiva en el aula, lo que da origen al conocimiento matemático.

En resumen se puede concluir que el constructivismo radical o psicológico es un estilo didáctico que observa el origen y desarrollo del conocimiento matemático como un proceso psicológico y no como un producto de la actividad matemática efectuada en la generación de tal conocimiento: la actividad de resolución de problemas es un medio de construcción del conocimiento.

El constructivismo social que tiene como base la teoría de Vigotsky, respecto de la formación social de la mente, difiere de la Psicológica Piagetiana, el desarrollo cognitivo del niño se basa en las interacciones sociales, el aprendizaje es un proceso constructivo interno que se potencializa con la orientación del adulto o en colaboración con las personas con conocimiento mayor. Luego el aprendizaje

del alumno mejora cuando el trabajo se hace en forma colaborativa, generando un aprendizaje significativo, teoría estudiada y sostenida por el psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel.

El constructivismo en la humanidad, emerge de los aportes de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, a los que se agregan las posteriores contribuciones neurobiológicas de Novak. Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, lo que se comprende es lo que se aprende y se podrá recordar mejor; sus aportes consisten en considerar que la organización y la secuencia de los contenidos deben considerar los conocimientos previos del estudiante. De acuerdo al aprendizaje significativo los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.

Los principios constructivistas de la educación matemática exigen un trabajo arduo, integral, que incluya a docentes, formadores, diseñadores, gestores, autores, etc. en la tarea común de editar nuestras concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje matemático y de actuar consecuentemente con estas.

Según Brooks & Brooks citado por Antúnez (2003, p. 39) Sostiene que los 5 principios básicos que deben contener las aulas de clases constructivistas son: Los docentes buscan y valoran lo que sostienen los estudiantes, las actividades del salón de clases desafían las conjeturas de los estudiantes, los docentes presentan problemas que son relevantes a los estudiantes, los docentes construyen sus sesiones de aprendizaje alrededor de conceptos primarios e ideas principales. Enseñan el núcleo y detalle de los conceptos, los docentes evalúan el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la enseñanza diaria, con el objeto de corregir oportunamente el proceso de aprendizaje si fuera necesario. Evalúan diariamente y no solo al concluir de las unidades didácticas, cuando sería muy difícil remediar los resultados no satisfactorios del aprendizaje.

Cuando se habla sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, se debe tener presente que un salón de clases constructivista su enfoque académico está orientado en la resolución de problemas y centrado en el aprendizaje de los estudiantes.

1.2.3. Rendimiento académico de la matemática

A. Definición de Rendimiento Académico

Según Martínez y Pérez (2007) La definición del rendimiento académico como el producto que ofrece el alumnado en las instituciones educativas y que habitualmente se manifiesta través de calificaciones escolares.

Según Saavedra (2008) define al rendimiento escolar como los resultados cuantitativos y cualitativos en términos de conductas cognoscitivas, afectivas y psicomotrices que logra un aprendiz como consecuencia de la acción escolar en cierto periodo de tiempo. Los resultados se plasman estableciendo las diferencias de las conductas que se tenían antes y después de dicha acción.

Según Hernández (2005) menciona que el rendimiento académico de los estudiantes es solo un indicador de la productividad de un sistema educativo que administra y ofrece la data fundamental que activa y desata cualquier proceso evolutivo destinado a lograr una educación de calidad.

Según Lemus (2006) sostiene que en general, rendimiento se entiende como el producto del trabajo y del esfuerzo desplegado en determinadas circunstancias, para lograr algún propósito. En la educación, el rendimiento académico tiene como objetivo el aprendizaje y se entiende como el producto de una acción ejercida sobre el estudiante.

En tanto Kaczynska (1997), (citado por Martínez y Pérez, 2007), involucra a los resultados académicos del estudiante a su buena o mala voluntad, sin tener en cuenta otro tipo de factores de diversa índole, como son actitudes, aptitudes, clima social, familiar, etc., que ciertamente repercuten en el éxito o fracaso de los estudiantes.

La UNESCO (2008) en su segundo estudio regional comparativo y explicativo sobre los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe, permite dar la definición de rendimiento académico en Matemática como el indicador o estimación de lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de aprendizaje. El indicador se obtiene considerando el grado de éxito en la ejecución o realización de tareas específicas planteadas en una situación de evaluación.

En síntesis, el rendimiento académico es la medida del esfuerzo realizado por una persona. En educación se entiende como el resultado del esfuerzo realizado por un estudiante y el cual se representa por una nota después de haber estado dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje.

B. Diseño Curricular Nacional (DCN) – Área curricular de matemática

Según el Ministerio de Educación del Perú (2005) manifiesta que afrontamos una transformación global de los sistemas de producción y comunicación donde la ciencia, la tecnología, el desarrollo socio-económico y la educación están íntimamente relacionados.

En este escenario, el mejoramiento de las condiciones de vida de las sociedades está en relación de las competencias de sus ciudadanos. Ante esto, uno de los principales propósitos de la educación básica es “el desarrollo del pensamiento matemático y de la cultura científica para comprender y actuar en el mundo”. Consecuentemente, el área curricular de matemática está orientada a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, empezando en los primeros grados, con el propósito que vaya desarrollando las capacidades que necesita para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad.

Los conocimientos matemáticos se van construyendo en cada nivel educativo y son requeridos para seguir desarrollando ideas matemáticas, que permitan conectarlas y articularlas con otras áreas curriculares. En ello radica el valor formativo y social del área. En este sentido, adquieren relevancia las nociones de función, equivalencia, proporcionalidad, variación, estimación, representación, ecuaciones e inecuaciones, argumentación, comunicación, búsqueda de patrones y conexiones.

Ser competente en la matemática significa tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicar con propiedad lo aprendido en diferentes contextos. Es necesario que los estudiantes desarrollen capacidades, conocimientos y actitudes matemáticas, cada vez se hace más necesario el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas: matemática como ciencia, como parte de la herencia cultural y uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad; matemática orientada al trabajo, puesto que es fundamental para afrontar gran parte de la problemática vinculada a cualquier trabajo; matemática para la ciencia y la tecnología, pues la

evolución científica y tecnológica necesita de mayores conocimientos matemáticos y en mayor profundidad.

Para desarrollar el pensamiento matemático resulta relevante el análisis de procesos de casos particulares, búsqueda de diversos métodos de solución, formulación de conjeturas, presentación de argumentos para sustentar las relaciones, extensión y generalización de resultados, y la comunicación con lenguaje matemático.

En el caso del área de Matemática, las capacidades precisadas para cada grado integran los procesos transversales de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles.

Razonamiento y demostración para plantear e investigar conjeturas matemáticas, desarrollar y evaluar argumentos y comprobar demostraciones matemáticas, elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración para que el estudiante pueda reconocer estos procesos como aspectos fundamentales de las matemáticas.

Comunicación matemática para organizar y comunicar su pensamiento matemático de manera coherente y claro; para expresar ideas matemáticas con precisión; para reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y la realidad, y aplicarlos a situaciones problemáticas reales.

Resolución de problemas, para construir nuevos conocimientos resolviendo problemas de contextos reales o matemáticos; para que pueda aplicar y adaptar diversas estrategias en diferentes contextos, y para que al controlar el proceso de resolución reflexione sobre éste y sus resultados. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter integrador de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares coadyuvando al desarrollo de otras capacidades; asimismo, posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante.

Desarrollar estos procesos implica que los docentes propongan situaciones que permitan a cada estudiante valorar tanto los procesos matemáticos como los resultados obtenidos, poniendo en juego sus capacidades para observar, organizar datos, analizar, formular hipótesis, reflexionar, experimentar empleando diversos procedimientos, verificar y explicar las estrategias utilizadas al resolver un problema.

En Educación Secundaria se busca que cada estudiante desarrolle su pensamiento matemático con el dominio progresivo de los procesos de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, conjuntamente con el dominio creciente de los conocimientos relativos a Número, relaciones y funciones, Geometría y medición, y Estadística y probabilidad.

Del mismo modo, se promociona el desarrollo de actitudes que contribuyen al fortalecimiento de valores vinculados al área, entre ellos: la seguridad al resolver problemas; honestidad y transparencia al comunicar procesos de solución y resultados; perseverancia para lograr los resultados; rigurosidad para representar relaciones y plantear argumentos; autodisciplina para cumplir con las exigencias del trabajo; respeto y delicadeza al criticar argumentos, y tolerancia a la crítica de los demás.

Para fines curriculares, el área de Matemática en este nivel se organiza en función de:

- Números, relaciones y funciones
- Geometría y medición
- Estadística y probabilidad

Número, relaciones y funciones

Se refiere al conocimiento de los Números, relaciones y funciones y a las propiedades de las operaciones y conjuntos.

Es necesario que los estudiantes internalicen, comprendan y utilicen varias formas de representar patrones, relaciones y funciones, de manera real.

Asimismo, deben desarrollar habilidades para usar modelos matemáticos para comprender y representar relaciones cuantitativas.

Geometría y medición

Tiene que ver con el análisis de las propiedades, los atributos y las relaciones entre objetos de dos y tres dimensiones. Se trata de determinar la validez de conjeturas geométricas por medio de la deducción y la demostración de teoremas y criticar los argumentos de los otros; comprender y representar traslaciones, reflexiones, rotaciones y dilataciones con objetos en el plano de coordenadas cartesianas; visualizar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas y analizar sus secciones transversales. La Medida le permite comprender los atributos o cualidades mensurables de los objetos, así como las unidades, sistemas y procesos de medida mediante la aplicación de técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas.

Estadística y probabilidad

Busca desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos, seleccionar y utilizar métodos estadísticos para el análisis de dichos datos, y plantear y responder preguntas a partir de la organización y representación de los mismos. El manejo de nociones de estadística y probabilidad les sirve para comprender y aplicar conceptos de espacio muestral y distribuciones en casos sencillos (Ministerio de Educación del Perú, 2005).

C. Evaluación de los aprendizajes en el área de matemática

Según Ministerio de Educación del Perú (2005) menciona que la evaluación del aprendizaje debe realizarse por criterios e indicadores. Los criterios constituyen las unidades de recojo de información y de comunicación de resultados a los estudiantes y familias. Los criterios de evaluación empiezan en las competencias y actitudes de cada área curricular.

El área de matemática cuenta con cuatro criterios de evaluación

- Razonamiento y demostración
- Comunicación matemática
- Resolución de problemas

- Actitudes

Los indicadores son los indicios o señales que hacen observable el aprendizaje del estudiante. En el caso de las competencias, los indicadores deben explicitar la tarea o producto que el estudiante debe realizar para demostrar que logró el aprendizaje.

Las actitudes ante el área están vinculadas con las predisposiciones del estudiante para actuar ya sea de manera positiva o negativamente en relación con los aprendizajes propios de cada área curricular.

La valoración de los resultados de evaluación se efectúa por cada criterio de evaluación en todas las áreas curriculares, mediante la escala del 0 al 20. Esto significa, que el estudiante, al final de cada período (bimestre o trimestre), obtiene un calificativo en cada criterio de evaluación. Si el área tiene cuatro criterios, el estudiante tendrá cuatro calificativos, cuyo promedio será el calificativo de área en cada período (Ministerio de Educación del Perú, 2005).

1.2.4. Software Educativo en el proceso enseñanza - aprendizaje y rendimiento académico de la matemática

Según Hernández (2005) sostiene que la enseñanza de las matemáticas no es fácil, en tal sentido diversas instituciones educativas y empresas se han abocado al desarrollo de productos de software en esta rama. El nivel de complejidad de estos productos va desde sencillas calculadoras, hasta ambientes integrados de visualización y construcción de modelos matemáticos, es decir, o los productos son tan sencillos considerados como triviales, o son tan complejos que solo los matemáticos los pueden aprovechar.

La motivación principal de esta investigación es la de producir materiales educativos en el área de matemáticas, a través de herramientas de software para que los estudiantes puedan experimentar, aprender y hacer su tarea.

Este es el caso específico del software educativo Cuadernia, que contara con herramientas para la exploración de conceptos del álgebra, geometría y trigonometría. El paradigma central de las herramientas es la visualización de conceptos en pro del desarrollo intuitivo y la comprensión de dichos conceptos, lo cual concuerda con los planteamientos de los siguientes autores (p.1):

- Bishop, manifiesta que el poder generar y manipular imágenes en la computadora estimula las habilidades de visualización mental e incluso la comprensión de ideas algebraicas. Se deben enfatizar las representaciones visuales en todos los aspectos de las matemáticas escolares.
- Espinosa afirma que la visualización de conceptos es de mucha importancia puesto que contribuye directamente en la adquisición de conocimientos. (Hernández, 2007, p.1-2).

Asimismo, se puede manifestar que tradicionalmente, las matemáticas han sido enseñadas y estudiadas a través de la aplicación de diversas reglas, que el estudiante aplicará sistemáticamente sobre símbolos matemáticos, sin entender la mayoría de las veces lo que hace, ni porque lo hace o para que lo hace. Si al final su resultado es incorrecto, él no sabe en qué, cómo y por qué se equivocó, generándole un sentimiento de fracaso y frustración.

La enseñanza actual de las matemáticas, plantea un aprendizaje experimental, a través del cual el desarrollo de la intuición del estudiante para entender las características de los conceptos que analiza y mantener una visión general del problema, constituyen los objetivos centrales de ese aprendizaje.

Para lograr este objetivo, resulta fundamental la visualización gráfica de los conceptos que se proponen utilizar o analizar, así como de los procesos de transformación a los que dichos conceptos son sometidos.

En el nivel secundario se han elegido para su desarrollo tres temas de matemáticas fundamentales en la formación de los estudiantes: álgebra, geometría y trigonometría. El criterio de selección aplicado toma en cuenta el ofrecer soluciones alternas para las materias que ostentan elevados índices de reprobación. Sin embargo, lo más importante es ofrecer a los estudiantes herramientas con las que no solo puedan mejorar su aprendizaje, sino que puedan aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas.

Según Hernández (2005) afirma que los productos obtenidos al utilizar software educativo para el aprendizaje experimental de las matemáticas permiten:

- Mejorar la comunicación de conceptos del docente hacia los estudiantes en el aula.

- Explorar los conceptos plasmados en la bibliografía relacionada y analizar los resultados.
- Resolver problemas de cálculo intensivo, que manualmente serían sumamente complejos (p. 3).

Si bien es cierto estamos en un mundo globalizado, en la sociedad del conocimiento, el esquema que va a tener la IEPV estará orientada para que funcione en esta primera etapa de manera semipresencial; es decir que los estudiantes tendrán días en las que podrán socializar, realizar actividades físicas, artísticas, culturales, pasantías, trabajos de campo e intercambiar sus experiencias de manera personal y grupal, además se pondrá énfasis en los cursos de emprendimiento y gestión empresarial, manejo de nuevas tecnologías de la información, comunicación y aprendizaje de idiomas extranjeros (Inglés y francés), puesto que la educación como sabemos busca la formación integral del ser humano.

Las competencias, capacidades, procedimientos, aptitudes y actitudes estarán orientados en base al DCN (Diseño Curricular Nacional) y con los objetivos y lineamientos del Proyecto Educativo Regional del Callao, buscando en todo momento del proceso educativo la gestión del conocimiento, los estilos de aprendizaje y la inteligencia emocional en nuestros estudiantes.

Para poder llevar a cabo esta tarea, cuenta con el Recurso Humano necesario formada de la siguiente manera: un Director que gerencia y administración de los recursos de la institución educativa así como del manejo del Aula Virtual y la Plataforma LMS; un Psicólogo/Tutor con estudios en Psicopedagogía y últimas corrientes psicológicas enfocadas en la educación; un asistente administrativo para efectos de trámites con la DREC, UGEL de Ventanilla, Ministerio de Educación; una persona para soporte técnico para la asistencia personalizada a los estudiantes en el caso que exista algún problema con sus equipos en sus hogares y el personal docente uno por cada área curricular para que puedan brindar sus conocimientos y experiencias a los estudiantes del 5to año de secundaria que están actualizados en los nuevos enfoques pedagógicos, dominio de su especialidad, uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso aprendizaje – enseñanza, así como manejo de

plataformas de enseñanza virtual y que este actualizándose e innovando continuamente.

Se desea que los estudiantes logren potenciar sus capacidades, habilidades y destrezas en los diferentes aspectos de las Ciencias y Humanidades y que por el mismo proceso les permita acceder a las principales universidades del extranjero y del país, pero sobre todo que sean personas no sólo con un alto desempeño en lo cognitivo y procedimental, sino con actitudes que le permita valorarse como persona en su familia y la sociedad y como un futuro profesional en los procesos económicos - productivos de la región Callao y del país.

1.2.5. Identidad de la Institución Educativa

La Institución Educativa Pública 5143 Escuela de Talentos, creada por iniciativa del Gobierno Regional del Callao y Resolución Directoral Regional N° 002940 – DREC del 21 de agosto del 2009, tiene por finalidad potenciar las capacidades, habilidades y destrezas de los mejores estudiantes de las instituciones educativas públicas y privadas de la Provincia Constitucional del Callao y así ir mejorando el servicio y la calidad educativa de la comunidad chalaca y del País.

La Institución Educativa Pública Virtual “Perú” actualmente denominada Escuela de Talentos no cuenta con una infraestructura física para el área académica, sólo administrativa y de tutoría, puesto que los estudiantes llevarán las clases de manera virtual (educación a distancia) bajo los componentes de la Biblioteca Virtual, Aula Virtual y la Plataforma Elearning del Portal Educativo del Gobierno Regional del Callao - EDUCALLAO.

La Biblioteca Virtual es un contenedor de objetos de aprendizaje (presentaciones, videos, entre otros) organizada por nivel educativo, área curricular, grado y conocimientos, Además se cuenta con el acceso a través del Portal Educativo a los recursos de la Prestigiosa Enciclopedia Britannica.

En el Aula Virtual de acuerdo al perfil los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia, podrán acceder a través de un usuario y password, a diversos recursos, como por ejemplo conocer su horario de clases, su agenda de actividades, conocer los contenidos de acuerdo a la programación de sus

cursos, conocer la relación de sus compañeros de aula, sus evaluaciones, etc. y por último la Plataforma Elearning que permitirá dictar cursos en línea de diferentes temáticas (educativos, salud, empresariales, etc.), cursos totalmente gratuitos para los estudiantes del Callao, pero también para toda la población en general, en especial para los estudiantes de nuestra institución.

1.2.6. Perfil de los estudiantes

La población con la cual se realizó la presente investigación fueron estudiantes del 5to año de educación secundaria regular de la Institución Educativa 5143 Escuela de Talentos, de la Provincia Constitucional del Callao que sus edades oscilan entre 15 y 17 años de edad es decir están en la etapa de la adolescencia.

Según Antelo y otros (2010) señala que la adolescencia, es un periodo de transición, una etapa del ciclo de crecimiento que marca el final de la niñez y preuncia la adultez, para muchos jóvenes la adolescencia es un periodo de incertidumbre e inclusive de desesperación; para otros, es una etapa de amistades internas, de aflojamiento de ligaduras con los padres, y de sueños acerca del futuro (p. 13).

Muchos autores han caído en la tentación de describir esta edad con generalizaciones deslumbrantes, o al contrario, la califican como un una etapa de amenazas y peligros, para descubrir, al analizar objetivamente todos los datos que las generalizaciones, de cualquier tipo que sean, no responden a la realidad. Si hay algo que podamos afirmar con toda certeza, podemos decir que, esta edad es igual de variable, y tal vez además que cualquier otra edad (Citado por Antelo y otros, 2010, p. 13).

No hay teorías fáciles con que podamos definir a todos los adolescentes, ni las explicaciones que se dan de su comportamiento nos bastaran para comprenderlos. Para la persona que quiera comprender la conducta del adolescente, no hay nada que pueda suplir el análisis atento de una investigación cuidadosamente realizada, gran parte de esta investigación se ha hecho a la luz de teorías muy prometedoras, pero la sola teoría, sin la comprobación objetiva, no sirve de nada (Citado por Antelo y otros, 2010, p. 13).

Se dice que es una etapa de transición ya que es la línea divisoria entre la seguridad de la niñez y el mundo desconocido del adulto, en cierto sentido, la adolescencia ha venido a ser una etapa del desarrollo humano con naturaleza propia, distinta de las demás, un periodo de transición entre la niñez y adultez, sin embargo, si solo se define como la terminación de la niñez por un lado y el principio de la edad adulta por otro, el concepto adolescencia y para el adolescente mismo (Citado por Antelo y otros, 2010, p. 13).

El término adolescente se usa generalmente para referirse a una persona que se encuentra entre los 13 y 19 años de edad, periodo típico entre la niñez y la adultez. Este periodo empieza con los cambios fisiológicos de la pubertad y termina cuando se llega al pleno status sociológico del adulto (Citado por Antelo y otros, 2010, p. 13).

Sin embargo al igual que sucede con todas las etapas del desarrollo, estos puntos extremos no están muy bien definidos, por ejemplo, la fisiología de la pubertad es un conjunto muy complejo de fenómenos, que incluye un rápido crecimiento del cuerpo, la osificación de los huesos, cambios hormonales, y la aparición repentina de las características primarias y secundarias del sexo, al igual que las reacciones psicológicas a estos cambios. No todos estos cambios fisiológicos tienen una elevada correlación, ni las reacciones psicológicas de ellas son idénticas o igualmente intensas en todos los individuos (Secretaría de Educación Pública, 2006).

Duración de la adolescencia

Este periodo comprende entre el final de la infancia y el principio de la edad adulta. Suele comenzar a los 12 y 14 años en la mujer y en el hombre respectivamente y termina a los 21. En esta etapa se experimenta cambios que se dan a escalas sociales, sexuales, físicas y psicológicas que desarrollaremos más adelante (Secretaría de Educación Pública, 2006).

Desarrollo de inteligencia

Durante la adolescencia no se producen cambios radicales las funciones intelectuales, sino que la capacidad para entender problemas complejos se desarrolla gradualmente.

El psicólogo francés Jean Piaget determina que la adolescencia es el inicio de la etapa del pensamiento de las operaciones formales, pueden definirse como el pensamiento que implica una lógica deductiva. Piaget asumió que esta etapa ocurría en todos los individuos sin tener en cuenta las experiencias educativas o ambientales de cada uno. Sin embargo en los datos de las investigaciones posteriores no apoyan esta hipótesis y muestran que la capacidad de los adolescentes para resolver problemas complejos está en función del aprendizaje acumulado y de la educación recibida (Secretaría de Educación Pública, 2006).

1. La inteligencia sometida.

Muchos de los conflictos que vive el adolescente, por no decir todos, sin excepción, constituye episodios absolutamente normales dentro del mismo proceso evolutivo impuesto por el desarrollo del individuo. Esta normalidad sin embargo, no evita que los adolescentes vivan esta etapa con incertidumbre y ansiedad. Así los brotes de emotividad las crisis internas, acompañados por los cambios físicos y hormonales propios de la edad, en estos momentos van a tener una gran incidencia en el rendimiento intelectual. Los maestros y docentes, sobre todo, saben perfectamente que suele ocurrir en estas edades. Los estudiantes que hasta la fecha habían venido trabajando con resultados más que excelentes, demostrando en cada etapa un nivel óptimo de inteligencia, de repente entran en una fase de desconcierto y retroceso, tienen dificultades de comprensión y concentración en clases y para realizar las tareas escolares en casa (Secretaría de Educación Pública, 2006).

2. El razonamiento proporcional.

En el estadio de las operaciones formales, el niño descubre el concepto de proporcionalidad y, lo que no es menos importante, desarrolla su capacidad para operar con proporciones. Razonamiento proporcional permite utilizar una relación matemática cierta y completa para deducir una segunda relación

también matemática. Contemplado desde una perspectiva exclusivamente aritmética, este aprendizaje está previsto en los programas del cálculo que debe desarrollar el escolar. Sin embargo, sin embargo es necesario hacer hincapié en la diferencia existencia entre adquirir la mecánica operatoria que permite aplicar correctamente una ecuación a una solución de un problema, asimilar la noción de proporcionalidad aplicada a diferentes ámbitos lógicos. Esta noción es una de las habilidades o facultades cognitivas fundamentales y el niño la adquiere a través de la observación, la reflexión y la experimentación (Secretaría de Educación Pública, 2006).

Piaget ha explicado como los niños, después de cumplir los once y doce años de edad, recorriendo este camino pueden llegar a comprender el concepto de proporcionalidad con distintos ejemplos. Entre ellos el equilibrio en los brazos de la balanza (Secretaría de Educación Pública, 2006).

En primer lugar, el sujeto a de descubrir que ha aumentado uno solo de los dos pesos rompe el equilibrio y hace inclinar la balanza a su favor. A continuación, descubre que el equilibrio se recupera y mantiene en cuanto los pesos son iguales en ambos lados y están situados a la misma distancia del centro. Seguidamente en una tercera operación, descubre que sin variar el peso es posible inclinar la balanza situada a mayor distancia del centro. Entonces llega a una importante conclusión: se alcanza el equilibrio con dos pesos iguales, a condición, únicamente, que ambos estén situados a la misma distancia del eje de la balanza (Secretaría de Educación Pública, 2006).

3. El uso de supuestos o proporciones.

Las proporciones o supuestos son enunciados operatorios que se usan momentáneamente para representar la realidad, pero sobre cuya veracidad no existe demostración ni evidencia de ningún tipo. A un adulto podemos proponerle, por ejemplo, que suponga que el precio de los objetos de plástico va a mantenerse estabilizado en los próximos años, mientras que el de los objetos contruidos de madera se incrementará en más de un 50%, y pedirle que explique las razones que a su criterio pueden justificar estas diferencias. No tendrá ninguna dificultad para aceptar estos supuestos y exponer un razonamiento, posiblemente apoyándose en el hecho de que la madera es un

material noble y además se trabaja con más dificultad. Un niño que se halla en el estadio de las operaciones formales podrá tener la misma reacción, ya que puede desheredarse de los datos concretos y manejar razonamiento probables e improbables (Secretaría de Educación Pública, 2006).

4. La experimentación científica.

En el estadio de las operaciones formales aparece también la experimentación científica. Experimentar significa probar o ensayar distintas hipótesis, buscando la solución de un problema. El niño que atraviesa el estadio de las operaciones concretas experimenta por el sistema de tanteos, y nada se opone a que muchas veces consiga dar con el resultado perseguido. No obstante, ni siquiera después de haber resuelto con éxito una determinada operación puede justificar su razonamiento o enumerar los distintos ensayos que han ido efectuando (Secretaría de Educación Pública, 2006).

En cambio, cuando ha alcanzado cierta habilidad en el desarrollo de las operaciones formales procede sistemáticamente, trabajando con una lista de todos los factores que puede intervenir en la solución y teniendo en cuenta los correspondientes niveles o variables. Es decir procede de forma científica y sistemática (Secretaría de Educación Pública, 2006).

5. El egocentrismo racional.

Toda nueva habilidad intelectual suele dar lugar, al principio, a una interpretación egocéntrica del mundo, que el sujeto elabora centrándose en esta habilidad. Por eso se ha hablado de un egocentrismo racional e intelectual que aparece en el adolescente, en el estadio de las operaciones formales, equiparable en algunos aspectos el egocentrismo que se ha manifestado en el lactante y en el niño durante la primera infancia (Secretaría de Educación Pública, 2006).

Esta nueva forma de egocentrismo es fruto del mismo desarrollo intelectual que está a punto de ser culminado en los años de la adolescencia. El joven, en efecto, cuando ha aprendido a utilizar los conceptos abstractos, cree que las reflexiones y teorías son poco menos que todopoderosas, y sin detenerse a pensar que cualquier conclusión lógica ha de venir refrendada por la realidad, el

mundo, lo que en su opinión debe concluir con sus razonamientos, y no a la inversa (Secretaría de Educación Pública, 2006).

6. Los amigos y enemigos.

El perfeccionamiento de las funciones intelectuales hace que el individuo sea cada vez más independiente en sus ideas, teorías y juicios. Esto, no obstante, no rige para el círculo social al que voluntariamente pueden vincularse. El adolescente se siente enormemente atado a su grupo y, más aún, si cabe, a sus amigos (Secretaría de Educación Pública, 2006).

1.3. INVESTIGACIONES

1.3.1. Tesis 1:

Título: Empleo del software educativo y su eficiencia en el rendimiento académico del cálculo integral en la Universidad Peruana Unión, filial Tarapoto.

Autores: Pérez Rivera, Jessica Universidad Peruana Unión. Lima. Perú.

Institución: Universidad Peruana Unión. Perú.

Año: 2013

Conclusiones: El empleo de softwares educativos resultó beneficioso, ya que los estudiantes se sintieron más motivados a estudiar, dinamizándose así el aula de clase y, por ende, mejorando la relación docente – estudiante.

Con el uso de software educativo se mejoró el nivel de aprendizaje significativamente, ya que el grupo experimental obtuvo una media de 14.37 frente a 11.05 del grupo control. Por tanto, el incremento de las calificaciones se debe, probablemente, al uso de los softwares educativos. Sin embargo, recomendamos realizar más investigaciones, ya que estos resultados se obtuvieron para este grupo en particular.

Es importante mencionar que la investigación se vio afectada por problemas de laboratorio, es por ello que recomendamos preparar los medios tecnológicos necesarios para la implementación de softwares educativos en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

Por otro lado, reflexionamos con respecto a la importancia de la apertura de los docentes a los nuevos medios para la enseñanza, sobre todo en matemática. Esta predisposición al cambio, permitirá reestructurar la metodología empleada en las aulas. Sin embargo, queremos aclarar que la tecnología no reemplazará jamás el papel del docente, sino, por el contrario, coadyuvará a mejorar la

motivación para el desarrollo del aprendizaje esperado, por eso es importante dar a los contenidos, en especial en matemática, un carácter atractivo con clases amenas y participativas, logrando en los estudiantes el 'amor' por la ciencia.

Finalmente, queremos resaltar la importancia del empleo de diferentes metodologías, más que el empleo del software meramente, ya que es el docente quien deberá buscar los medios pertinentes, de acuerdo a su realidad, con el fin de alcanzar sus objetivos de enseñanza – aprendizaje.

1.3.2. Tesis 2:

Título: Software educativo para la enseñanza de la Biología

Autores: Fuentes Lorena, Villegas Mayerling e Mendoza Iván.

Institución: Universidad de Zulia. Venezuela.

Año: 2005

Conclusiones: Con el desarrollo de un software educativo se contribuye a elevar la calidad de la enseñanza, pues se proporciona una herramienta de aprendizaje que puede ser aplicada por el docente en el marco de las teorías conductista, cognitivista y constructivista. Esto se reafirma con lo expresado por Medina (1995), quien plantea que con el uso de software educativos se podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes, ya que éstos despiertan la atención al ver los colores, fotografías, dibujos, así como al escuchar los sonidos, ayudando a la comprensión de la información percibida por medio de la vista y el oído, además de que educa, ayuda al docente en la adquisición de habilidades para dictar las materias; y con lo referido por Araujo (2004), quien afirma que los software educativos elevan la calidad y productividad de los proyectos de estudios de los estudiantes, pues permiten la utilización de estrategias motivantes para que el educando desarrolle sus habilidades cognitivas.

La jerarquización del contenido del software educativo permite que el estudiante adquiera conocimientos con mayor facilidad a través del uso de multimedia, pues el usuario puede navegar a través de una estructura de árbol que se forma según la lógica del contenido, pero las rutas de navegación de una pantalla a otra permiten el acceso a la información según el nivel en el cual desee interactuar el usuario. Esto se confirma por las conclusiones arrojadas por González y Vanegas (1998), quienes establecen que todo software educativo ofrece la posibilidad de desarrollar contenidos didácticos motivando al usuario a

navegar por el mismo a través de la incorporación de multimedia, los cuales hacen atractiva la relación usuario-máquina.

Bio Tutor 2000 es una herramienta para el aprendizaje de la Biología, pues el usuario, al finalizar la navegación habrá adquirido conocimientos por medio de las imágenes, gráficos, sonidos, textos y videos; además, este software permitirá al estudiante realizar búsquedas de información que pueden ser beneficiosas al momento de realizar algún tipo de investigación, lo cual contribuiría notablemente en su formación educativa y en la mayor probabilidad de aprobar la asignatura.

Bio Tutor 2000 no sustituye la labor del docente, sólo le sirve de apoyo en las clases, para elevar la calidad del proceso de aprendizaje, en función de que las nuevas tecnologías deben ser usadas como un medio más para gozar de las bondades que éstas ofrecen.

Este software educativo considera diversos aspectos de la Biología, cónsonos con las diferentes teorías del aprendizaje, favorece su uso por parte de un público heterogéneo con diferentes niveles de conocimientos, permitiendo la flexibilidad cognitiva, pues se puede desplazar en un cúmulo de informaciones, dependiendo de su interés, experiencia, necesidad de información o relevancia que la misma tiene para el estudiante.

1.3.3. Tesis 3:

Título: El aprendizaje de las matemáticas en segundo grado de primaria por medio de dispositivos móviles.

Autor: Aquino Acevedo Zahedi Armando.

Institución: Universidad Tecnológica de la Mixteca. Oaxaca. México.

Año: 2007

Conclusiones: De acuerdo a todo lo observado, investigado, desarrollado, analizado y puesto en práctica en el presente trabajo se ha llegado a las consideraciones y conclusiones siguientes:

En las pruebas de usabilidad y ergonomía realizadas se concluyó que el modelo Palm preferido por los niños es el Z22 por su tamaño y color lo cual facilita su manipulación ya que pueden sostenerlo con una mano.

En las encuestas que se realizaron a los maestros de segundo grado de primaria se identificó el eje y subtema en el que los niños presentan dificultad en el aprendizaje, el eje fue “Los números, sus relaciones y sus operaciones” y el subtema fue “Resolución de problemas de suma y resta”.

Los modelos utilizados para el diseño y desarrollo muestran que efectivamente no basta con una sola sesión de pruebas para detectar fallas o posibles mejoras en la aplicación. El cambio que muestra el modelo utilizado por Edumóvil incrementa la posibilidad de entregar al usuario final una aplicación que cumpla con sus expectativas, sea agradable y fácil de usar.

El juego fue desarrollado teniendo en cuenta siempre que el usuario final sería un niño de segundo grado de primaria con edades entre siete y ocho años, con poca o ninguna experiencia con los dispositivos Palm. Conforme se avanzaba en el desarrollo del juego se realizaban pruebas y en estas se lograba corregir aspectos no contemplados con anterioridad. En las pruebas también se notó como el niño se adaptaba rápidamente al dispositivo y a la aplicación. Se observó que después de una o dos veces de demostrarle al niño como hacer las cosas, en los casos donde necesitaba ayuda, se le facilitaba la tarea y la hacía con mayor rapidez.

La aplicación desarrollada es extensiva y no sólo se limita a segundo grado de primaria, y puesto que es una herramienta de apoyo para los maestros, puede ser usada cada vez que los niños de cualquier grado de primaria requieran repasar y ejercitar sus habilidades para sumas y restas.

Faltan por observar detalladamente los efectos que tiene esta aplicación al momento de ser implementada en un salón de clases. Para esto sería necesario proponer un seguimiento en una escuela piloto durante un ciclo escolar en el que se observaría el uso que le da el maestro a la aplicación y el aprovechamiento por parte de los niños al utilizarla. Los resultados mostrarían los cambios en el interés hacia las matemáticas por parte de los niños y el tiempo requerido para que aprendan el tema.

Una posible modificación que se podría realizar para este proyecto sería la implementación de módulos que manipulen las imágenes de tal forma que el juego se adapte a una Palm con pantalla más grande (más resolución). Como consecuencia, al tener la aplicación funcionando en otros dispositivos, posiblemente se tengan menos limitaciones de hardware, por lo que se podrían agregar actividades que utilicen la comunicación bluetooth y si el dispositivo

cuenta con mejor hardware para reproducir audio se podrían agregar otros efectos, música y posiblemente instrucciones en audio.

Finalmente se puede decir que habiendo logrado el desarrollo del juego educativo y la recopilación de información sobre la materia de matemáticas de segundo grado de primaria se cumplieron los objetivos generales y particulares planteados inicialmente.

1.3.4. Tesis 4:

Título: Software educativo dirigido al proceso de enseñanza – aprendizaje de mecánica básica II para la enseñanza técnica profesional.

Autor: Álvarez Abreu Tomás Jesús.

Institución: Universidad de Sancti Spíritus. Cuba.

Año: 2015

Conclusiones: La investigación presenta las siguientes conclusiones:

El estudio teórico realizado sobre la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Mecánica Básica II en el instituto politécnico que propició la sustentación de la investigación realizada.

En la Enseñanza Técnica Profesional en los momentos actuales se aprecian insuficiencias para dirigir el proceso enseñanza-aprendizaje de la Mecánica Básica II.

El software elaborado contribuye al desarrollo de los conocimientos de la asignatura mencionada por parte de los estudiantes del segundo año de la especialidad de mecánica de la Enseñanza Técnica Profesional.

La validación del software por medio del criterio de expertos corroboró su validez en la solución del problema planteado evidenciando que:

Su concepción propicia el desarrollo de los conocimientos en los diferentes temas que trata la asignatura de Mecánica Básica II.

Su aplicación produce una mejora en la dirección del proceso enseñanza - aprendizaje de esta asignatura.

1.3.5. Tesis 5:

Título: Software educativo FUNNYSET y su influencia en el aprendizaje de la aritmética en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 Fe y Alegría Ate, Lima 2015.

Autor: Rau Montalvo, Gorky Cesar y Romero Ramos, Kateherin Zulay

Institución: Universidad nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle La Cantuta.

Año: 2015

Conclusiones: Que, la aplicación del software educativo FUNNYSET influye significativamente en el aprendizaje de la aritmética en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 FE Y ALEGRÍA Ate, Lima 2015, la comunicación matemática, el razonamiento y demostración y la resolución de problemas confluyen en mejora del aprendizaje con la aplicación del software educativo. Que, la aplicación del software educativo FUNNYSET influye significativamente en el aprendizaje de COMUNICACIÓN MATEMÁTICA en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 FE Y ALEGRÍA Ate, Lima 2015. Implica el aprendizaje de los signos, símbolos y terminología de las matemáticas. Esto se consigue mejor en situaciones de problemas donde los estudiantes tienen oportunidad de leer, escribir y discutir ideas para las que el uso del lenguaje matemático es algo natural. A medida que comunican sus ideas, aprenden a clarificar, refinar y consolidar su pensamiento. Que, la aplicación software educativo FUNNYSET influye significativamente en el aprendizaje de RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 FE Y ALEGRÍA Ate, Lima 2015. El razonamiento y la demostración son partes integrantes de la argumentación, permiten crear explicaciones que apoyen o refuten soluciones matemáticas a situaciones problemáticas contextualizadas. "Razonar implica reflexionar sobre los mecanismos lógicos e intuitivos que hacen posible conectar diferentes partes de la información. Esto permite llegar a una solución plausible, analizar e integrar la información, para construir o sostener argumentos, justificar y validar la toma de decisiones, para hacer generalizaciones y combinar múltiples elementos de información". Que, la aplicación del software educativo FUNNYSET influye significativamente en el aprendizaje de RESOLUCION DE PROBLEMAS en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 FE Y ALEGRÍA Ate, Lima 2015. La resolución de problemas matemáticos. Es considerada la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

1.4. MARCO CONCEPTUAL

Capacidad de motivación: la motivación es una fuerza interna de los estudiantes compuesta por pensamiento, creencias y emociones que surge y pervive en ellos orientada a la realización de tareas propuestas en la docencia de una materia. (Mallart, 2008, p. 5)

Calidad del entorno audiovisual: El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes: Diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables. Calidad técnica y estética en sus elementos. Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música. Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno. Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía. (Barrios, 2004, p.1)

Interactividad: La interactividad mediada por elementos tecnológicos es el proceso mediante el que un interactor, utilizando alguno o algunos de los periféricos de entrada de un sistema, y a través de una determinada interfaz, hace una petición y obtiene, como resultado, una respuesta generada a partir de los datos del sistema, mediante alguno de los periféricos de salida disponibles. (Universidad Oberta de Cataluña,?)

Eficiencia: Capacidad del producto para proveer un rendimiento apropiado, relativo a la cantidad de recursos utilizados, bajo condiciones específicas. (Cornell, 2007).

Funcionalidad. Capacidad del software para proveer funciones que cumplan con necesidades específicas o implícitas, cuando es utilizada bajo ciertas condiciones. (Cornell, 2007).

Aprendizaje significativo: Ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la información previa ya existente en la estructura cognitiva del

estudiante de forma no arbitraria ni al pie de la letra, para llevarlo a cabo debe existir una disposición favorable del aprendiz, así como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizaje. (Barriga y Hernández, 2004, p. 438)

Constructivismo: Confluencia de diversos enfoques psicológicos que enfatizan la existencia y prevalencia en los sujetos cognoscentes de procesos activos en la construcción del conocimiento, los cuales permiten explicar la génesis del comportamiento y el aprendizaje. Se afirma que el conocimiento no se recibe pasivamente ni es copia fiel del medio. Algunos autores constructivistas se centran en el estudio del funcionamiento y el contenido de la mente de los individuos, en los procesos de auto estructuración (por ejemplo el constructivismo psicogenético de J. Piaget); pero para otros el foco de interés se ubica en la reconstrucción de los saberes culturales y en el desarrollo de dominios de origen social (por ejemplo, el constructivismo social de L. Vigotsky y la escuela sociocultural o socio histórica). (Barriga y Hernández, 2004, p. 438)

Contenido actitudinal – valores: Inciden en el ámbito del saber ser. Las actitudes son experiencias subjetivas (cognitivo – afectivas) que implican juicios evaluativos, que se expresan en forma verbal o no verbal, que son relativamente estables y que se aprenden en el contexto social. Las actitudes son un reflejo de los valores que posee una persona. A su vez, un valor es una cualidad por la que una persona, una cosa o hecho, despierta mayor o menor aprecio, admiración o estima. Los valores morales o éticos y los cívicos, relacionados con la educación de los derechos humanos, para la paz o el cuidado del medio ambiente, han constituido el foco de los cambios recientes del currículo escolar. (Barriga y Hernández, 2004, p. 438)

Contenido declarativo: Es un saber que se dice, que se declara o se conforma a través del lenguaje; se refiere al saber que, al conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios. Dentro del conocimiento declarativo hay una distinción taxonómica con consecuencias pedagógicas: el conocimiento factual y el conocimiento conceptual (Barriga y Hernández, 2004, p. 439)

Contenido procedimental: Se refiere al saber hacer; constituyen el tipo de conocimiento relativo a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas,

habilidades, destrezas, métodos, etcétera. El conocimiento procedimental es de tipo práctico, porque se basa en la realización de varias acciones u operaciones dirigidas hacia la consecución de una meta determinada (Barriga y Hernández, 2004, p. 439)

Razonamiento matemático: Habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. (Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, 2003, p. 59)

Demostración matemática: Una deducción o demostración matemática es una sucesión coherente de pasos que, tomando como verdadero un conjunto de premisas llamado hipótesis, permite asegurar la veracidad de una tesis. (Scherneiman, 2001).

Comunicación matemática: Implica el aprendizaje de los signos, símbolos y terminología de las matemáticas. Esto se consigue mejor en situaciones de problemas donde los estudiantes tienen oportunidad de leer, escribir y discutir ideas para las que el uso del lenguaje matemático es algo natural. A medida que comunican sus ideas, aprenden a clarificar, refinar y consolidar su pensamiento. (Kilpatrick, 2008).

Software: Es un conjunto de instrucciones de programa detalladas que controlan y coordinan los componentes hardware de una computadora y controlan las operaciones de un sistema informático. El auge de las computadoras en el siglo pasado y en el actual siglo XXI, se debe esencialmente, al desarrollo de sucesivas generaciones de software potentes y cada vez más amistosas ("fáciles de utilizar"). (Aguilar, 2001, p. 31)

Cuadernia: Es la apuesta de la Junta de Comunidades de Castilla - La Mancha para la creación y difusión de materiales educativos en la Región. Se trata de una herramienta fácil y funcional que nos permite crear de forma dinámica

eBooks o libros digitales en forma de cuadernos compuestos por contenidos multimedia y actividades educativas para aprender jugando de forma muy visual. (López, 2011).

Software educativo: Programa computacional o conjunto de recursos informáticos diseñados para ser utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el autoaprendizaje. (Gonzales y Ayala, 2015, p. 49).

Usabilidad: Capacidad del producto para ser atractivo, entendido, aprendido y utilizado por el usuario bajo condiciones específicas. (Cornell, 2007).

Capítulo II: El Problema, Objetivos, Hipótesis y Variables

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La primera Institución Educativa Pública Virtual de Perú denominada inicialmente “PERÚ”, actualmente Escuela de Talentos, creada por iniciativa del Gobierno Regional del Callao y Resolución Directoral Regional N° 002940 – DREC del 21 de agosto del 2009, tiene por finalidad Potenciar las capacidades, habilidades y destrezas de los mejores estudiantes de las instituciones educativas públicas y privadas de la Provincia Constitucional del Callao y así ir mejorando el servicio y la calidad educativa de la comunidad chalaca y del País.

El trabajo de investigación se denomina “El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015”.

Para lograr una evolución en la sociedad y en el proceso enseñanza - aprendizaje es necesario iniciar procesos de mejora en el sistema educativo que conduzcan a una enseñanza de calidad que sea accesible y de fácil manejo. Estos procesos involucran la comprensión y aprendizaje de los conceptos básicos del área curricular, incorporando elementos dinámicos que permitan asimilar el contenido sin que esto se convierta en una tarea aburrida y en ocasiones muy complicada, ya que estas condiciones generan deficiencias en el aprendizaje, provocando que el estudiante pierda el interés por aprender y se dedique sólo a estudiar por aprobar la materia.

Se plantea entonces la posibilidad de la utilización de las Tecnologías de la Información en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la matemática mediante programas didácticos y dinámicos en los que se asuma que no todos los individuos aprenden de la misma manera, con el mismo ritmo e interés, al mismo tiempo que generan cambios en la enseñanza por parte del docente y la orientan hacia otros campos de interés, estimulando la investigación hacia otras áreas.

Actualmente existen varias instituciones a nivel nacional que están motivando a los docentes a incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación al proceso educativo, entre las que destacan el Ministerio de Educación (Intel Educar, PERUEDUCA – OLPC – TIC para Aprender) y del Gobierno Regional del Callao (Proyecto Callao Ciudad Digital, Portal Educativo EDUCALLAO, Intel Educar, Cursos Virtuales y la anterior institución Escuela Virtual Perú, ahora institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos), todo estos esfuerzos permitirá realizar un uso eficiente de los recursos educativos en la institución al incluir el software que permite simular el contenido de algunas materias y lograr los aprendizajes esperados en los estudiantes así como apoyo a la gestión escolar.

Con el fin de desarrollar habilidades de aprendizaje en la matemática en estudiantes del 5to. año del nivel secundario, se planteó el trabajo con el software educativo - Cuadernia, para estimular la comprensión, el aprovechamiento, el rendimiento académico y el aprendizaje de los contenidos tratados dentro de la materia, por parte de los estudiantes y mejorar los procesos de enseñanza por parte de los docentes. De esta manera, la incorporación paulatina de dicho software educativo permitirá el logro de aprendizajes en nuestros estudiantes y servirá como un recurso didáctico importante para otras instituciones educativas.

Tabla N° 1 El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015

Síntomas	Causas	Pronóstico	Control del Pronóstico
<p>Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso difícil o moderado a las TIC • Poca cantidad de libros o textos. • Predominio de tiza, pizarra, papelografos entre otros. <p>Docente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso inadecuado de los recursos TIC • Proceso de evaluación inadecuado • Estrategias de clase obsoletas o inadecuadas <p>Estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> • No busca apoyo del docente • Desmotivado • Poco interés y participación en clase <p>Contenido Curricular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poco tiempo para temas difíciles • Demasiados temas a cubrir • Contenidos inadecuados <p>Institución Educativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • No proporciona recursos necesarios • Falta de una metodología de enseñanza aprendizaje adecuada • Poca capacitación a docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obsoletos o pocos programas educativos orientados al aprendizaje de la matemática. • El docente no está actualizado o entrenado en el uso de las TIC al proceso educativo y no lo pone en práctica. • El estudiante tiene problemas de aprendizaje en el área de matemática. • El estudiante no desarrolla hábitos de estudio y de consulta de bibliografía. • Poca autonomía en el estudiante para realizar trabajos de autoestudio. • Falta desarrollar las capacidades fundamentales en los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de los estudiantes en las oportunidades que brinda la investigación en el uso del software educativo en el proceso de aprendizaje de la matemática. • Se implementará un ambiente con recursos TIC para que el estudiante desarrolle los contenidos de matemática a través del uso del software educativo. • La institución educativa motivará en el personal que integre el uso de las TIC en sus documentos de gestión pedagógica, de acuerdo a la directiva de inicio de año escolar 2015, así como el desarrollo del mismo en sus sesiones de clase. 	<p>La creatividad y la innovación es importante en estos tiempos que se habla de la sociedad del conocimiento, de la globalización y del avance de la ciencia y tecnología es por esta razón que se realizó la investigación acerca del uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p>

2.1.2. Antecedentes teóricos.

2.1.2.1. Revisión de Tesis afines al proyecto.

2.1.2.1.1. Tesis 1:

Según René R. Ramírez Szabó y Yaridelis M. Romero Marín (2009) de la Universidad Católica Andrés Bello, en la Tesis titulada “Desarrollo de un Software educativo para estimular, apoyar y reforzar el aprendizaje de Física General I en estudiantes del ciclo básico de la escuela de Ingeniería Informática”, presentan las siguientes conclusiones: el trabajo especial de grado tiene como objetivo el análisis, diseño y desarrollo de un software educativo que sirva para reforzar, estimular y principalmente apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Cátedra de Física General I de la Escuela de Ingeniería Informática, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello.

Como metodología aplicada, se utilizó una adaptación de la "Propuesta de una metodología de desarrollo software de educativo bajo un enfoque de calidad sistémica" presentada por Día de Feijoo (2002). Esta metodología involucra las mejores prácticas del modelo Rational Unified Process (RUP) con un modelo de calidad de software educativo.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se realizó una investigación tanto en el aspecto pedagógico como en el desarrollo de software educativo de calidad, enseñanza y aprendizaje.

Como resultado del proceso de desarrollo, se obtuvo un sistema que permite a los estudiantes y docentes observar simulaciones de fenómenos físicos, así como contar con material teórico de apoyo y referencia. Los docentes pueden adicionar nuevo contenido al sistema para que los estudiantes puedan consultarlos y construir sus propios ejemplos a partir de los conocimientos impartidos.

2.1.2.1.2. Tesis 2:

Según Misael Córdor Sebastián (2013) de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle La Cantuta, en la Tesis titulada “La aplicación de las tecnologías de información y comunicación en el nivel de aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto grado de secundaria de la institución educativa no 1228 Leoncio Prado de Vitarte, año 2012”, nos presenta las siguientes conclusiones: el uso del software Excel mejora significativamente el aprendizaje de los tres sistemas de medidas angulares matemáticas en los

estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa No 1228 “Leoncio Prado” de Vitarte, así mismo el uso de software Excel mejora el aprendizaje de la capacidad de razonamiento y demostración de los tres sistemas de medidas angulares matemáticas del grupo experimental, comparada con la metodología tradicional, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa No 1228 “Leoncio Prado” de Vitarte, otra conclusión fue que el uso de software Excel mejora el aprendizaje de la capacidad de comunicación matemática de los tres sistemas de medidas angulares matemáticas del grupo experimental, comparada con la metodología tradicional, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa No 1228 “Leoncio Prado” de Vitarte, así mismo el uso de software Excel mejora el aprendizaje de la capacidad de resolución de problemas de los tres sistemas de medidas angulares matemáticas del grupo experimental, comparada con la metodología tradicional, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa No 1228 “Leoncio Prado” de Vitarte y por último el uso de software Excel en el aprendizaje de los tres sistemas de medidas angulares genera actitudes positivas hacia el área de matemática, comparada con la metodología tradicional, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa No 1228 “Leoncio Prado” de Vitarte.

2.1.2.1.3. Tesis 3:

Según Stalet Pérez Urrea (2012) de la Universidad de Guatemala, en la Tesis titulada “Influencia de las TIC’s en el rendimiento académico de la matemática en estudiantes de tercer básico de un colegio privado”, nos presenta las siguientes conclusiones: se logró determinar que no existió diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico de matemática entre los grupos Control y Experimental, antes de implementar las TIC’S. No se pudo rechazar la hipótesis nula acerca de la diferencia en el rendimiento académico en Matemática entre el grupo Control y Experimental de los estudiantes de tercero básico de un colegio privado después de aplicar las TIC’S, ya que no existió diferencia estadísticamente significativa a un nivel de confianza de 0.05 a pesar de que sí hubo incremento en las puntuaciones del grupo Experimental. Se confirmó la hipótesis de investigación Hi2 al existir diferencia estadísticamente significativa a nivel de 0.05, al comparar el pre-test con el pos-test del grupo experimental. No se rechazó la hipótesis nula Ho3 al no haber diferencia

estadísticamente significativa a nivel de 0.05 entre el pre-test y pos-test del grupo control. Se determinó que la media más alta la obtuvo el grupo experimental en la evaluación del pos-test, después de aplicar las TIC'S. Se pudo determinar que las TIC'S influyen positivamente en el rendimiento académico de Matemática de los estudiantes de tercero básico de un colegio privado. Se estableció que la herramienta con mayor aceptación para los estudiantes fue el blog, y la menos aceptada fue el uso de la Wiki. Se determinó que la mayoría de los estudiantes consideran adecuado el uso de laboratorio de computación como apoyo para el curso de Matemática. Se logró determinar que la mayor parte de los estudiantes consideran importante el uso de las TIC'S en la enseñanza de la Matemática, para mejorar su rendimiento académico.

2.1.2.1.4. Tesis 4:

Según Dennis Ardon (2012) de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, en la Tesis titulada "Enseñanza de estrategias de elaboración dentro de la asignatura de matemática y su influencia en la competencia de resolución de problemas en estudiantes de quinto bachillerato del liceo Javier que presentan bajo rendimiento académico en matemática.", nos presenta las siguientes conclusiones: Existe diferencia estadísticamente significativa al nivel de 0.05 en la competencia de resolución de problemas entre el pretest y el postest de los estudiantes de quinto bachillerato del Liceo Javier que presentan bajo rendimiento en la asignatura de Matemática, al enseñarles estrategias cognitivas de elaboración dentro de esta asignatura. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna correspondiente. Los resultados totales del pretest ubican a seis estudiantes en el nivel 1 bajo y cuatro estudiantes en el nivel 1 alto. Esto significa que dichos estudiantes extraen los datos de la información pero no la organizan, establecen relaciones entre las variables y datos del problema pero no lo resuelven, escogen una estrategia de elaboración pero no la más adecuada y dan alguna justificación verbal a su respuesta. Durante el programa de estrategias de elaboración se pudo observar que los estudiantes lograron aplicar las estrategias de resumen y analogía durante la mayor parte del programa de estrategias de elaboración. La estrategia de inferencia la utilizaron en menor grado, 5 semanas en promedio y la estrategia de elaboración conceptual la usaron poco debido que se trabajó menos con elaboración de conceptos y más la aplicación de los mismos en la resolución de

problemas matemáticos. Los resultados totales de postest ubican a siete estudiantes en un nivel 2 alto. Ellos organizan la información, escogen la estrategia más adecuada para resolver el problema y comprueban si su respuesta es correcta. Tres estudiantes están en el nivel 3 bajo. Ellos, además de hacer lo mismo que quienes están en el nivel 2 alto, utilizan recursos gráficos para presentar la información, plantean el problema y justifican su procedimiento en vías de resolver el problema.

2.1.2.1.5. Tesis 5:

Según Orlando Mamani Chura (2010) de la Universidad San Ignacio de Loyola, en la tesis titulada “Actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico en estudiantes del 5to año de educación secundaria: Red N° 7 Callao“, nos presenta las siguientes conclusiones: La presente investigación tuvo como propósito conocer la relación entre las actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico en Matemática en estudiantes de 5to grado de secundaria de la red: N° 7 Callao. Se realizó en una muestra probabilística estratificada de 243 estudiantes entre varones y mujeres con edades entre 15 a 18 años. Se utilizó el cuestionario de actitudes hacia la Matemática (EAHM), elaborado por Bazán y Sotero (1997), en Perú y adaptado por el autor de esta tesis y el rendimiento académico del área de Matemática se trabajó con las actas de evaluación del aprendizaje. Las conclusiones del estudio confirman que no existe una correlación entre las actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico en Matemática.

2.1.2.1.6. Tesis 6:

Según Luis Hurtado Mondoñedo (2009) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la tesis titulada “Actitud y rendimiento académico en la evaluación de la capacidad Matemática de los estudiantes del quinto grado de secundaria - Jesús María“, nos presenta las siguientes conclusiones: Entre los objetivos de la educación básica está el desarrollar capacidades, valores y actitudes que permitan a los estudiantes aprender a lo largo de toda su vida. En cuanto a las Matemáticas, a través de las distintas unidades de aprendizaje se buscan desarrollar tres capacidades:

Razonamiento y Demostración; Comunicación Matemática y Resolución de Problemas. Por medio de la evaluación podemos recoger información acerca de

la medida en que estas capacidades han sido adquiridas. El desarrollo de las capacidades Matemáticas presupone una actitud favorable del estudiante hacia el aprendizaje del curso. Las actitudes tienen tres componentes: Afectivo, Cognitivo y Conductual. Ellas se van formando a partir de la experiencia del estudiante con el objeto de actitud, en este caso en su relación con las Matemáticas.

El presente informe final presenta los resultados obtenidos acerca de la relación entre la actitud hacia las Matemáticas y el rendimiento académico en cada una de las capacidades Matemáticas. La investigación es de tipo no experimental, de nivel descriptivo correlacional entre las dos variables estudiadas: Actitud hacia las Matemáticas y el Rendimiento Académico. La población en estudio corresponde a los estudiantes del quinto grado de secundaria de los centros educativos públicos del distrito de Jesús María.

De la investigación por medio de la prueba de independencia, medida de la correlación, análisis de regresión lineal y significación de la relación se obtuvo como resultado que con un 95% de probabilidad existe relación entre la Actitud hacia las Matemáticas y el Rendimiento Académico en cada una de las capacidades Matemáticas.

2.1.3. Definición del Problema.

2.1.3.1. Problema Principal:

¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?

2.1.3.2. Problemas Específicos:

- a) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en la capacidad razonamiento y demostración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?
- b) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en la capacidad comunicación matemática del proceso de enseñanza –

aprendizaje de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?

- c) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en la capacidad resolución de problemas del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?
- d) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?

2.2. FINALIDAD Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Finalidad

El presente trabajo de investigación es fundamental para el estudiante de la maestría y para la comunidad educativa en general, porque permite que en este nuevo escenario educativo se haga necesario recurrir a otras herramientas educativas que son los asistentes matemáticos con el uso de las TIC que permitirán un mejor aprendizaje. Promoverá el desarrollo de habilidades como la deducción, la interpretación, el análisis, entre otras. Sin embargo lo más importante es que promueve el aprendizaje autónomo.

Uno de los aspectos a lograr es desterrar los viejos paradigmas que piensan que la enseñanza aprendizaje está centrada en el docente, ahora existen las TIC, que se pueden emplear para que nuestros estudiantes consoliden el tema tratado en clase.

No estar al ritmo del avance tecnológico, solo nos lleva a dar un paso al costado para que otros colegas tomen la posta. Solo depende de nosotros.

La elaboración del trabajo de investigación permitió aplicar un software educativo y ver su contribución en el proceso aprendizaje enseñanza y tiene por finalidad tratar de reducir la brecha digital, mejorar la comunicación de conceptos del docente a los estudiantes en el aula para que ellos puedan explorar los conceptos plasmados en la bibliografía relacionada, analizar los resultados y poder resolver problemas de cálculo intensivo que manualmente serían sumamente complejos.

Es conveniente este trabajo de investigación porque permitió seguir estudiando sobre los diversos recursos tecnológicos para el logro del aprendizaje de la matemática en los estudiantes, así mismo beneficio a los estudiantes puesto que se brindó una nueva forma de transmitir los conocimientos matemáticos a través de un software educativo lo cual de por sí es un recurso motivador para los estudiantes en sus aprendizajes en general.

2.2.2. Objetivos General y Específicos

2.2.2.1. General

Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.

2.2.2.2. Específicos

- a) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en la capacidad razonamiento y demostración del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- b) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en la capacidad comunicación matemática del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- c) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en la capacidad resolución de problemas del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- d) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.

2.2.3. Delimitación del estudio

Delimitación Espacial: Institución Educativa N° 5143 Escuela de talentos, del distrito de Cercado del Callao de la Provincia Constitucional del Callao.

Delimitación Social: Estudiantes del quinto año de educación secundaria que sus edades oscilan entre 16 y 17 años de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos, del distrito de Cercado del Callao de la Provincia Constitucional del Callao.

Delimitación Temporal: Segundo Trimestre del año académico 2015.

Delimitación Conceptual:

Variable Independiente: Uso del Software Educativo Cuadernia.

Es una herramienta informática que sirve para crear materiales educativos multimedia destinados al aprendizaje. Está orientado para que sea utilizada por docentes sin necesidad que tengas conocimientos informáticos.

Es una herramienta fácil y funcional que permite crear de forma dinámica y visual “cuadernos digitales” que pueden contener información y actividades multimedia distribuibles a través de un navegador de Internet.

Además ofrece una serie de utilidades entre las que destaca un conversor de formatos y una aplicación para grabar secuencias de escritorio; las dos utilidades son software libre.

Este software CUADERNIA está impulsado por la Consejería de Educación y Ciencia de Castilla-La Mancha (España). Es gratuito. Cuadernia se ofrece en varias versiones: Instalable, online y USB; bajo licencia Creative Commons (López, 2011).

Variabes Dependientes:

Proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática.

Sandoval (2008). El proceso de enseñanza-aprendizaje entendida como la actividad en la cual se combinan los tres elementos del proceso educativo, es

decir los estudiantes, docentes y el objeto del conocimiento, en donde cada elemento juega un rol distinto dependiendo del momento metodológico de este proceso de formación académica, en donde esta conjugación dará como resultado la instrucción para poder solucionar y comprender diversas situaciones que se presenten en la vida del alumno y la del docente. (p. 27)

Cóndor (2012). La matemática es un área esencial del aprendizaje. Apunta a dotar a los estudiantes de ciertas capacidades básicas extraordinarias para mejorar su desempeño en el futuro y en el mundo real. Además de la inmensa utilidad práctica de su conocimiento, es insustituible y ayuda al desarrollo intelectual adquiriendo el razonamiento lógico y ordenado, la abstracción, la deducción y la inducción. (p. 42)

Rendimiento académico de los estudiantes.

La UNESCO (2008) en su segundo estudio regional comparativo y explicativo sobre los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe, permite dar la definición de rendimiento académico en Matemática como el indicador o estimación de lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de aprendizaje. El indicador se obtiene considerando el grado de éxito en la ejecución o realización de tareas específicas planteadas en una situación de evaluación.

En síntesis, el rendimiento académico es la medida del esfuerzo realizado por una persona. En educación se entiende como el resultado del esfuerzo realizado por un estudiante y el cual se representa por una nota después de haber estado dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2.4 Justificación e Importancia del Estudio

El trabajo de investigación denominado El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa Nº 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015. Se enmarca en la necesidad de insertar en el proceso enseñanza – aprendizaje, recursos innovadores, que despierten y mantengan el interés de los estudiantes en la

construcción de sus propios conocimientos, siendo ellos el centro de este proceso dinámico e interactivo.

Se plantea la posibilidad de la utilización de un software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática mediante programas didácticos y dinámicos, en los que se asuma que no todos los individuos aprenden de la misma manera, con el mismo ritmo e interés, al mismo tiempo que generan cambios en la enseñanza por parte del docente y la orientan hacia otros campos de interés, estimulando la investigación hacia otras áreas.

Con el fin de desarrollar habilidades de aprendizaje en el área curricular de matemática en el 5to. Grado del nivel secundario, se planteó el trabajo con el software educativo - Cuadernia, para estimular la comprensión, el aprovechamiento, el rendimiento académico y el aprendizaje de los contenidos tratados dentro de la materia por parte del alumnado y mejorar los procesos de enseñanza por parte de los docentes. De esta manera, la incorporación paulatina de dicho software educativo permitirá el logro de aprendizaje en los estudiantes y servirá como un recurso didáctico importante para las otras instituciones educativas y que permitirá un servicio educativo de calidad.

2.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.3.1. Supuestos Teóricos

Según Sánchez (2010) define el concepto genérico de Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Otra definición similar es la de Rodríguez Lamas (2000) que manifiesta que es una aplicación informática, que soportada sobre una estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.

Así mismo Bill Gates en su libro “Camino al futuro” define al Software Educativo como programa informático, medio de enseñanza bidireccional, interactivo basado en una forma de presentar la información que emplea una combinación de texto, sonido, imagen, animación, video con propósitos específicos dirigidos a contribuir con el desarrollo de predeterminados aspectos del proceso docente.

De acuerdo a diferentes autores se puede definir el software educativo como, programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

2.3.2 Hipótesis Principal y Específicas

2.3.2.1 Principal

El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.

2.3.2.2 Específicas.

- a) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad razonamiento y demostración del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- b) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad comunicación matemática del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- c) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad resolución de problemas del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- d) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.

2.3.3. Variables e Indicadores

2.3.3.1. Variables

- Variable 1: Independiente
El uso del Software Educativo Cuadernia
- Variable 2: Dependiente
El proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática
- Variable 3: Dependiente
El rendimiento académico de la matemática.

2.3.3.2. Indicadores

Tabla N° 2: Indicadores

VARIABLES	INDICADORES
1. El uso del Software Educativo Cuadernia	- Funcionabilidad - Usabilidad - Eficiencia
2. El proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática	- Razonamiento y demostración - Comunicación matemática - Resolución de problemas
3. El rendimiento académico de la matemática.	- Contenido conceptual - Contenido procedimental - Contenido actitudinal

Fuente: Elaborado por los maestristas

Capítulo III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO

3.1. Población y muestra

3.1.1. Población

“Población o universo: Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. (Hernández, 2006, p. 239).

La población de la presente investigación es finita y homogénea compuesta por N=50 estudiantes de la institución educativa 5143 Escuela de Talentos que cursan el quinto año de educación secundaria.

3.1.2. Muestra

“Muestra no probabilística o dirigida: Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación”. (Hernández, 2006, p. 241).

Dentro de los métodos de muestreo no probabilístico, el tipo de muestra elegida fue de conveniencia, se escogen porque son convenientes o cómodas (están a mano) y suponen un ahorro de costos, trabajo, tiempo, etc. Si se describe bien la muestra en sus características importantes se puede pensar a qué población puede estar representando (Morales, 2008).

Los estudiantes del 5to A y 5to B de educación secundaria de la institución educativa Perú.

Grupo Control: 25 estudiantes del 5to A

Grupo Experimental: 25 estudiantes del 5to B

3.2. Diseño utilizado en el estudio

Para el tipo de investigación se utilizó el diseño cuasi experimental con grupo experimental y grupo control con pre test y post test.

Hernández Sampieri (2006) manifiesta que los diseños cuasi experimentales se aplican a situaciones reales en los que no se pueden formar grupos aleatorizados, pero pueden manipular la variable experimental.

La investigación que corresponde al diseño cuasi experimental permite comparar los dos grupos de nuestra investigación que parten de iguales condiciones, es decir el G.E. (grupo experimental) y G.C. (grupo de control)

GE:	O1	X	O3

GC:	O2	--	O4

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizó el cuestionario auto administrado con escala de Likert aplicado a los estudiantes como instrumento de recolección de datos y se aplicará dos cuestionarios una para la variable el uso del software educativo Cuadernia y otro para la variable proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, puesto que los valores para rendimiento académico de los estudiantes en matemática lo obtendremos de los registros de calificaciones de los docentes.

Decíamos antes que el cuestionario, instrumento indispensable para llevar a cabo entrevistas formalizadas, puede, sin embargo, usarse independientemente de éstas. En tal, caso se entregó al estudiante dicho cuestionario para que éste, por escrito, consigne por sí mismo las respuestas. Por la similitud de instrumentos empleados esta técnica puede considerarse como una derivación o forma muy particular de la entrevista, aunque es claro que no se trata de una entrevista, pues no existe allí el elemento de interacción personal que la define.

La ventaja principal de tal procedimiento radica en la gran economía de tiempo y personal que implica, ya que los cuestionarios pueden enviarse por correo, dejarse en algún lugar apropiado, o pueden administrarse a grupos reunidos al efecto. Otra ventaja es que la calidad de los datos obtenidos se incrementa pues, al desaparecer la situación de interacción, se eliminan las posibles distorsiones que la presencia del entrevistador puede traer, ya sea por la forma de hablar, de enfatizar palabras u oraciones, de dirigir inconscientemente las respuestas, o ya sea por su misma presencia física, que puede retraer o inhibir al entrevistado (citado por Universidad Nacional de Jujuy, 2007, p. 5).

Su desventaja está en que se impide de esta forma conocer las reacciones reales del informante ante cada pregunta, lo que de otro modo resulta perceptible mediante la observación. También las confusiones y malentendidos pueden multiplicarse, pues no existe la posibilidad de consultar sobre dudas o de orientar una respuesta hacia su mayor profundización o especificación. Otro inconveniente es que, en ciertos casos, el estudiante puede consultar con otras personas antes de expresar sus opiniones con lo que se pierden la espontaneidad e individualidad imprescindibles (citado por Universidad Nacional de Jujuy, 2007, p. 5).

Su empleo se hace útil en aquellos casos en que es factible reunir de una sola vez a un cierto número de personas (como en el caso de escuelas, centros laborales, etc.), contando con el asesoramiento de algún personal que se ubique para responder las dudas y ejemplificar casos confusos. También se hace conveniente este sistema cuando, por el tipo de información, puede haber omisiones o falsedades deliberadas ante un entrevistador. Tales casos se presentan en cuestionarios sobre salud, problemas sexuales, experiencias con drogas, comisión de delitos, etc. Si además hacemos de la respuesta algo anónimo los problemas más graves al respecto habrán desaparecido. Antes de finalizar queremos agregar que muchas personas adoptan una actitud irresponsable o pierden el interés frente a cuestionarios autoadministrados, lo que es otro factor negativo para esta técnica (citado por Universidad Nacional de Jujuy, 2007, p. 5).

3.4. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos antes indicados, fueron procesados por el programa informático SPSS versión 22.0 y Microsoft Excel 2013.

Estadística descriptiva: distribución de frecuencia, media, mediana, desviación standard, error standard, gráficos estadísticos como los histogramas.

Estadística inferencial: para mostrar los datos obtenidos de la investigación, como muestra de la población, distribución muestral, prueba de normalidad, prueba de hipótesis de diferencia de medias, tablas de contingencia, coeficiente alfa de Cronbach.

Capítulo IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Luego del uso del software educativo Cuadernia para determinar su influencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje y el rendimiento académico de la Matemática y tabular los datos se obtuvieron los siguientes resultados, que se presentan y analizan a continuación:

Tabla N° 3

Estadística descriptiva Rendimiento Académico Grupo

Control

		Pre test Grupo Control Rendimiento Académico	Post test Grupo Control Rendimiento Académico
N	Válidos	25	25
	Perdidos	0	0
	Media	12,04	12,44
	Mediana	12,00	12,00
	Moda	12	12 ^a
	Desviación tip.	1,620	1,356
	Varianza	2,623	1,840
	Rango	7	5
	Mínimo	8	10
	Máximo	15	15

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Fuente: Elaborado por los maestristas

Tabla N° 4**Estadística descriptiva Rendimiento Académico Grupo Experimental**

		Pre test Grupo Experimental Rendimiento Académico	Post test Grupo Experimental Rendimiento Académico
N	Válidos	25	25
	Perdidos	0	0
Media		13,06	13,56
Mediana		13,00	13,00
Moda		13	13
Desviación tip.		1,875	1,635
Varianza		2,785	2,673
Rango		7	5
Mínimo		10	11
Máximo		17	16

Fuente: Elaborado por los maestristas

En las tablas 3 y 4 se presentan las medidas de tendencia central y dispersión correspondientes al pre test y post test del grupo experimental y control. Se puede observar que la media más alta se obtiene en el post-test del grupo experimental y a su vez la media más baja la tiene el pre-test del grupo experimental.

Tabla N° 5**Estadística descriptiva Proceso de aprendizaje enseñanza Grupo****Control**

		Pre test Grupo Control Proceso Aprendizaje Enseñanza	Post test Grupo Control Proceso Aprendizaje Enseñanza
N	Válidos	25	25
	Perdidos	0	0
Media		12,04	12,08
Mediana		11,56	12,00
Moda		12	12
Desviación tip.		1,489	1,077
Varianza		1,348	1,160
Rango		5	4
Mínimo		9	10
Máximo		14	14

Fuente: Elaborado por los maestristas

Tabla N° 6**Estadística descriptiva Proceso de aprendizaje enseñanza****Grupo Experimental**

		Pre test Grupo Experimental Proceso Aprendizaje Enseñanza	Post test Grupo Experimental Proceso Aprendizaje Enseñanza
N	Válidos	25	25
	Perdidos	0	0
	Media	14,20	14,40
	Mediana	14,00	14,00
	Moda	13	13 ^a
	Desviación tip.	1,876	1,528
	Varianza	2,579	2,333
	Rango	7	5
	Mínimo	11	12
	Máximo	18	17

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Fuente: Elaborado por los maestristas

En las tablas 5 y 6 se presentan las medidas de tendencia central y dispersión correspondientes al pre test y post test del grupo experimental y control. Se puede observar que la media más alta se obtiene en el post-test del grupo experimental y a su vez la media más baja la tiene el pre-test del grupo control.

Tabla N° 7

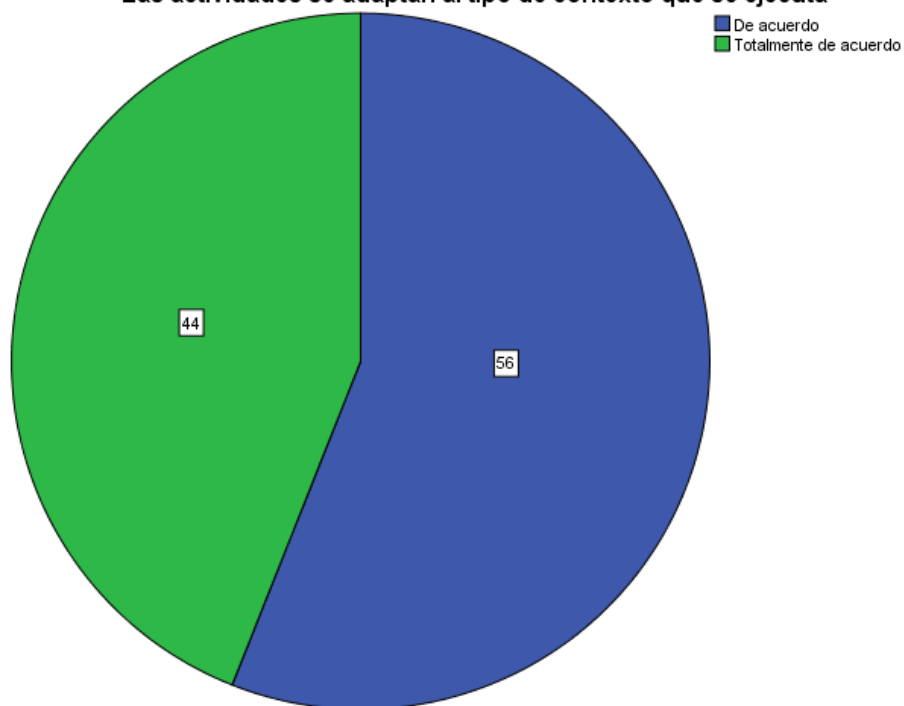
Las actividades se adaptan al tipo de contexto que se ejecuta

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	14	56,0	56,0	56,0
Totalmente de acuerdo	11	44,0	44,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 1

Las actividades se adaptan al tipo de contexto que se ejecuta



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

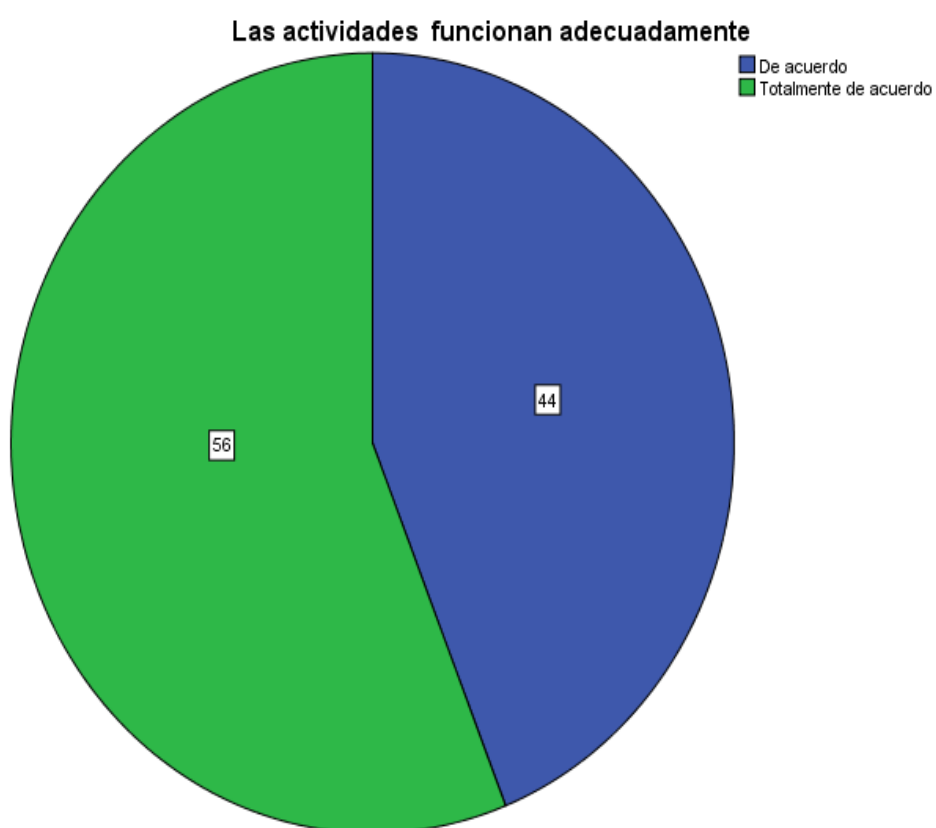
Con relación a la pregunta: Las actividades se adaptan al tipo de contexto que se ejecuta; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 8

Las actividades funcionan adecuadamente					
Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	11	44,0	44,0	44,0
	Totalmente de acuerdo	14	56,0	56,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 2



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades funcionan adecuadamente; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 9

Las actividades presentan niveles de dificultad

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	17	68,0	68,0	68,0
	Totalmente de acuerdo	8	32,0	32,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 3



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades presentan niveles de dificultad; el 32 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 68 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 10

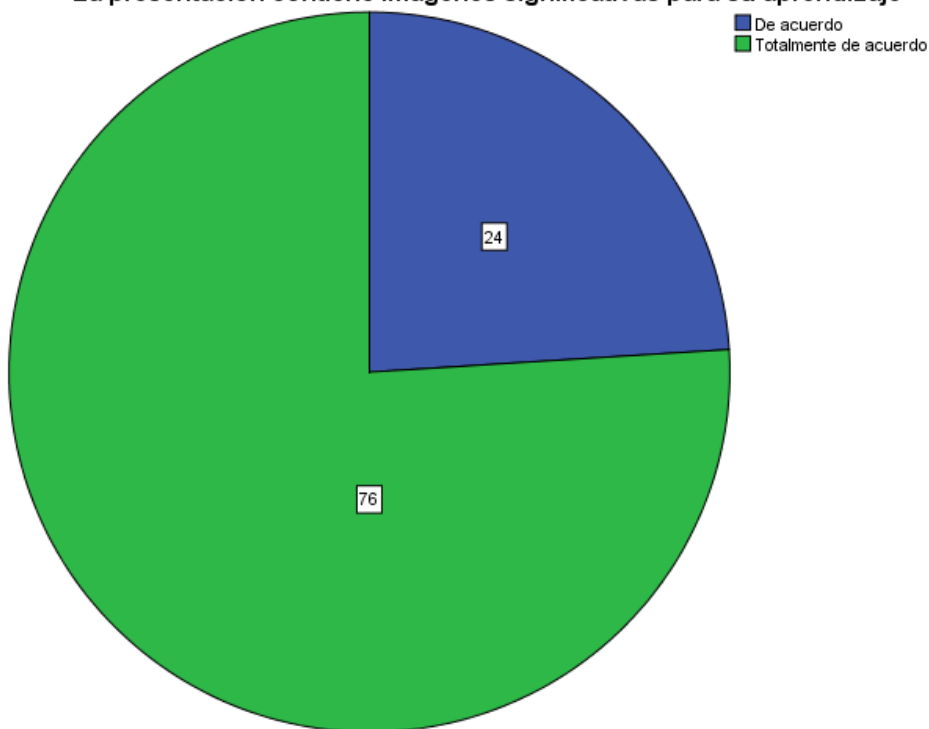
La presentación contiene imágenes significativas para su aprendizaje

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	6	24,0	24,0	24,0
Totalmente de acuerdo	19	76,0	76,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 4

La presentación contiene imágenes significativas para su aprendizaje



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: La presentación contiene imágenes significativas para su aprendizaje; el 76 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 24 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 11

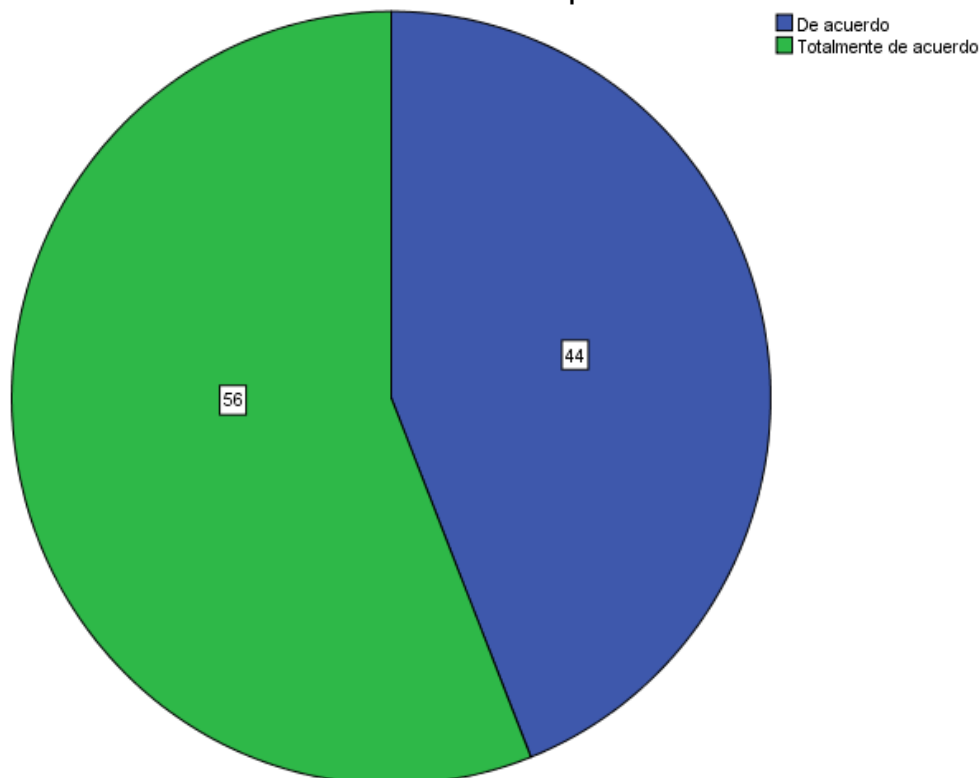
Las actividades motivan su quehacer académico

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	11	44,0	44,0	44,0
Totalmente de acuerdo	14	56,0	56,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 5

Las actividades motivan su quehacer académico



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades motivan su quehacer académico; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 12

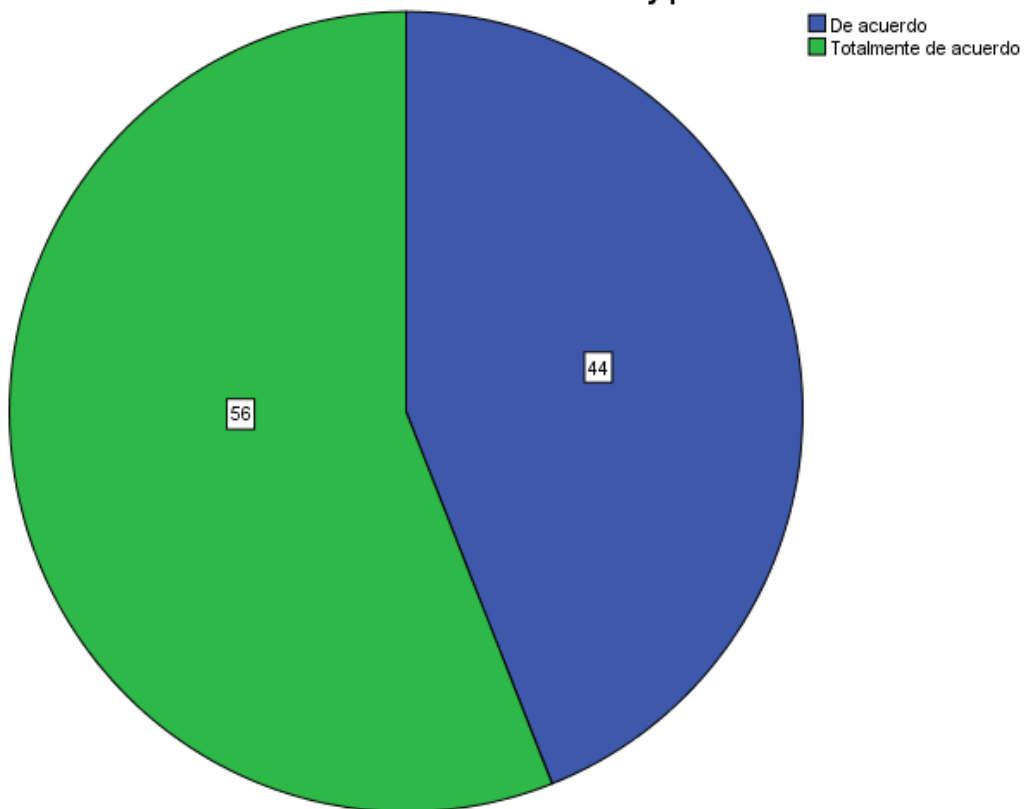
Las actividades son claras y precisas

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	11	44,0	44,0	44,0
	Totalmente de acuerdo	14	56,0	56,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 6

Las actividades son claras y precisas



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades son claras y precisas; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 13

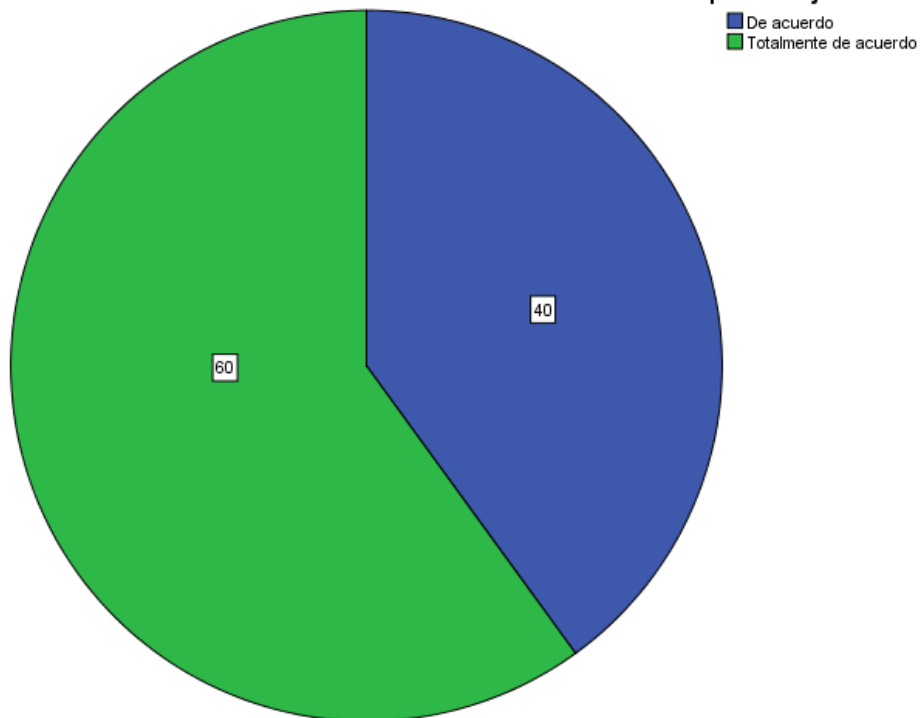
Las actividades toman en cuenta sus estilos de aprendizaje

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	10	40,0	40,0	40,0
Totalmente de acuerdo	15	60,0	60,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 7

Las actividades toman en cuenta sus estilos de aprendizaje



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades toman en cuenta sus estilos de aprendizaje; el 60 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 40 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 14

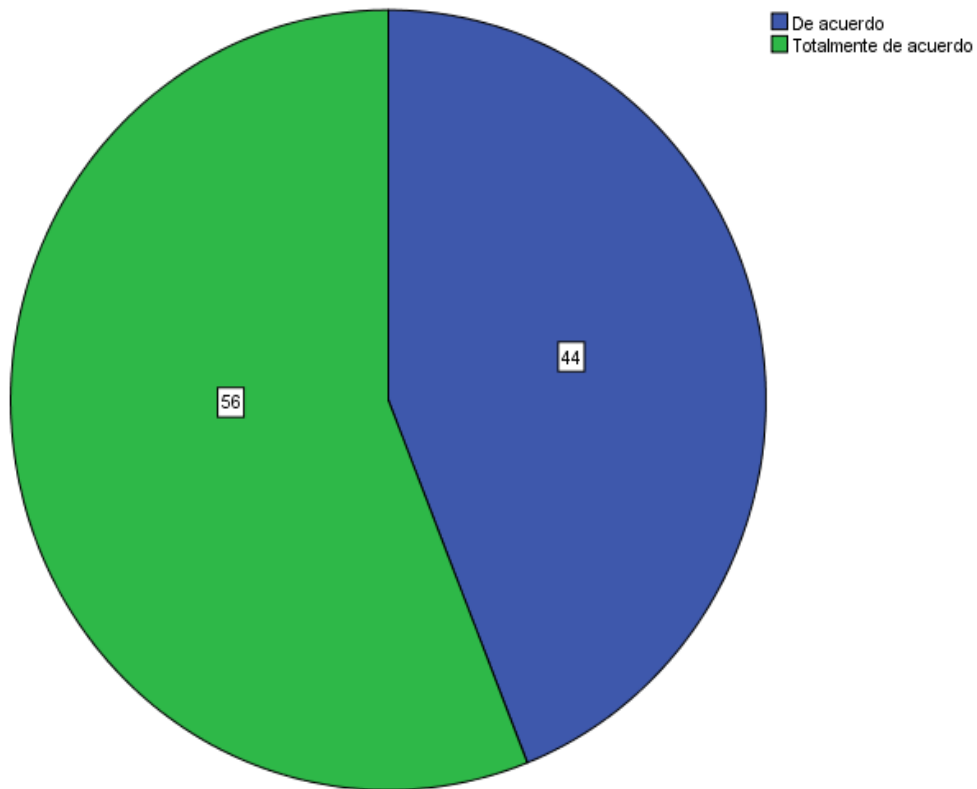
Las actividades contienen recursos multimedia

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	11	44,0	44,0	44,0
Totalmente de acuerdo	14	56,0	56,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 8

Las actividades contienen recursos multimedia



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades contienen recursos multimedia; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 15

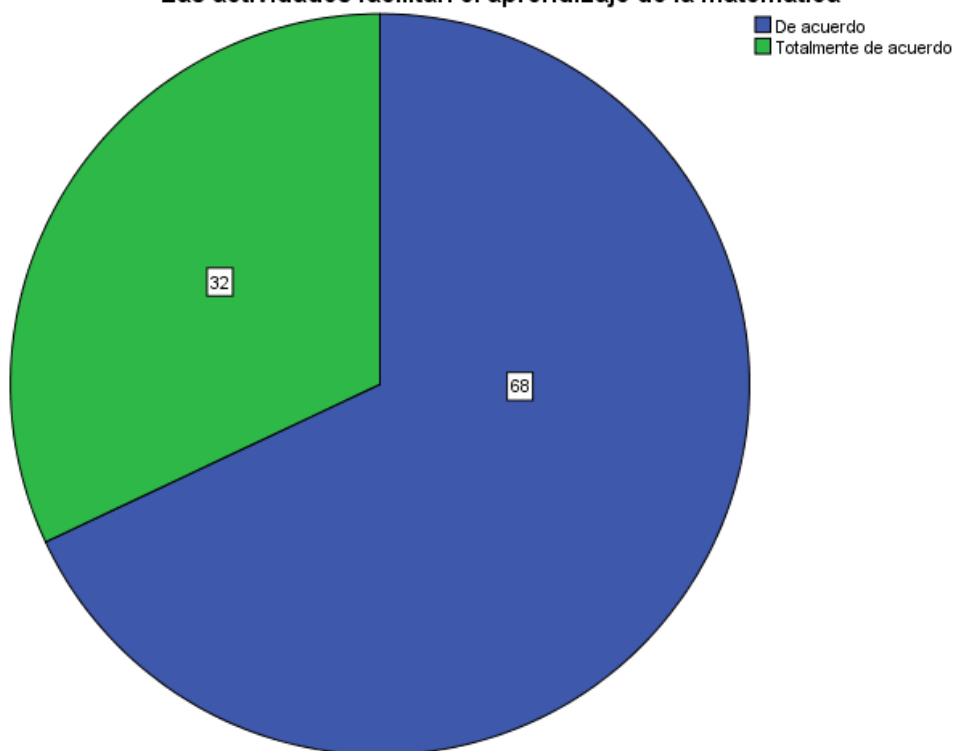
Las actividades facilitan el aprendizaje de la matemática

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	17	68,0	68,0	68,0
Totalmente de acuerdo	8	32,0	32,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 9

Las actividades facilitan el aprendizaje de la matemática



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades facilitan el aprendizaje de la matemática; el 32 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 68 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 16

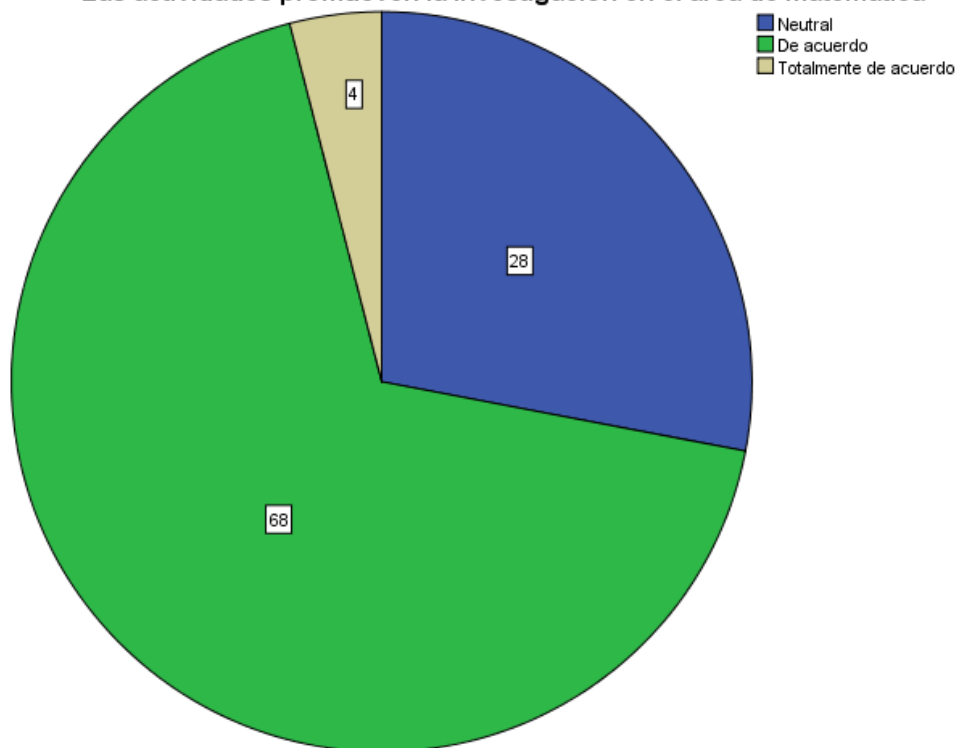
Las actividades promueven la investigación en el área de matemática

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	Neutral	7	28,0	28,0	28,0
	De acuerdo	17	68,0	68,0	96,0
	Totalmente de acuerdo	1	4,0	4,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 10

Las actividades promueven la investigación en el área de matemática



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades promueven la investigación en el área de matemática; el 4 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo, el 68 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados manifiestan neutralidad.

Tabla N° 17

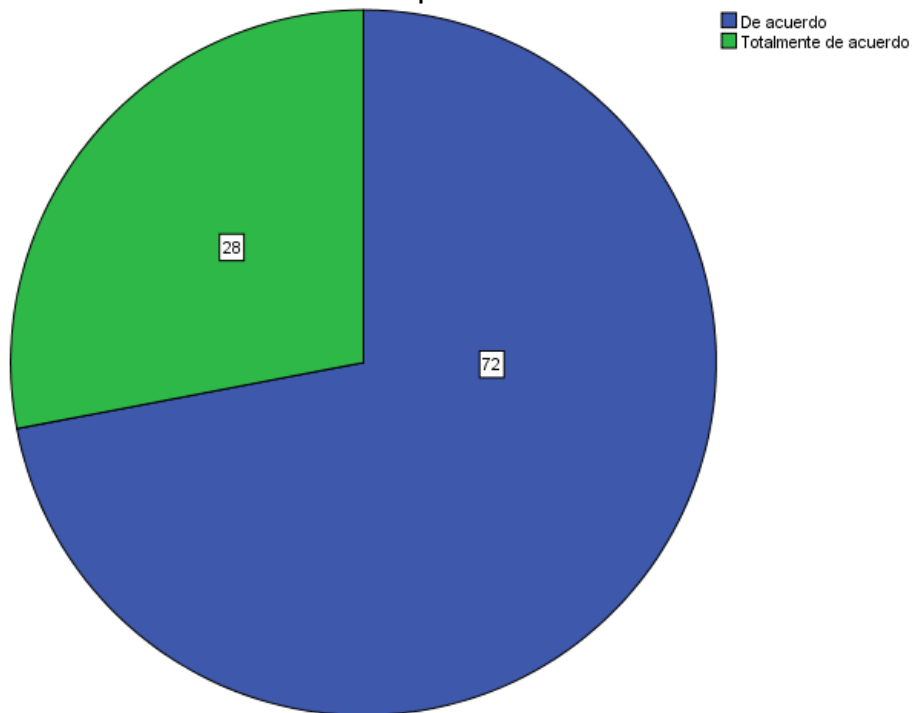
El formato de la presentación es adecuado

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	Totalmente de acuerdo	7	28,0	28,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 11

El formato de la presentación es adecuado



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: El formato de la presentación es adecuado; el 28 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 72 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 18

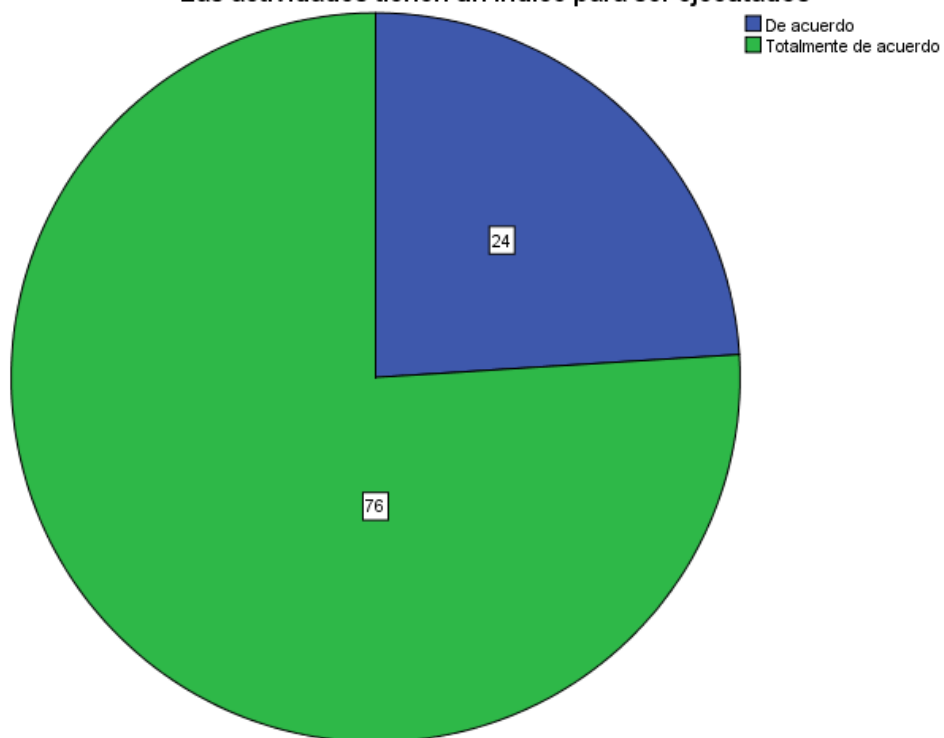
Las actividades tienen un índice para ser ejecutados

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	6	24,0	24,0	24,0
	Totalmente de acuerdo	19	76,0	76,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 12

Las actividades tienen un índice para ser ejecutados



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades tienen un índice para ser ejecutados; el 76 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 24 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 19

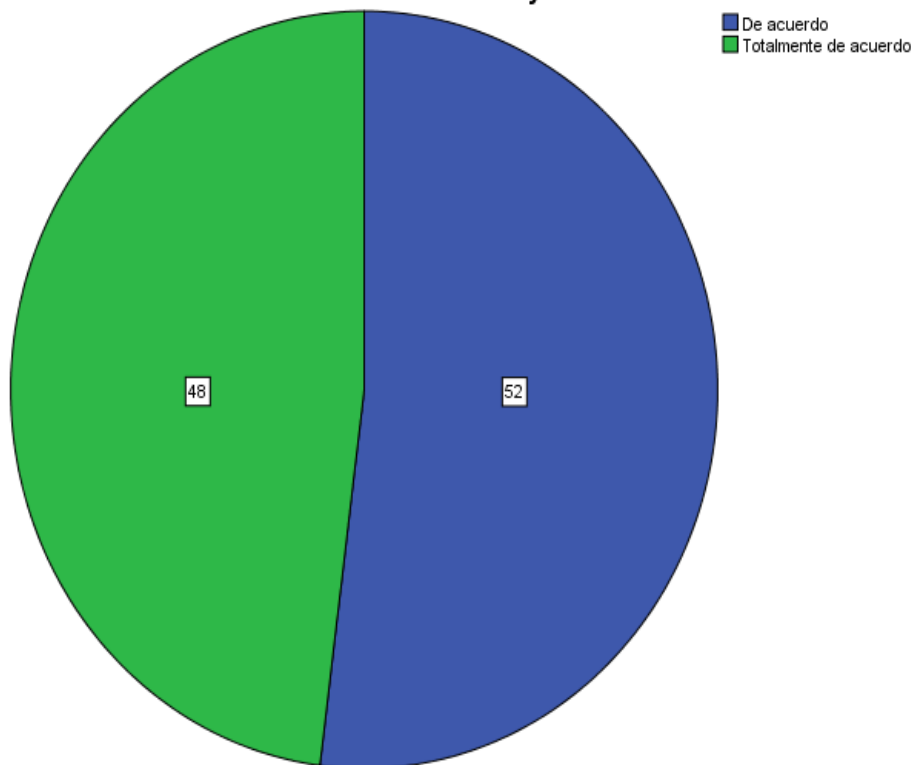
Cada actividad tiene colores y fondos adecuados

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	13	52,0	52,0	52,0
Totalmente de acuerdo	12	48,0	48,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 13

Cada actividad tiene colores y fondos adecuados



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Cada actividad tiene colores y fondos adecuados; el 48 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 52 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 20

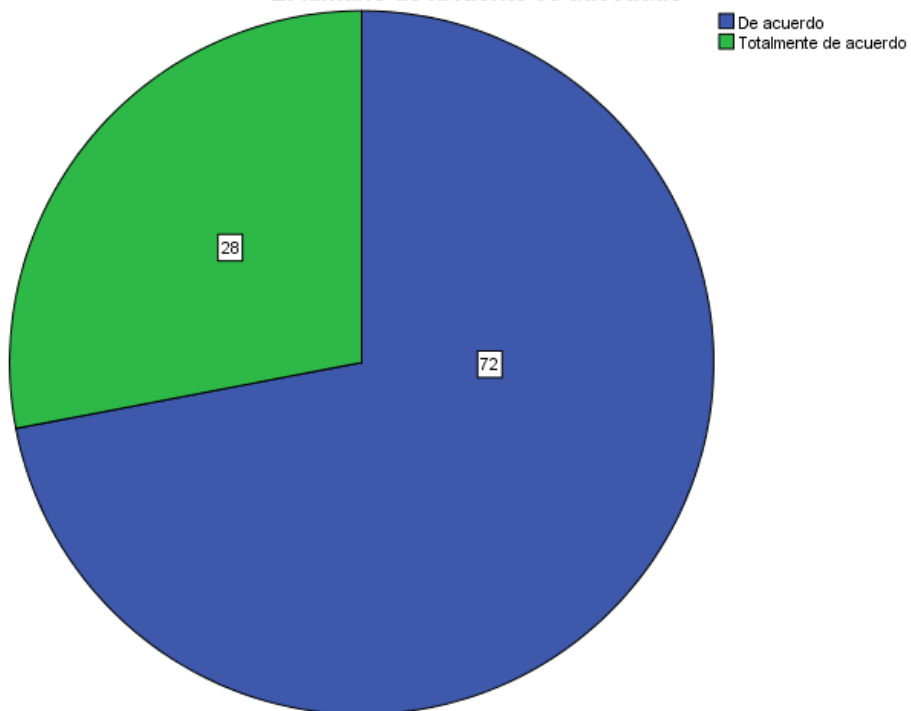
El tamaño de la fuente es adecuado

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	Totalmente de acuerdo	7	28,0	28,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 14

El tamaño de la fuente es adecuado



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: El tamaño de la fuente es adecuado; el 72 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 21

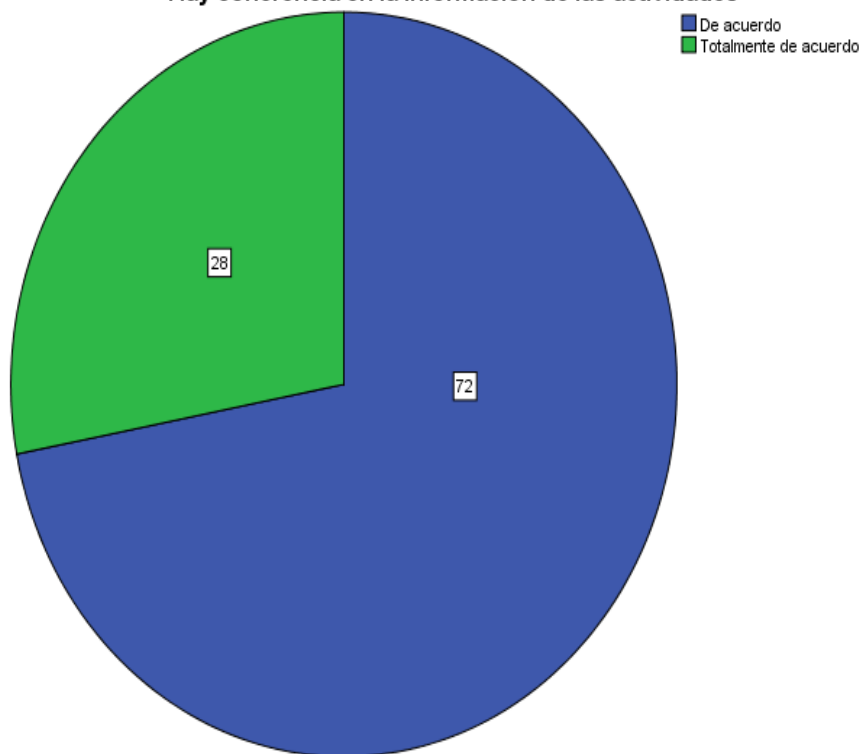
Hay coherencia en la información de las actividades

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	Totalmente de acuerdo	7	28,0	28,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 15

Hay coherencia en la información de las actividades



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Hay coherencia en la información de las actividades; el 28 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 72 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 22

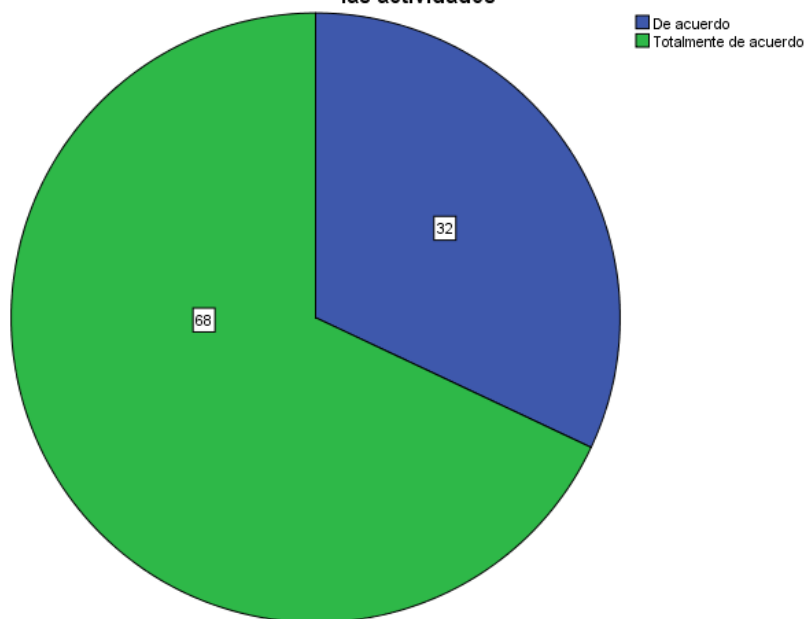
El entorno de trabajo genera expectativas de aprendizaje y puede interactuar con las actividades

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	8	32,0	32,0	32,0
Totalmente de acuerdo	17	68,0	68,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 16

El entorno de trabajo genera expectativas de aprendizaje y puede interactuar con las actividades



Fuente: Elaborado por los maestristas – diciembre de 2016

Interpretación:

Con relación a la pregunta: El entorno de trabajo genera expectativas de aprendizaje y puede interactuar con las actividades; el 68 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 32 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 23

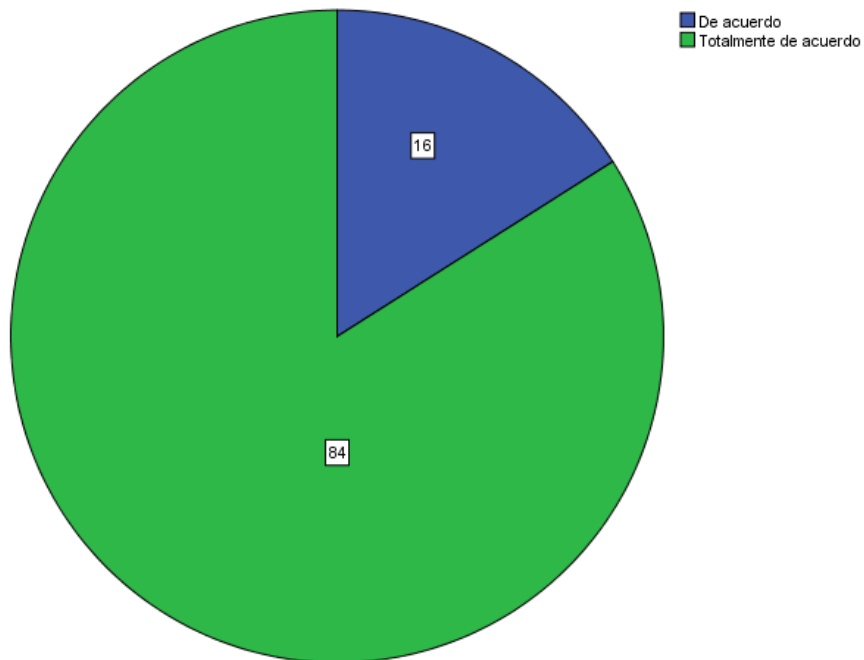
Las actividades cuentan con ejercicios para reforzar la comprensión lectora sobre matemáticas.

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	4	16,0	16,0	16,0
	Totalmente de acuerdo	21	84,0	84,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 17

Las actividades cuentan con ejercicios para reforzar la comprensión lectora sobre matemáticas.



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades cuentan con ejercicios para reforzar la comprensión lectora sobre matemáticas; el 84 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 16 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 24

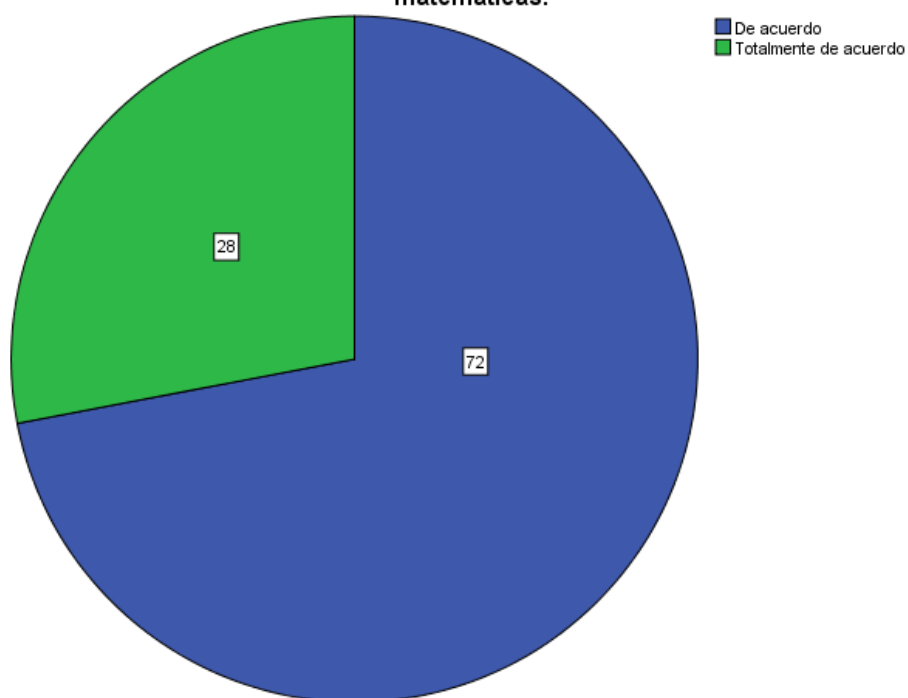
Las actividades cuentan con ejercicios para mejorar la escritura sobre matemáticas.

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	Totalmente de acuerdo	7	28,0	28,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 18

Las actividades cuentan con ejercicios para mejorar la escritura sobre matemáticas.



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades cuentan con ejercicios para mejorar la escritura sobre matemáticas; el 72 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 25

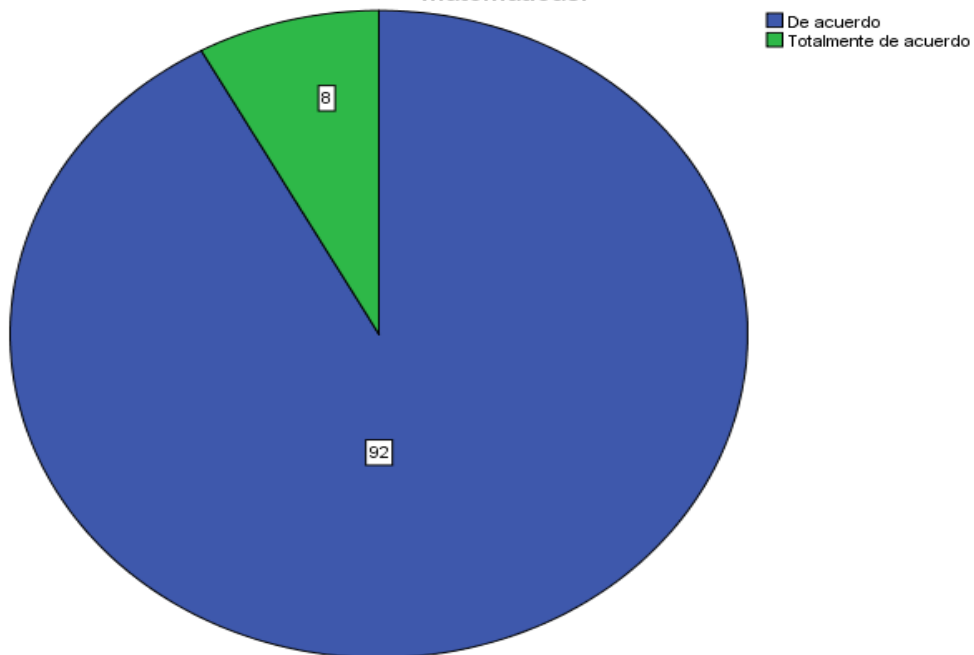
Las actividades contienen videos que permitan escuchar la exposición de ideas matemáticas.

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	23	92,0	92,0	92,0
Totalmente de acuerdo	2	8,0	8,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 19

Las actividades contienen videos que permitan escuchar la exposición de ideas matemáticas.



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades contienen videos que permitan escuchar la exposición de ideas matemáticas; el 72 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 26

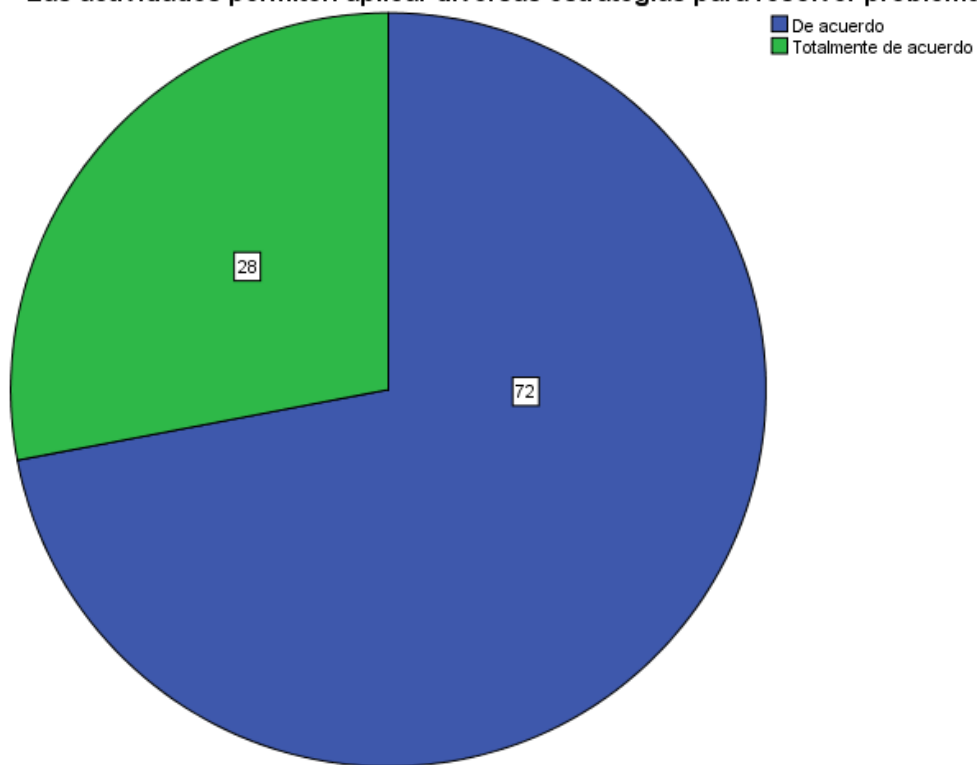
Las actividades permiten aplicar diversas estrategias para resolver problemas

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	18	72,0	72,0	72,0
	Totalmente de acuerdo	7	28,0	28,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 20

Las actividades permiten aplicar diversas estrategias para resolver problemas



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades permiten aplicar diversas estrategias para resolver problemas; el 28 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 72 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 27

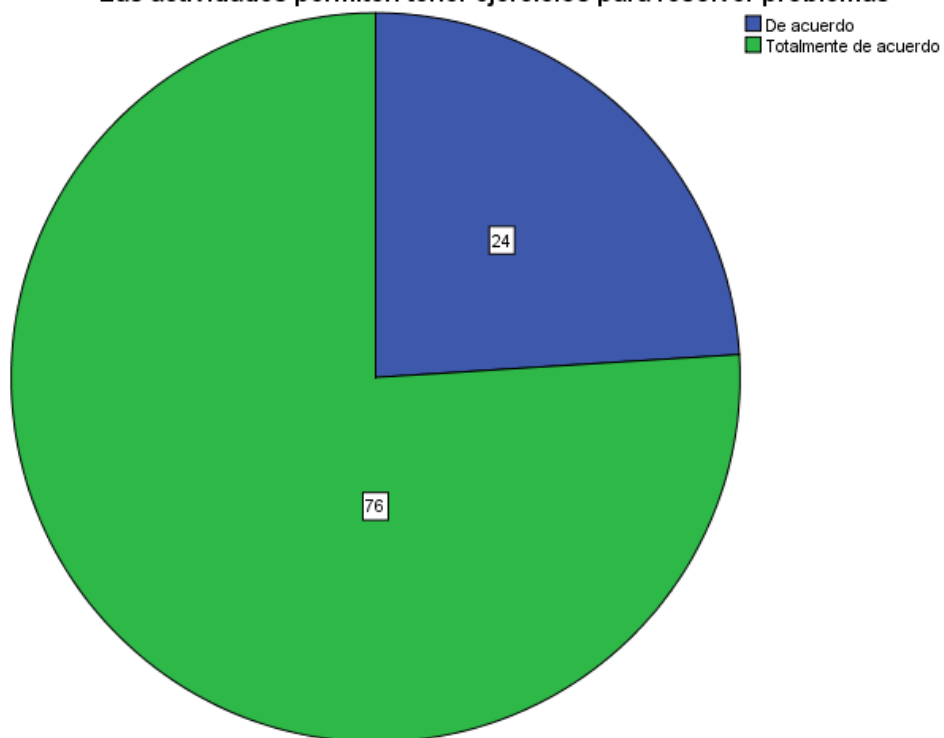
Las actividades permiten tener ejercicios para resolver problemas

Categorías		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido	De acuerdo	6	24,0	24,0	24,0
	Totalmente de acuerdo	19	76,0	76,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 21

Las actividades permiten tener ejercicios para resolver problemas



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades permiten tener ejercicios para resolver problemas; el 76 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 24 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Tabla N° 28

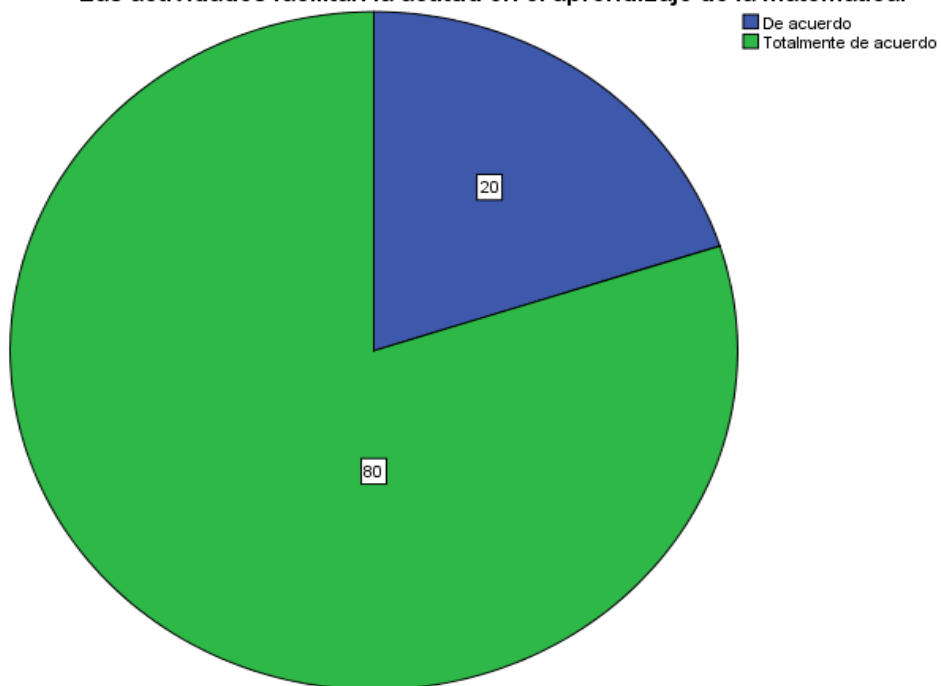
Las actividades facilitan la actitud en el aprendizaje de la matemática.

Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Válido De acuerdo	5	20,0	20,0	20,0
Totalmente de acuerdo	20	80,0	80,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Elaborado por los maestristas

Figura N° 22

Las actividades facilitan la actitud en el aprendizaje de la matemática.



Fuente: Elaborado por los maestristas

Interpretación:

Con relación a la pregunta: Las actividades facilitan la actitud en el aprendizaje de la matemática; el 80 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 20 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla N° 29

Prueba T de diferencia de medias en el pre-test y pos-test entre los grupos experimental y control para Rendimiento Académico

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación tip.	Error tip. de media
Pretest Rendimiento Académico	Control	25	12,04	1,620	,324
	Experimental	25	11,68	1,520	,304
Posttest Rendimiento Académico	Control	25	12,44	1,356	,271
	Experimental	25	13,56	1,635	,327

Fuente: Elaborado por los maestristas

En la tabla 29 se presentan las medias del pre test para los grupos experimental y control, así como las medias del post test para ambos grupos y se puede observar que la mayor desviación estándar la presenta el post test del grupo experimental y la menor desviación el post test del grupo control.

Tabla N° 30

Prueba T de diferencia de medias en el pre-test y pos-test entre los grupos experimental y control para Proceso Aprendizaje Enseñanza

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación tip.	Error tip. de media
Pretest Proceso de aprendizaje enseñanza	Control	25	11,84	1,248	,250
	Experimental	25	11,96	1,369	,274
Posttest Proceso de aprendizaje enseñanza	Control	25	12,08	1,077	,215
	Experimental	25	14,40	1,528	,306

Fuente: Elaborado por los maestristas

En la tabla 30 se presentan las medias del pre test para los grupos experimental y control, así como las medias del post test para ambos grupos y se puede observar que la mayor desviación estándar la presenta el post test del grupo experimental y la menor desviación el post test del grupo control.

Tabla N° 31

Prueba T de diferencia de medias en el pre-test y pos-test entre los grupos experimental y control para capacidad razonamiento y demostración

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación tip.	Error tip. de media
Pretest capacidad razonamiento y demostración	Control	25	11,76	1,589	,318
	Experimental	25	11,84	1,650	,330
Posttest capacidad razonamiento y demostración	Control	25	12,00	1,291	,258
	Experimental	25	14,08	1,552	,310

Fuente: Elaborado por los maestristas

En la tabla 31 se presentan las medias del pre test para los grupos experimental y control, así como las medias del post test para ambos grupos y se puede observar que la mayor desviación estándar la presenta el pre test del grupo experimental y la menor desviación el post test del grupo control.

Tabla N° 32

Prueba T de diferencia de medias en el pre-test y pos-test entre los grupos experimental y control para capacidad comunicación matemática

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación tip.	Error tip. de media
Pretest capacidad comunicación matemática	Control	25	11,88	1,536	,307
	Experimental	25	11,76	1,128	,226
Posttest capacidad comunicación matemática	Control	25	11,88	1,092	,218
	Experimental	25	14,16	1,650	,330

Fuente: Elaborado por los maestristas

En la tabla 32 se presentan las medias del pre test para los grupos experimental y control, así como las medias del post test para ambos grupos y se puede observar que la mayor desviación estándar la presenta el post test del grupo experimental y la menor desviación el post test del grupo control.

Tabla N° 33

Prueba T de diferencia de medias en el pre-test y pos-test entre los grupos experimental y control para capacidad resolución de problemas

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación tip.	Error tip. de media
Pretest capacidad resolución de problemas	Control	25	11,76	1,562	,312
	Experimental	25	11,84	1,519	,304
Posttest capacidad resolución de problemas	Control	25	12,00	1,225	,245
	Experimental	25	14,44	1,685	,337

Fuente: Elaborado por los maestristas

En la tabla 33 se presentan las medias del pre test para los grupos experimental y control, así como las medias del post test para ambos grupos y se puede observar que la mayor desviación estándar la presenta el post test del grupo experimental y la menor desviación el post test del grupo control.

Tabla N° 34

Diferencia de medias entre el pre-test y pos-test para el grupo experimental rendimiento académico

Estadísticos de muestras relacionadas grupo experimental rendimiento académico

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de media
Par 1	Pretest Grupo Experimental Rendimiento Académico	11,68	25	1,520	,304
	Posttest Grupo Experimental Rendimiento Académico	13,56	25	1,635	,327

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 34 presenta los datos estadísticos antes y después del uso del software educativo Cuadernia para el grupo experimental, se puede observar que la media aumenta en el post test y que la desviación estándar para el post test es mayor que la del pre test.

Tabla N° 35

Prueba T de diferencia de medias para el grupo experimental rendimiento académico

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Pretest Grupo Experimental Rendimiento Academico - Posttest Grupo Experimental Rendimiento Academico	-1,880	,971	,194	-2,281	-1,479	-9,678	24	,000

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 35 muestra el valor de la t de Student de la prueba de diferencias de medias para muestras relacionadas entre el pre test y post test para el grupo experimental, se puede comprobar que si existió una diferencia significativa entre ambos, ya que el valor de significancia es menor que 0.05.

Tabla N° 36

Diferencia de medias entre el pre-test y pos-test para el grupo experimental proceso aprendizaje enseñanza

Estadísticos de muestras relacionadas grupo experimental proceso aprendizaje enseñanza

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de media
Par 1	Pretest Proceso de aprendizaje enseñanza	11,90	50	1,298	,184
	Posttest Proceso de aprendizaje enseñanza	13,24	50	1,756	,248

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 36 presenta los datos estadísticos antes y después del uso del software educativo Cuadernia para el grupo experimental, se puede observar que la

media aumenta en el post test y que la desviación estándar para el post test es mayor que la del pre test.

Tabla N° 37
Prueba T de diferencia de medias para el grupo experimental proceso
aprendizaje enseñanza

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pretest Proceso de aprendizaje enseñanza - Posttest Proceso de aprendizaje enseñanza	-1,340	1,319	,187	-1,715	-,965	-7,185	49	,000

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 37 muestra el valor de la t de Student de la prueba de diferencias de medias para muestras relacionadas entre el pre test y post test para el grupo experimental, se puede comprobar que si existió una diferencia significativa entre ambos, ya que el valor de significancia es menor que 0.05.

Tabla N° 38
Diferencia de medias entre el pre-test y pos-test para el grupo experimental
capacidad razonamiento y demostración

Estadísticos de muestras relacionadas grupo experimental capacidad razonamiento y demostración

	Media	N	Desviación tip.	Error tip. de media
Par 1 Pretest capacidad razonamiento y demostración	11,80	50	1,604	,227
Posttest capacidad razonamiento y demostración	13,04	50	1,761	,249

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 38 presenta los datos estadísticos antes y después del uso del software educativo Cuadernia para el grupo experimental, se puede observar que la media aumenta en el post test y que la desviación estándar para el post test es mayor que la del pre test.

Tabla N° 39

Prueba T de diferencia de medias para el grupo experimental capacidad razonamiento y demostración

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas				Error tip. de la media			
		Media	Desviación tip.	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	Pretest Razonamiento y demostración Posttest Razonamiento y demostración	-1,240	1,349	,191	-1,623	-,857	-6,502	49	,000

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 39 muestra el valor de la t de Student de la prueba de diferencias de medias para muestras relacionadas entre el pre test y post test para el grupo experimental, se puede comprobar que si existió una diferencia significativa entre ambos, ya que el valor de significancia es menor que 0.05.

Tabla N° 40

Diferencia de medias entre el pre-test y pos-test para el grupo experimental capacidad comunicación matemática

Estadísticos de muestras relacionadas grupo experimental capacidad comunicación matemática

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de media
Par 1	Pretest capacidad comunicación matemática	11,82	50	1,335	,189

Estadísticos de muestras relacionadas grupo experimental capacidad comunicación matemática

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de media
Par 1	Pretest capacidad comunicación matemática	11,82	50	1,335	,189
	Posttest capacidad comunicación matemática	13,02	50	1,801	,255

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 40 presenta los datos estadísticos antes y después del uso del software educativo Cuadernia para el grupo experimental, se puede observar que la media aumenta en el post test y que la desviación estándar para el post test es mayor que la del pre test.

Tabla N° 41

Prueba T de diferencia de medias para el grupo experimental capacidad comunicación matemática

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pretest Comunicación matemática Posttest Comunicación matemática	-1,200	1,539	,218	-1,637	-,763	-5,515	49	,000

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 41 muestra el valor de la t de Student de la prueba de diferencias de medias para muestras relacionadas entre el pre test y post test para el grupo experimental, se puede comprobar que si existió una diferencia significativa entre ambos, ya que el valor de significancia es menor que 0.05.

Tabla N° 42

Diferencia de medias entre el pre-test y pos-test para el grupo experimental capacidad resolución de problemas

Estadísticos de muestras relacionadas grupo experimental capacidad resolución de problemas

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de media
Par 1	Pretest capacidad resolución de problemas	11,80	50	1,525	,216
	Posttest capacidad resolución de problemas	13,22	50	1,909	,270

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 42 presenta los datos estadísticos antes y después del uso del software educativo Cuadernia para el grupo experimental, se puede observar que la media aumenta en el post test y que la desviación estándar para el post test es mayor que la del pre test.

Tabla N° 43

Prueba T de diferencia de medias para el grupo experimental capacidad resolución de problemas

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pretest Resolución de problemas Posttest Resolución de problemas	-1,420	1,513	,214	-1,850	-,990	-6,636	49	,000

Fuente: Elaborado por los maestristas

La tabla 43 muestra el valor de la t de Student de la prueba de diferencias de medias para muestras relacionadas entre el pre test y post test para el grupo experimental, se puede comprobar que si existió una diferencia significativa entre ambos, ya que el valor de significancia es menor que 0.05.

4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar si el uso del software educativo Cuadernia influye en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015. Por esta razón, el presente capítulo comparará los resultados obtenidos de este trabajo de investigación con otras investigaciones similares acerca del rendimiento académico, el proceso de aprendizaje enseñanza y el uso del software educativo Cuadernia en la asignatura en Matemática.

Al analizar los resultados se pudo constatar que los promedios que se obtuvieron entre el pre test y post test del grupo experimental, a quien fue aplicado el uso del software educativo Cuadernia para el proceso enseñanza – aprendizaje y el rendimiento académico de la matemática, muestra una diferencia significativa a nivel de 0.05. Estos resultados se relacionan con lo encontrado por Pérez Urrea (2012), quien realizó un trabajo de investigación cuyo objetivo era determinar cómo influyen las TIC en el rendimiento académico de Matemática en estudiantes de tercero básico de un colegio privado, en el cual se evidenció que el 87% de los estudiantes encuestados tenían una percepción positiva a que el uso de las TIC en la enseñanza de Matemática ayudó a mejorar su rendimiento académico.

Así mismo se observó que el promedio más alto entre el pre test (11.68) y post test (13.56) para el rendimiento académico y entre el pre test (11.96) y post test (14.40) para el proceso enseñanza - aprendizaje del grupo experimental se obtuvo en el post test de rendimiento académico y de proceso enseñanza - aprendizaje confirmando que si hubo mejoría luego de aplicar el programa de las TIC. Estos resultados se relacionan con lo encontrado por Ardón (2012), quien realizó un estudio en el cual concluye que al implementar un programa de estrategias de elaboración dentro del curso de Matemática se incrementa de forma significativa la competencia de resolución de problemas.

Por otra parte, los resultados que obtuvo el grupo control al realizar la comparación entre el pre test (12,04) y el post test (12,44) para rendimiento académico y entre el pre test (11,84) y el post test (12,08) para proceso enseñanza - aprendizaje, no demostraron una diferencia estadísticamente significativa. Al igual que en el grupo experimental, el grupo control también obtuvo el promedio más alto en el post-test en comparación al pre-test, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa.

También se puede concluir que no existió diferencia significativa en el pre-test entre el grupo experimental (11,68) y el control (12,04) para rendimiento académico y en el pre-test entre el grupo experimental (11,96) y el control (11,84) para proceso enseñanza - aprendizaje , lo cual era favorable antes de iniciar con el uso del software educativo Cuadernia. En otro estudio, realizado por Pérez Rivera (2014) se obtuvieron resultados similares. El objetivo de dicho estudio fue demostrar las ventajas del empleo de softwares educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en el área de matemática, y su relación con el rendimiento académico en Cálculo II.; se logró determinar que el empleo de softwares educativos resultó beneficioso, ya que los estudiantes se sintieron más motivados a estudiar, dinamizándose así el aula de clase y, por ende, mejorando la relación docente – estudiante. Con el uso de software educativo se mejoró el nivel de aprendizaje significativamente, ya que el grupo experimental obtuvo una media de 14.37 frente a 11.05 del grupo control. Por tanto, el incremento de las calificaciones se debe, probablemente, al uso de los softwares educativos. Sin embargo, recomendamos realizar más investigaciones, ya que estos resultados se obtuvieron para este grupo en particular.

En los resultados del post test entre el grupo control (12,44) y experimental (13,56) para rendimiento académico y entre el grupo control (12,08) y experimental (14,40) para proceso enseñanza - aprendizaje, a pesar que se obtuvo una puntuación mayor en la media el grupo experimental, la diferencia no fue estadísticamente significativa. Esto se pudo deber probablemente a la complejidad de los temas desarrollados en el curso Matemática, al poco tiempo del uso del software educativo Cuadernia en el proceso enseñanza - aprendizaje, a la motivación hacia el curso, de acuerdo a los hábitos de estudio, a los estilos de aprendizaje o la dificultad que algunos estudiantes han

presentado hacia las Matemáticas y que inicialmente el promedio del grupo control (12,04) era más alto que el promedio del grupo experimental (11,86) en relación al rendimiento académico de la matemática.

En relación al uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática que tienen los estudiantes del uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática, la mayoría de los estudiantes respondieron positivamente. Estos resultados se relacionan con los encontrados por Rau y Romero (2015), quienes realizaron una investigación cuyo objetivo era determinar la influencia del software educativo FUNNYSET en el aprendizaje de la aritmética en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 Fe y Alegría Ate, Lima 2015.; en el cual concluyen que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, estableciendo que la aplicación del software educativo FUNNYSET influye significativamente en el aprendizaje de la aritmética en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 FE Y ALEGRÍA Ate, Lima 2015, la comunicación matemática, el razonamiento y demostración y la resolución de problemas confluyen en mejora del aprendizaje con la aplicación del software educativo, lo que sustenta el trabajo de investigación con el uso del software educativo Cuadernia.

Entre los aspectos más resaltantes y que más aceptación presentaron los estudiantes se encuentran: Las actividades facilitan el aprendizaje de la matemática; el 32 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 68 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades facilitan la actitud en el aprendizaje de la matemática; el 80 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 20 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades cuentan con ejercicios para reforzar la comprensión lectora sobre matemáticas; el 84 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 16 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades cuentan con ejercicios para mejorar la escritura sobre matemáticas; el 72 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Las actividades toman en cuenta sus estilos de aprendizaje; el 60 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 40 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades permiten aplicar diversas estrategias para resolver problemas; el 28 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 72 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades motivan su quehacer académico; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades permiten tener ejercicios para resolver problemas; el 76 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 24 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Las actividades contienen recursos multimedia; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades contienen videos que permitan escuchar la exposición de ideas matemáticas; el 72 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo.

Así mismo podemos observar en los resultados obtenidos que, el entorno de trabajo genera expectativas de aprendizaje y puede interactuar con las actividades; el 68 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 32 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. La presentación contiene imágenes significativas para su aprendizaje; el 76 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 24 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Cada actividad tiene colores y fondos adecuados; el 48 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 52 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. El tamaño de la fuente es adecuado; el 72 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades tienen un índice para ser ejecutados; el 76 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 24 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades funcionan adecuadamente; el 56 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades son claras y precisas; el 56 % de los estudiantes encuestados están

totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades se adaptan al tipo de contexto que se ejecuta; el 64 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 44 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. El formato de la presentación es adecuado; el 28 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 72 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades presentan niveles de dificultad; el 32 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 68 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Hay coherencia en la información de las actividades; el 28 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo y el 72 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo. Las actividades promueven la investigación en el área de matemática; el 4 % de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo, el 68 % de los estudiantes encuestados están de acuerdo y el 28 % de los estudiantes encuestados manifiestan neutralidad. Los resultados obtenidos en el cuestionario tienen estrecha relación con lo mencionado por Dávila (2011) el cual realizó una investigación que tuvo como objetivo determinar el nivel de contribución del uso de las TIC en el desarrollo del rendimiento académico de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la UIGV, en la que concluye que el uso de las TIC contribuye en el desarrollo del rendimiento académico de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la UIGV.

Podemos decir que en el uso del software educativo Cuadernia para el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, el aspecto que resalto más importante a los estudiantes como ayuda para comprender el curso en una escala de totalmente de acuerdo fue que del 84% manifestó que las actividades cuentan con ejercicios para reforzar la comprensión lectora sobre matemáticas; seguido por las actividades facilitan la actitud en el aprendizaje de la matemática con un 80%; las actividades permiten tener ejercicios para resolver problemas, cuentan con un índice y la presentación contiene imágenes significativas para su aprendizaje con un 76%; las actividades cuentan con ejercicios para mejorar la escritura sobre matemáticas con un 72%; las actividades toman en cuenta sus estilos de aprendizaje con un 60%; esto se relaciona a que en cada caso ya que los estudiantes podían consultar los apuntes cuando tuvieran necesidad para posteriores dudas y esto a su vez cambió la forma de recibir la clase de Matemática.

Capítulo V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- a) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- b) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad razonamiento y demostración en los estudiantes de 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- c) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad comunicación matemática en los estudiantes de 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- d) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad resolución de problemas en los estudiantes de 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.
- e) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes de 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.

5.2. Recomendaciones

A la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Instituciones Educativas, docentes, estudiantes y padres de familia:

- Integrar el uso de las TIC al proceso aprendizaje enseñanza de las diferentes áreas curriculares, en especial las orientadas a las ciencias.
- Se debe utilizar Internet como principal fuente de información de los estudiantes, porque enriquece sus conocimientos, y los mantiene actualizados.
- Utilizar los equipos informáticos y software educativo especializados porque genera la participación activa por parte de los estudiantes, propiciando el desarrollo de su iniciativa.
- Capacitar a los docentes sobre el uso de la TIC en el curso de Matemática, con el fin de optimizar y aprovechar el recurso existente dentro de las instituciones educativas.
- Que la universidad implemente cursos sobre uso de las TIC en educación, para que los futuros maestros puedan aplicar dichas herramientas en el aula de forma efectiva.
- Apoyo de los padres de familia para que supervisen las actividades que sus hijos realicen en sus hogares con la computadora y se les haga conciencia de lo positivo que puede ser el uso de las redes sociales en la educación.

BIBLIOGRAFÍA

a) Bibliografía

- Barboza, L. (2010). Factores que intervienen en los procesos de enseñanza de la matemática. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Táchira. Venezuela.
- Bedriñaña Ascarza, Aquiles (2003). Nuevas Tecnologías de información y comunicación (NTIC) en el diseño de proyectos nacionales para la modernización de la educación Iberoamericana: bases para el programa Huascan. UNMSM. Perú. Pág. 13 -17.
- Boneu, Joseph M. (2007) "Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos". Publicado en la Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) de la Universidad Oberta de Catalunya. Vol. 4 Nro. I. pg. 36- 47. España.
- Cabero, Julio (2006). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: McGraw Hill.
- Galvis Panqueva, Álvaro H. (2002). Ingeniería de software educativo. Colombia: Santa fe de Bogotá: Universidad de los Andes. 153 p.
- García Aretio, Lorenzo (2007). "De la educación a distancia a la educación virtual", Barcelona: Ariel Educación, España.
- García Peñalvo, Francisco José (2002). "Software Educativo: evolución y tendencias". España. Universidad de Salamanca. Pág. 19-29.
- Godino, J. (2004). Didáctica de las Matemáticas para Maestros. Universidad de Granada. España.
- Gómez. L. (2007). Softwares educativos. Universidad de la Habana. Cuba.
- Gonzales, S. (2012). Revisión de plataformas de entorno de aprendizaje. Universidad Inca Garcilaso de la vega. Lima. Perú
- Gottberg, E y Noguera, (2011). Propuesta pedagógica: Una metodología de desarrollo de software para la enseñanza universitaria. Revista Universidades. Num. 50. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. Distrito Federal, Organismo Internacional.

- Hernández Sampieri, Roberto; et al. (2001). Metodología de la Investigación. 2ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F. Pág. 52 - 134.
- Hernández Valdelamar, Eugenio Jacobo (2005). Software educativo para el aprendizaje experimental de las matemáticas. México.
- Joyanes Aguilar, Luis (2003). Fundamentos de Programación. Algoritmos y Estructuras de Datos. 3ª ed., Ed.: McGraw-Hill/Interamericana de España, 2003, 1004 p.; 25 cm. ISBN 8448136640
- Kilpatrick J (2008). El profesor de matemática y el cambio curricular. Universidad de Georgia. Estados Unidos.
- Lemus, L. (2006). Pedagogía temas fundamentales. Guatemala: Piedra Santa.
- Mallart, J. (2008). Didáctica de la motivación. In: De la Herrán; Paredes (Coord.). Didáctica general. Madrid: McGrawHill, p. 177-196.
- Martínez, V. y Pérez O. (2007). La Buena Educación: Reflexiones y Propuestas de Psicopedagogía Humanista. Barcelona: Anthropos.
- McDougall, A. (2001). El Software Educativo. En D. Squire, & A. McDougall, Cómo elegir y utilizar Software educativo (Segunda ed., págs. 14-15). Madrid, España: Ediciones Morata.
- Ministerio de Educación del Perú, 2005. Diseño Curricular Nacional. Perú.
- Papalia, Diane. Psicología del desarrollo. Editorial Mc Graw Hill 7ma. Edición, Pág. 532-540; 601-608.
- Ramos, M. (2007). Software educativo. Metodología y criterio para su elaboración y evaluación. Universidad Nacional de Educación. Costa Rica
- Ríos, Miriam (2014). Software que tienen fines educativos. Escuela normal profesor Darío Rodríguez Cruz. Puebla. México.
- Rodríguez Lamas y Otros (2000). Introducción a la informática educativa. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- Ruiz, Ángel y otros (2005). "Aprendizaje de las matemáticas: Conceptos, Procedimientos, Lecciones y Resolución de problemas". Universidad de Costa Rica.
- Saavedra, M. (2008). Diccionario de pedagogía. México: Pax
- Sánchez Jaime (2010). Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la construcción del aprender. Editorial Universitaria
- Scheinerman Edward. (2001). Matemáticas discretas México D.F. ISBN 970-686-071-1

- Secretaría de Educación Pública (2006). Planes y programas de estudio. Formación cívica y ética. México. SEP.
- UNESCO. (2008). Segundo estudio comparativo y explicativo sobre los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Chile: UNESCO.
- Universidad Nacional de Jujuy (2007). Técnicas y medios para la recolección de requerimientos. Sistemas de información. Facultad de ingeniería. Argentina.
- Velásquez Huerta, Aldo. (2010). Software Educativo. Universidad Inca Garcilazo de la Vega. Lima. Perú.

b). Tesis

- Almoguer, J. (2015). Un modelo para el desarrollo de software educativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la etapa escolar. Universidad Inca Garcilazo de la Vega. Perú.
- Álvarez Tomás (2007). Software educativo dirigido al proceso de enseñanza – aprendizaje de mecánica básica II para la enseñanza técnica profesional. Universidad Sancti Spiritus. Cuba.
- Aquino Zahedi (2007). Apoyar la enseñanza de las matemáticas de segundo grado de primaria utilizando dispositivos Palm. Universidad Tecnológica de la Mixteca. México.
- Ardón Dennis (2012). Enseñanza de estrategias de elaboración dentro de la asignatura de matemática y su influencia en la competencia de resolución de problemas en estudiantes de quinto bachillerato del liceo Javier que presentan bajo rendimiento académico en matemática. Universidad Rafael Landívar de Guatemala.
- Cóndor, M. (2012). La aplicación de las tecnologías de información y comunicación en el nivel de aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto grado de secundaria de la institución educativa no 1228 Leoncio Prado de Vitarte, año 2012. Universidad Nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle. La Cantuta. Perú.
- Fuentes Lorena y otros (2005). Software educativo para la enseñanza de la Biología. Universidad de Zulia. Venezuela.
- Guido P. Victoria (2005). Desarrollo de un programa de software educativo basado en la propuesta constructora, para la capacitación de los

- maestros del laboratorio para pensar. Universidad de las Américas Puebla.
- Hernández Valdemar, Eugenio Jacobo (2005). Software educativo para el aprendizaje experimental de las matemáticas. UNAM - México.
- Hurtado Mondoñedo, Luis (2009). Actitud y rendimiento académico en la evaluación de la capacidad Matemática de los estudiantes del quinto grado de secundaria - Jesús María. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
- López, J.R. (2011). Uso de herramientas web 2.0 en el fortalecimiento de la didáctica de matemática en la educación básica. Quito. Ecuador.
- Mamani Chura, Orlando (2010). Actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico en estudiantes del 5to año de educación secundaria: Red N° 7 Callao. Universidad San Ignacio de Loyola. Perú.
- Pérez Rivera, Jessica (2014). Empleo del software educativo y su eficiencia en el rendimiento académico del cálculo integral en la Universidad Peruana Unión, filial Tarapoto. Universidad Peruana Unión. Lima. Perú.
- Perez Urrea, Stalet (2012). Influencia de las TIC's en el rendimiento académico de la matemática en estudiantes de tercer básico de un colegio privado. Universidad Rafael Landivar. Guatemala.
- Ramírez S. René y otros (2009). Desarrollo de un software educativo para estimular, apoyar y reforzar el aprendizaje de Física General I en estudiantes del ciclo básico de la escuela de ingeniería informática. Universidad Católica Andrés Bello.
- Rau Montalvo, Gorky Cesar y Romero Ramos, Kateherin Zulay. (2005). Software educativo FUNNYSET y su influencia en el aprendizaje de la aritmética en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 Fe y Alegría Ate, Lima 2015. Universidad nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle La Cantuta. Perú.
- Saavedra Pencué Arlex (2013). Diseño de un software educativo para el aprendizaje de funciones matemáticas en la institución educativa de Rozo - Palmira. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Sandoval, S. (2008). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas en alumnos de nivel ii de escuelas primarias comunitarias multigrados. Universidad Pedagógica Nacional. Acapulco, México.

c) Fuentes electrónicas

Antúnez, H. N. (2003). Centro interdisciplinario de investigación y docencia en educación técnica. Recuperado el 29 de 08 de 2013, de Efectividad de la enseñanza constructivista de la aritmética y álgebra en el bachillerato: <http://es.scribd.com/doc/9319079/Ensenanza-Constructivista-de-las-Ciencias>

Barrios, L. (2004). <https://luisfernandobarrios.blogia.com/2004/102303-calidad-del-entorno-audiovisual.php>. Recuperado el 31 de diciembre del 2017, de <https://luisfernandobarrios.blogia.com/2004/102303-calidad-del-entorno-audiovisual.php>

Centro de informática educativa. Pontificia Universidad Católica de Chile (2000). Recuperado el 20 de marzo del 2012, de <http://www.docstoc.com/docs/19502615/Clasificaci%C3%B3n-de-Software-Educativo>

Fidel Castro (2003). Discurso pronunciado en el Congreso Pedagogía 2003, en el teatro "Carlos Marx", el 7 de febrero del 2003. Recuperado el 11 de junio del 2015. <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/2003/esp/f070203e.html>

Gómez Luis Ignacio (2007) declaración sobre los software educativos. Recuperado el 14 de mayo del 2015, de <http://anterior.cubaminrex.cu/MirarCuba/Articulos/Sociedad/2007/31-08-30-Escuelas.html>

Junta de Andalucía (s.f.). Manual básico de Cuadernia. Recuperado el 10 de noviembre del 2011, de http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/11007922/helvia/sitio/upload/ManualCuadernia_1.pdf

Mejía, Javier. Artículo.org. Recuperado el 17 de mayo del 2015, de <http://www.articulo.org/6792/jmejia67>

Muguía Álvarez, Dianelys; Castellanos Rodríguez, Kethicer (s.f.). Software Educativo. Recuperado el 13 de diciembre del 2011, de http://www.plusformacion.com/Recursos/r/Software-educativo-0?quicktabs_ofertas_relacionadas_quicktab=3

Vásquez Huaytalla, Víctor (2010). Incorporación de software educativo en el aprendizaje del conjunto de números enteros, al primer grado de

educación secundaria de la IE Norbert Wiener, San Martín de Porras. 2009. Recuperado el 15 de diciembre del 2011, de <http://es.scribd.com/doc/30912133/Incorporacion-de-software-educativo-en-el-aprendizaje-del-conjunto-de-numeros-enteros>

Universidad Oberta de Cataluña.
http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90_574b/web/main/m1/c2/5.html

d) Hemeroteca

Abud, M. (2012). Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126. Revista Upiicsa de la Universidad Autónoma de México, en el artículo Calidad en la Industria del Software

Antelo y otros (2010). Trastornos psicológicos en los adolescentes: Una visión general. Rev Psicol. Psiquiatr Nino Adolesc 2010, 9 (1): 11-27

Cornell Pereira, Isidro. (2007). Desafíos del uso de software en la clase. Artículo en revista Educación y Sociedad. UCP Ciego de Ávila. Cuba.

Choque, Raúl (2008): La integración de las TIC en el sistema educativo. En: Signo Educativo, Lima, Perú -- Año 17, No. 168 -- p. 36-39
<http://blog.pucp.edu.pe/item/31262/la-integracion-de-las-tic-en-el-sistema-educativo>

Hernández, A. (Enero - Abril de 2005). El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios. Obtenido de Encuentro Educativo.: revistas.luz.edu.ve/index.php/ed/article/view/1146/1114

Medina, Yamile (2015). El constructivismo y la realidad matemática. Revista Latinoamericana Etnoamericana. Universidad corporación unificada nacional de educación superior. Colombia.

Peláez, G. y López, B. (2006). Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (DESED). Revista UPIICSA XIV, VI, 41-42. UNAM. México.

Ruiz Ahmed, Yasmina. (2008). Aprendizaje de las matemáticas. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Federación de enseñanza de Andalucía. España.

Velásquez Huerta, Aldo (2010). Software Educativo. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima. Perú.

ANEXOS

a). Instrumentos de Recolección de Datos



INSTRUMENTO

ENCUESTA SOBRE EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO CUADERNIA

Estimado Estudiante:

La presente encuesta es parte de un proyecto de investigación que tiene por finalidad la obtención de información acerca de la aplicación del Software Educativo CUADERNIA en la institución educativa donde estudias. La presente encuesta es anónima; Por favor responde con sinceridad.

INSTRUCCIONES:

En la siguiente encuesta, se presenta un conjunto de característica sobre el Software Educativo CUADERNIA, cada una de ellas va seguida de cinco posibles alternativas de respuesta que debes calificar. Responde marcando con una X la alternativa elegida, teniendo en cuenta los siguientes criterios.

(5) Totalmente de acuerdo	(4) De acuerdo	(3) Neutral (Afirmación)	(2) En desacuerdo	(1) Totalmente en desacuerdo.
---------------------------	----------------	--------------------------	-------------------	-------------------------------

Agradecemos de antemano por su participación.

Nro.	SOFTWARE EDUCATIVO CUADERNIA	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Las actividades se adaptan al tipo de contexto que se ejecuta	5	4	3	2	1
2	Las actividades funcionan adecuadamente	5	4	3	2	1
3	Las actividades presentan niveles de dificultad	5	4	3	2	1
4	La presentación contiene imágenes significativas para su aprendizaje	5	4	3	2	1
5	Las actividades motivan su quehacer académico	5	4	3	2	1
6	Las actividades son claras y precisas	5	4	3	2	1

Nro.	SOFTWARE EDUCATIVO CUADERNIA	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
7	Las actividades toman en cuenta sus estilos de aprendizaje	5	4	3	2	1
8	Las actividades contienen recursos multimedia	5	4	3	2	1
9	Las actividades facilitan el aprendizaje de la matemática.	5	4	3	2	1
10	Las actividades promueven la investigación en el área de matemática.	5	4	3	2	1
11	El formato de la presentación es adecuado	5	4	3	2	1
12	Las actividades tienen un índice para ser ejecutados	5	4	3	2	1
13	Cada actividad tiene colores y fondos adecuados	5	4	3	2	1
14	El tamaño de la fuente es adecuado	5	4	3	2	1
15	Existe relación entre los títulos de las actividades y el contenido	5	4	3	2	1
16	Hay coherencia en la información de las actividades	5	4	3	2	1
17	El entorno de trabajo genera expectativas de aprendizaje y puede interactuar con las actividades	5	4	3	2	1



INSTRUMENTO

ENCUESTA SOBRE PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Estimado Estudiante:

La presente encuesta es parte de un proyecto de investigación que tiene por finalidad la obtención de información acerca del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática en la institución educativa donde estudias. La presente encuesta es anónima; Por favor responde con sinceridad.

INSTRUCCIONES:

En la siguiente encuesta, se presenta un conjunto de característica sobre el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, cada una de ellas va seguida de cinco posibles alternativas de respuesta que debes calificar. Responde marcando con una X la alternativa elegida, teniendo en cuenta los siguientes criterios.

(5) Totalmente de acuerdo	(4) De acuerdo	(3) Neutral (Afirmación)	(2) En desacuerdo	(1) Totalmente en desacuerdo.
----------------------------------	-----------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------------------------------

Agradecemos de antemano por su participación.

Nro.	Ítems	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Las actividades permiten deducir conclusiones lógicas.	5	4	3	2	1
2	Las actividades permiten justificar respuestas.	5	4	3	2	1
3	Las actividades permiten procesos de solución.	5	4	3	2	1
4	Las actividades permiten razonar inductivamente (obtener conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares o individuales).	5	4	3	2	1
5	Las actividades permiten razonar deductivamente (las conclusiones son una consecuencia necesaria de las premisas).	5	4	3	2	1

Nro.	Ítems	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6	Las actividades cuentan con ejercicios para realizar discusiones matemáticas.	5	4	3	2	1
7	Las actividades cuentan con lecturas sobre matemáticas.	5	4	3	2	1
8	Las actividades cuentan con ejercicios para reforzar la comprensión lectora sobre matemáticas.	5	4	3	2	1
9	Las actividades cuentan con ejercicios para mejorar la escritura sobre matemáticas.	5	4	3	2	1
10	Las actividades contienen videos que permitan escuchar la exposición de ideas matemáticas.	5	4	3	2	1
11	Las actividades permiten formular problemas.	5	4	3	2	1
12	Las actividades permiten aplicar diversas estrategias para resolver problemas.	5	4	3	2	1
13	Las actividades permiten tener ejercicios para resolver problemas.	5	4	3	2	1
14	Las actividades permiten comprobar resultados	5	4	3	2	1
15	Las actividades permiten interpretar resultados.	5	4	3	2	1
16	Las actividades permiten generalizar soluciones.	5	4	3	2	1
17	Las actividades facilitan la actitud en el aprendizaje de la matemática.	5	4	3	2	1

INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 5143 ESCUELA DE TALENTOS – CALLAO.
EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA - QUINTO AÑO DE SECUNDARIA
APELLIDOS Y NOMBRES. FECHA.

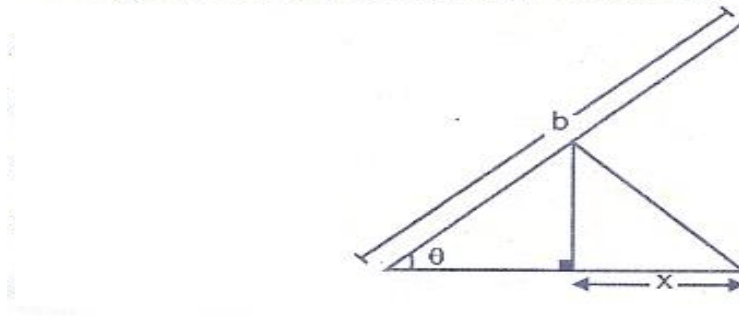
I.- Razonamiento y demostración

1.- Demostrar: $\frac{\text{sen}\theta}{1-\text{cos}\theta} - \text{cotg}\theta = \text{cosec}\theta$

2.- Demostrar: $\sqrt{\frac{1+\text{cos}\theta}{1-\text{cos}\theta}} = \text{cosec}\theta + \text{cotg}\theta$

3.- Demostrar que: $\frac{\text{Sen } x}{\text{Cos } x} + \frac{\text{Cos } x}{\text{Sen } x} = \text{Sec } x \cdot \text{Csc } x$

4.- En la figura, calcular "x/b". en términos de "θ".



II.- Comunicación matemática

1.- Responde verdadero o falso, según corresponda:

La tangente de un ángulo es igual al seno multiplicado por el coseno ()

El cuadrado del seno más el cuadrado del coseno de cualquier ángulo es igual a 1 ()

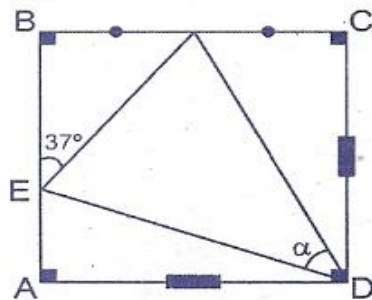
El coseno dividido por el seno es la secante ()

El coseno de los ángulos del cuarto cuadrante es positivo ()

2.- Si: $A + B + C = \pi$
 $\text{Ctg } B = 3$
 y $2\text{sen } A = 3\text{Sen } B \cdot \text{Cos } c$
 Calcular $\text{Ctg } c$.

3.- Del gráfico mostrado calcule $Tg \alpha$

$$\overline{AD} = \overline{CD}$$



4.- Completa la siguiente tabla:

GRADOS	35°		120°	
RADIANES		$2\pi/3$		2

III.- resolución de problemas

- 1.- Calcular la altura del pico de una montaña, sabiendo que, en ese momento del día, el Sol incide con sus rayos sobre el suelo con un ángulo de 75° y provoca una sombra sobre el suelo de 53 metros.
- 2.- En un terreno horizontal se divisa una torre desde un punto A bajo un ángulo de 30° . Si nos aproximamos 20 m se llega a un punto B, desde el que observamos la torre bajo un ángulo de 45° . Calcula la altura de la torre.
- 3.- Una escalera de 12 metros de largo está apoyada en una pared con un ángulo de 60° respecto al suelo. Calcular hasta altura de la pared hasta donde apoya la escalera, y la separación de ésta a la pared.
- 4.- Inés mide 158 centímetros y la altura de su aula es de 3 metros. Si se sitúa a 2 metros de la pared, ¿qué ángulo de elevación obtiene?

Validación

Juicio de Expertos

Instrumento: Evaluación de Matemática 5to año de secundaria

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS	Juez 01	Juez 02	Juez 03
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado	19	19	19
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con objetividad	18	18	19
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología y a la protección ambiental	18	18	19
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	19	18	19
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	18	19	19
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión ambiental	19	19	18
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	19	19	19
8. COHERENCIA	Entre las variables e indicadores	19	19	19
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico	19	19	19
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.	18	19	19
PROMEDIO DE LA VALORACION CUANTITATIVA		19		

La tabla de juicio de expertos tiene un promedio alto, valorando en 90 %. Un análisis de consistencia de los indicadores de constructo sobre las puntuaciones de los expertos permitió determinar el nivel de validez

Juicio de Expertos

Instrumento: Encuesta sobre el uso del software educativo Cuadernia

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS	Juez 01	Juez 02	Juez 03
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado	18	19	18
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con objetividad	18	19	18
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología y a la protección ambiental	19	19	19
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	19	19	19
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	19	18	18
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión ambiental	19	18	18
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	19	19	19
8. COHERENCIA	Entre las variables e indicadores	18	19	19
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico	18	19	18
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.	18	18	19
PROMEDIO DE LA VALORACION CUANTITATIVA		18		

La tabla de juicio de expertos tiene un promedio alto, valorando en 80 %. Un análisis de consistencia de los indicadores de constructo sobre las puntuaciones de los expertos permitió determinar el nivel de validez.

Juicio de Expertos

Instrumento: Encuesta sobre proceso enseñanza - aprendizaje de la matemática

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS	Juez 01	Juez 02	Juez 03
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado	19	19	19
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con objetividad	18	19	19
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología y a la protección ambiental	19	18	19
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	19	18	18
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	18	19	19
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar la gestión ambiental	19	19	18
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos	19	19	19
8. COHERENCIA	Entre las variables e indicadores	19	19	18
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico	18	19	18
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación.	19	19	19
PROMEDIO DE LA VALORACION CUANTITATIVA		18.5		

La tabla de juicio de expertos tiene un promedio alto, valorando en 86 %. Un análisis de consistencia de los indicadores de constructo sobre las puntuaciones de los expertos permitió determinar el nivel de validez.

Confiabilidad de los instrumentos

Evaluación de Matemática final 5to año de secundaria

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,898	10

Encuesta sobre el uso del software educativo Cuadernia

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,876	10

Encuesta sobre proceso enseñanza - aprendizaje de la matemática

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,962	10

**b). Metodología de desarrollo del software educativo
(Álvaro Galvis)**

Etapa 1: Análisis

Estudiantes entre 16 y 17 años de ambos sexos masculino y femenino, con características típicas tanto físicas y mentales de los adolescentes de acuerdo su edad, con ganas de aprender y seguir progresando.

Estudiantes del quinto año de secundaria que provienen de zonas vulnerables de la Provincia Constitucional del Callao, pertenecientes del tercio superior de sus instituciones educativas.

Con relación al predominio de las inteligencias múltiples se apreció que hay un predominio de inteligencia interpersonal, inteligencia lógica matemática e inteligencia lingüística. Así mismo con respecto a los estilos de aprendizaje hay un predominio de los estilos teórico y reflexivo.

La necesidad a atender es que los estudiantes de 5to año de secundaria de la Escuela de Talentos, si bien es cierto proviene de zonas vulnerables de la Provincia Constitucional del Callao y pertenecen al tercio superior de las instituciones educativas públicas, se ha detectado que presenten un nivel regular en matemática y que no les permitiría acceder a las becas que ofrecen las universidades en convenio con el Gobierno Regional del Callao o carreras de ciencias o ingeniería que en su mayoría desean acceder en su vida universitaria.

El proceso aprendizaje enseñanza de la matemática se realiza de manera tradicional, si bien se aplican en el aula estrategias constructivistas, como el trabajo en equipo o el trabajo en proyectos, pero no se aprovecha el uso de las TIC en el proceso pedagógico.

El Gobierno Regional del Callao ha realizado una inversión en esta escuela piloto con respecto al uso de TIC al proceso educativo, cuentan con salas de computo implementada, acceso a internet en todo el campus de la escuela, así como pizarras digitales en las aulas de clase, así como laboratorio de idiomas, robótica y simuladores con la finalidad de potenciar las capacidades, habilidades y destrezas de los estudiantes.

Se diseñó a través de diagramas la interacción que tiene el usuario con los contenidos y recursos del software educativo matemático. El contenido a trabajar con los estudiantes es el de trigonometría que es uno de los temas que se les complica a los estudiantes, los temas que va a tener el desarrollo del software educativo son los siguientes:

- Los ángulos y su medida
- Razones trigonométricas
- Relaciones fundamentales
- Resolución de triángulos rectángulos
- Razones de cualquier ángulo
- Resolución de problemas

Y el usuario que va a interactuar que es el estudiante va a poder navegar e interactuar revisando contenido teórico y ejercicios prácticos.

Etapas 2: Diseño Educativo

Se utilizó el Diseño Curricular Nacional 2005 (DCN), que está diseñado por capacidades y para este trabajo de investigación al desarrollo de las capacidades matemática para el quinto año de educación secundaria, relacionadas con los contenidos de trigonometría.

- Razones trigonométricas
- Circunferencia trigonométrica.
- Ángulo en posición normal.
- Razones trigonométricas de un ángulo en posición normal.
- Razones trigonométricas de los ángulos de: 0° , 90° , 180° , 270° y 360° . Ángulos coterminales.

Razones trigonométricas de ángulos negativos. Reducción al primer cuadrante.

Razones trigonométricas de la suma y diferencia de ángulos.

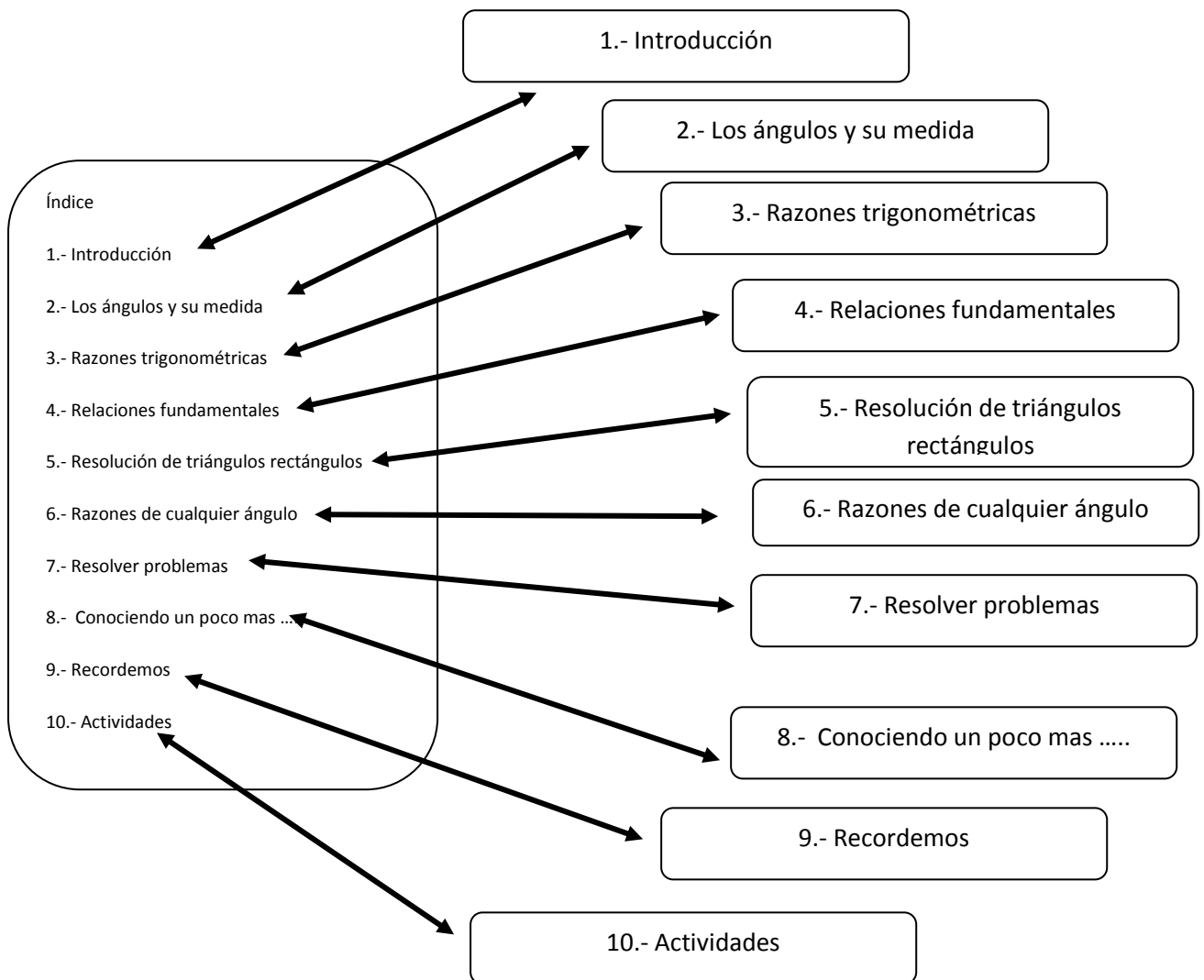
Resolución de triángulos oblicuángulos: Ley de senos, cosenos y tangentes.

Funciones trigonométricas.

Identidades trigonométricas.

Comunicacional

La comunicación entre los diferentes componentes del software educativo matemático se refleja en la siguiente estructura:



Computacional

Se diseñó en Microsoft Power Point la estructura del software educativo, para verificar la funcionalidad antes del desarrollo en el software educativo Cuadernia, entre los diferentes actores como son el docente y el estudiante.

The image displays a series of 12 slides from a presentation on trigonometry, arranged in a 3x4 grid. Each slide is numbered from 1 to 12. The slides cover various topics including the definition of trigonometry, conversion between degrees and radians, fundamental trigonometric relationships, and the resolution of right-angled triangles. The content includes text, diagrams of triangles and circles, and mathematical formulas.

1. **Trigonometría**
Quinto de secundaria
Cajío - Perú

2. **Índice**
1. Introducción
2. Los ángulos y su medida
3. Razones trigonométricas
4. Relaciones fundamentales
5. Resolución de triángulos rectángulos
6. Resolución de cualquier triángulo
7. Resolución de problemas
8. Conclusión y para leer...
9. Bibliografía

3. **Introducción**

4. **1. Los ángulos y su medida**
Trigonometría es una palabra que deriva del griego *trigonometría*, *tri* (tres, que (tiene) ángulo, entre (surgió) medida, de decir, 'medida de tres ángulos'. Puedes consultar la definición de trigonometría que da el diccionario de la R.A.E.
En este curso se tratará únicamente la trigonometría plana.
Con el objeto de estudiar los ángulos y su medida consideraremos que un ángulo es un recorrido en la circunferencia con centro en el vértice y de radio unidad a circunferencia geométrica, el punto de partida de dicho recorrido se sitúa en el punto de coordenadas (1,0) y la medida de un ángulo será la medida de ese recorrido.
Los ángulos pueden tener sentido positivo o negativo según sea el de su recorrido, si es contrario al de los ángulos del reloj será positivo y si es igual, negativo.

5. **Radianes**
Medir un ángulo es medir su recorrido en la circunferencia.
Como la medida de todo lo relacionado con el círculo, resulta conveniente tomar como unidad de medida el radio.
En los triángulos, los ángulos se expresan en una circunferencia de radio 1, así se significa que el ángulo mide (10) o (20) o (30) o (40) o (50) o (60) o (70) o (80) o (90) o (100) o (110) o (120) o (130) o (140) o (150) o (160) o (170) o (180) o (190) o (200) o (210) o (220) o (230) o (240) o (250) o (260) o (270) o (280) o (290) o (300) o (310) o (320) o (330) o (340) o (350) o (360) o (1) o (2) o (3) o (4) o (5) o (6) o (7) o (8) o (9) o (10) o (11) o (12) o (13) o (14) o (15) o (16) o (17) o (18) o (19) o (20) o (21) o (22) o (23) o (24) o (25) o (26) o (27) o (28) o (29) o (30) o (31) o (32) o (33) o (34) o (35) o (36) o (37) o (38) o (39) o (40) o (41) o (42) o (43) o (44) o (45) o (46) o (47) o (48) o (49) o (50) o (51) o (52) o (53) o (54) o (55) o (56) o (57) o (58) o (59) o (60) o (61) o (62) o (63) o (64) o (65) o (66) o (67) o (68) o (69) o (70) o (71) o (72) o (73) o (74) o (75) o (76) o (77) o (78) o (79) o (80) o (81) o (82) o (83) o (84) o (85) o (86) o (87) o (88) o (89) o (90) o (91) o (92) o (93) o (94) o (95) o (96) o (97) o (98) o (99) o (100) o (101) o (102) o (103) o (104) o (105) o (106) o (107) o (108) o (109) o (110) o (111) o (112) o (113) o (114) o (115) o (116) o (117) o (118) o (119) o (120) o (121) o (122) o (123) o (124) o (125) o (126) o (127) o (128) o (129) o (130) o (131) o (132) o (133) o (134) o (135) o (136) o (137) o (138) o (139) o (140) o (141) o (142) o (143) o (144) o (145) o (146) o (147) o (148) o (149) o (150) o (151) o (152) o (153) o (154) o (155) o (156) o (157) o (158) o (159) o (160) o (161) o (162) o (163) o (164) o (165) o (166) o (167) o (168) o (169) o (170) o (171) o (172) o (173) o (174) o (175) o (176) o (177) o (178) o (179) o (180) o (181) o (182) o (183) o (184) o (185) o (186) o (187) o (188) o (189) o (190) o (191) o (192) o (193) o (194) o (195) o (196) o (197) o (198) o (199) o (200) o (201) o (202) o (203) o (204) o (205) o (206) o (207) o (208) o (209) o (210) o (211) o (212) o (213) o (214) o (215) o (216) o (217) o (218) o (219) o (220) o (221) o (222) o (223) o (224) o (225) o (226) o (227) o (228) o (229) o (230) o (231) o (232) o (233) o (234) o (235) o (236) o (237) o (238) o (239) o (240) o (241) o (242) o (243) o (244) o (245) o (246) o (247) o (248) o (249) o (250) o (251) o (252) o (253) o (254) o (255) o (256) o (257) o (258) o (259) o (260) o (261) o (262) o (263) o (264) o (265) o (266) o (267) o (268) o (269) o (270) o (271) o (272) o (273) o (274) o (275) o (276) o (277) o (278) o (279) o (280) o (281) o (282) o (283) o (284) o (285) o (286) o (287) o (288) o (289) o (290) o (291) o (292) o (293) o (294) o (295) o (296) o (297) o (298) o (299) o (300) o (301) o (302) o (303) o (304) o (305) o (306) o (307) o (308) o (309) o (310) o (311) o (312) o (313) o (314) o (315) o (316) o (317) o (318) o (319) o (320) o (321) o (322) o (323) o (324) o (325) o (326) o (327) o (328) o (329) o (330) o (331) o (332) o (333) o (334) o (335) o (336) o (337) o (338) o (339) o (340) o (341) o (342) o (343) o (344) o (345) o (346) o (347) o (348) o (349) o (350) o (351) o (352) o (353) o (354) o (355) o (356) o (357) o (358) o (359) o (360) o (361) o (362) o (363) o (364) o (365) o (366) o (367) o (368) o (369) o (370) o (371) o (372) o (373) o (374) o (375) o (376) o (377) o (378) o (379) o (380) o (381) o (382) o (383) o (384) o (385) o (386) o (387) o (388) o (389) o (390) o (391) o (392) o (393) o (394) o (395) o (396) o (397) o (398) o (399) o (400) o (401) o (402) o (403) o (404) o (405) o (406) o (407) o (408) o (409) o (410) o (411) o (412) o (413) o (414) o (415) o (416) o (417) o (418) o (419) o (420) o (421) o (422) o (423) o (424) o (425) o (426) o (427) o (428) o (429) o (430) o (431) o (432) o (433) o (434) o (435) o (436) o (437) o (438) o (439) o (440) o (441) o (442) o (443) o (444) o (445) o (446) o (447) o (448) o (449) o (450) o (451) o (452) o (453) o (454) o (455) o (456) o (457) o (458) o (459) o (460) o (461) o (462) o (463) o (464) o (465) o (466) o (467) o (468) o (469) o (470) o (471) o (472) o (473) o (474) o (475) o (476) o (477) o (478) o (479) o (480) o (481) o (482) o (483) o (484) o (485) o (486) o (487) o (488) o (489) o (490) o (491) o (492) o (493) o (494) o (495) o (496) o (497) o (498) o (499) o (500) o (501) o (502) o (503) o (504) o (505) o (506) o (507) o (508) o (509) o (510) o (511) o (512) o (513) o (514) o (515) o (516) o (517) o (518) o (519) o (520) o (521) o (522) o (523) o (524) o (525) o (526) o (527) o (528) o (529) o (530) o (531) o (532) o (533) o (534) o (535) o (536) o (537) o (538) o (539) o (540) o (541) o (542) o (543) o (544) o (545) o (546) o (547) o (548) o (549) o (550) o (551) o (552) o (553) o (554) o (555) o (556) o (557) o (558) o (559) o (560) o (561) o (562) o (563) o (564) o (565) o (566) o (567) o (568) o (569) o (570) o (571) o (572) o (573) o (574) o (575) o (576) o (577) o (578) o (579) o (580) o (581) o (582) o (583) o (584) o (585) o (586) o (587) o (588) o (589) o (590) o (591) o (592) o (593) o (594) o (595) o (596) o (597) o (598) o (599) o (600) o (601) o (602) o (603) o (604) o (605) o (606) o (607) o (608) o (609) o (610) o (611) o (612) o (613) o (614) o (615) o (616) o (617) o (618) o (619) o (620) o (621) o (622) o (623) o (624) o (625) o (626) o (627) o (628) o (629) o (630) o (631) o (632) o (633) o (634) o (635) o (636) o (637) o (638) o (639) o (640) o (641) o (642) o (643) o (644) o (645) o (646) o (647) o (648) o (649) o (650) o (651) o (652) o (653) o (654) o (655) o (656) o (657) o (658) o (659) o (660) o (661) o (662) o (663) o (664) o (665) o (666) o (667) o (668) o (669) o (670) o (671) o (672) o (673) o (674) o (675) o (676) o (677) o (678) o (679) o (680) o (681) o (682) o (683) o (684) o (685) o (686) o (687) o (688) o (689) o (690) o (691) o (692) o (693) o (694) o (695) o (696) o (697) o (698) o (699) o (700) o (701) o (702) o (703) o (704) o (705) o (706) o (707) o (708) o (709) o (710) o (711) o (712) o (713) o (714) o (715) o (716) o (717) o (718) o (719) o (720) o (721) o (722) o (723) o (724) o (725) o (726) o (727) o (728) o (729) o (730) o (731) o (732) o (733) o (734) o (735) o (736) o (737) o (738) o (739) o (740) o (741) o (742) o (743) o (744) o (745) o (746) o (747) o (748) o (749) o (750) o (751) o (752) o (753) o (754) o (755) o (756) o (757) o (758) o (759) o (760) o (761) o (762) o (763) o (764) o (765) o (766) o (767) o (768) o (769) o (770) o (771) o (772) o (773) o (774) o (775) o (776) o (777) o (778) o (779) o (780) o (781) o (782) o (783) o (784) o (785) o (786) o (787) o (788) o (789) o (790) o (791) o (792) o (793) o (794) o (795) o (796) o (797) o (798) o (799) o (800) o (801) o (802) o (803) o (804) o (805) o (806) o (807) o (808) o (809) o (810) o (811) o (812) o (813) o (814) o (815) o (816) o (817) o (818) o (819) o (820) o (821) o (822) o (823) o (824) o (825) o (826) o (827) o (828) o (829) o (830) o (831) o (832) o (833) o (834) o (835) o (836) o (837) o (838) o (839) o (840) o (841) o (842) o (843) o (844) o (845) o (846) o (847) o (848) o (849) o (850) o (851) o (852) o (853) o (854) o (855) o (856) o (857) o (858) o (859) o (860) o (861) o (862) o (863) o (864) o (865) o (866) o (867) o (868) o (869) o (870) o (871) o (872) o (873) o (874) o (875) o (876) o (877) o (878) o (879) o (880) o (881) o (882) o (883) o (884) o (885) o (886) o (887) o (888) o (889) o (890) o (891) o (892) o (893) o (894) o (895) o (896) o (897) o (898) o (899) o (900) o (901) o (902) o (903) o (904) o (905) o (906) o (907) o (908) o (909) o (910) o (911) o (912) o (913) o (914) o (915) o (916) o (917) o (918) o (919) o (920) o (921) o (922) o (923) o (924) o (925) o (926) o (927) o (928) o (929) o (930) o (931) o (932) o (933) o (934) o (935) o (936) o (937) o (938) o (939) o (940) o (941) o (942) o (943) o (944) o (945) o (946) o (947) o (948) o (949) o (950) o (951) o (952) o (953) o (954) o (955) o (956) o (957) o (958) o (959) o (960) o (961) o (962) o (963) o (964) o (965) o (966) o (967) o (968) o (969) o (970) o (971) o (972) o (973) o (974) o (975) o (976) o (977) o (978) o (979) o (980) o (981) o (982) o (983) o (984) o (985) o (986) o (987) o (988) o (989) o (990) o (991) o (992) o (993) o (994) o (995) o (996) o (997) o (998) o (999) o (1000) o (1001) o (1002) o (1003) o (1004) o (1005) o (1006) o (1007) o (1008) o (1009) o (1010) o (1011) o (1012) o (1013) o (1014) o (1015) o (1016) o (1017) o (1018) o (1019) o (1020) o (1021) o (1022) o (1023) o (1024) o (1025) o (1026) o (1027) o (1028) o (1029) o (1030) o (1031) o (1032) o (1033) o (1034) o (1035) o (1036) o (1037) o (1038) o (1039) o (1040) o (1041) o (1042) o (1043) o (1044) o (1045) o (1046) o (1047) o (1048) o (1049) o (1050) o (1051) o (1052) o (1053) o (1054) o (1055) o (1056) o (1057) o (1058) o (1059) o (1060) o (1061) o (1062) o (1063) o (1064) o (1065) o (1066) o (1067) o (1068) o (1069) o (1070) o (1071) o (1072) o (1073) o (1074) o (1075) o (1076) o (1077) o (1078) o (1079) o (1080) o (1081) o (1082) o (1083) o (1084) o (1085) o (1086) o (1087) o (1088) o (1089) o (1090) o (1091) o (1092) o (1093) o (1094) o (1095) o (1096) o (1097) o (1098) o (1099) o (1100) o (1101) o (1102) o (1103) o (1104) o (1105) o (1106) o (1107) o (1108) o (1109) o (1110) o (1111) o (1112) o (1113) o (1114) o (1115) o (1116) o (1117) o (1118) o (1119) o (1120) o (1121) o (1122) o (1123) o (1124) o (1125) o (1126) o (1127) o (1128) o (1129) o (1130) o (1131) o (1132) o (1133) o (1134) o (1135) o (1136) o (1137) o (1138) o (1139) o (1140) o (1141) o (1142) o (1143) o (1144) o (1145) o (1146) o (1147) o (1148) o (1149) o (1150) o (1151) o (1152) o (1153) o (1154) o (1155) o (1156) o (1157) o (1158) o (1159) o (1160) o (1161) o (1162) o (1163) o (1164) o (1165) o (1166) o (1167) o (1168) o (1169) o (1170) o (1171) o (1172) o (1173) o (1174) o (1175) o (1176) o (1177) o (1178) o (1179) o (1180) o (1181) o (1182) o (1183) o (1184) o (1185) o (1186) o (1187) o (1188) o (1189) o (1190) o (1191) o (1192) o (1193) o (1194) o (1195) o (1196) o (1197) o (1198) o (1199) o (1200) o (1201) o (1202) o (1203) o (1204) o (1205) o (1206) o (1207) o (1208) o (1209) o (1210) o (1211) o (1212) o (1213) o (1214) o (1215) o (1216) o (1217) o (1218) o (1219) o (1220) o (1221) o (1222) o (1223) o (1224) o (1225) o (1226) o (1227) o (1228) o (1229) o (1230) o (1231) o (1232) o (1233) o (1234) o (1235) o (1236) o (1237) o (1238) o (1239) o (1240) o (1241) o (1242) o (1243) o (1244) o (1245) o (1246) o (1247) o (1248) o (1249) o (1250) o (1251) o (1252) o (1253) o (1254) o (1255) o (1256) o (1257) o (1258) o (1259) o (1260) o (1261) o (1262) o (1263) o (1264) o (1265) o (1266) o (1267) o (1268) o (1269) o (1270) o (1271) o (1272) o (1273) o (1274) o (1275) o (1276) o (1277) o (1278) o (1279) o (1280) o (1281) o (1282) o (1283) o (1284) o (1285) o (1286) o (1287) o (1288) o (1289) o (1290) o (1291) o (1292) o (1293) o (1294) o (1295) o (1296) o (1297) o (1298) o (1299) o (1300) o (1301) o (1302) o (1303) o (1304) o (1305) o (1306) o (1307) o (1308) o (1309) o (1310) o (1311) o (1312) o (1313) o (1314) o (1315) o (1316) o (1317) o (1318) o (1319) o (1320) o (1321) o (1322) o (1323) o (1324) o (1325) o (1326) o (1327) o (1328) o (1329) o (1330) o (1331) o (1332) o (1333) o (1334) o (1335) o (1336) o (1337) o (1338) o (1339) o (1340) o (1341) o (1342) o (1343) o (1344) o (1345) o (1346) o (1347) o (1348) o (1349) o (1350) o (1351) o (1352) o (1353) o (1354) o (1355) o (1356) o (1357) o (1358) o (1359) o (1360) o (1361) o (1362) o (1363) o (1364) o (1365) o (1366) o (1367) o (1368) o (1369) o (1370) o (1371) o (1372) o (1373) o (1374) o (1375) o (1376) o (1377) o (1378) o (1379) o (1380) o (1381) o (1382) o (1383) o (1384) o (1385) o (1386) o (1387) o (1388) o (1389) o (1390) o (1391) o (1392) o (1393) o (1394) o (1395) o (1396) o (1397) o (1398) o (1399) o (1400) o (1401) o (1402) o (1403) o (1404) o (1405) o (1406) o (1407) o (1408) o (1409) o (1410) o (1411) o (1412) o (1413) o (1414) o (1415) o (1416) o (1417) o (1418) o (1419) o (1420) o (1421) o (1422) o (1423) o (1424) o (1425) o (1426) o (1427) o (1428) o (1429) o (1430) o (1431) o (1432) o (1433) o (1434) o (1435) o (1436) o (1437) o (1438) o (1439) o (1440) o (1441) o (1442) o (1443) o (1444) o (1445) o (1446) o (1447) o (1448) o (1449) o (1450) o (1451) o (1452) o (1453) o (1454) o (1455) o (1456) o (1457) o (1458) o (1459) o (1460) o (1461) o (1462) o (1463) o (1464) o (1465) o (1466) o (1467) o (1468) o (1469) o (1470) o (1471) o (1472) o (1473) o (1474) o (1475) o (1476) o (1477) o (1478) o (1479) o (1480) o (1481) o (1482) o (1483) o (1484) o (1485) o (1486) o (1487) o (1488) o (1489) o (1490) o (1491) o (1492) o (1493) o (1494) o (1495) o (1496) o (1497) o (1498) o (1499) o (1500) o (1501) o (1502) o (1503) o (1504) o (1505) o (1506) o (1507) o (1508) o (1509) o (1510) o (1511) o (1512) o (1513) o (1514) o (1515) o (1516) o (1517) o (1518) o (1519) o (1520) o (1521) o (1522) o (1523) o (1524) o (1525) o (1526) o (1527) o (1528) o (1529) o (1530) o (1531) o (1532) o (1533) o (1534) o (1535) o (1536) o (1537) o (1538) o (1539) o (1540) o (1541) o (1542) o (1543) o (1544) o (1545) o (1546) o (1547) o (1548) o (1549) o (1550) o (1551) o (1552) o (1553) o (1554) o (1555) o (1556) o (1557) o (1558) o (1559) o (1560) o (1561) o (1562) o (1563) o (1564) o (1565) o (1566) o (1567) o (1568) o (1569) o (1570) o (1571) o (1572) o (1573) o (1574) o (1575) o (1576) o (1577) o (1578) o (1579) o (1580) o (1581) o (1582) o (1583) o (1584) o (1585) o (1586) o (1587) o (1588) o (1589) o (1590) o (1591) o (1592) o (1593) o (1594) o (1595) o (1596) o (1597) o (1598) o (1599) o (1600) o (1601) o (1602) o (1603) o (1604) o (1605) o (1606) o (1607) o (1608) o (1609) o (1610) o (1611) o (1612) o (1613) o (1614) o (1615) o (1616) o (1617) o (1618) o (1619) o (1620) o (1621) o (1622) o (1623) o (1624) o (1625) o (1626) o (1627) o (1628) o (1629) o (1630) o (1631) o (1632) o (1633) o (1634) o (1635) o (1636) o (1637) o (1638) o (1639) o (1640) o (1641) o (1642) o (1643) o (1644) o (1645) o (1646) o (1647) o (1648) o (1649) o (1650) o (1651) o (1652) o (1653) o (1654) o (1655) o (1656) o (1657) o (1658) o (1659) o (1660) o (1661) o (1662) o (1663) o (1664) o (1665) o (1666) o (1667) o (1668) o (1669) o (1670) o (1671) o (1672) o (1673) o (1674) o (1675) o (1676) o (1677) o (1678) o (1679) o (1680) o (1681) o (1682) o (1683) o (1684) o (1685) o (1686) o (1687) o (1688) o (1689) o (1690) o (1691) o (1692) o (1693) o (1694) o (1695) o (1696) o (1697) o (1698) o (1699) o (1700) o (1701) o (1702) o (1703) o (1704) o (1705) o (1706) o (1707) o (1708) o (1709) o (1710) o (1711) o (1712) o (1713) o (1714) o (1715) o (1716) o (1717) o (1718) o (1719) o (1720) o (1721) o (1722) o (1723) o (1724) o (1725) o (1726) o (1727) o (1728) o (1729) o (1730) o (1731) o (1732) o (1733) o (1734) o (1735) o (1736) o (1737) o (1738) o (1739) o (1740) o (1741) o (1742) o (1743) o (1744) o (1745) o (1746) o (1747) o (1748) o (1749) o (1750) o (1751) o (1752) o (1753) o (1754) o (1755) o (1756) o (1757) o (1758) o (1759) o (1760) o (1761) o (1762) o (1763) o (1764) o (1765) o (1766) o (1767) o (1768) o (1769) o (1770) o (1771) o (1772) o (1773) o (1774) o (1775) o (1776) o (1777) o (1778) o (1779) o (1780) o (1781) o (1782) o (1783) o (1784) o (1785) o (1786) o (1787) o (1788) o (1789) o (1790) o (17

Etapa 3: Desarrollo

En esta fase se implementó la aplicación trigonometría desarrollado con el software educativo Cuadernia.

Escuela de Talentos

TRIGONOMETRIA

QUINTO AÑO DE SECUNDARIA
Callao - Perú

1 / 26

2 / 26

Índice

- 1.- Introducción
- 2.- Los ángulos y su medida
- 3.- Razones trigonométricas
- 4.- Relaciones fundamentales
- 5.- Resolución de triángulos rectángulos
- 6.- Razones de cualquier ángulo
- 7.- Resolver problemas
- 8.- Conociendo un poco mas
- 9.- Recordemos
- 10.- Actividades

$H = (D \times \tan A) + A$

Diagram illustrating a trigonometry problem: A person is measuring the height of a tree. The distance from the person to the tree is labeled D . The angle of observation is labeled A . The height of the tree is labeled H . The diagram shows a right-angled triangle formed by the ground, the tree, and the line of sight.



Radianes

Medir un ángulo es medir su recorrido en la circunferencia.

Como la medida de toda la circunferencia es $2 \cdot \pi$ radio, resulta conveniente tomar como unidad de medida el radio.

En las figuras, los ángulos se representan en una circunferencia de radio 1, ello no significa que el radio mida 1 cm o 1 pie o 1 m, sino que el radio es la unidad de medida tomada. Por razones evidentes a esta unidad se le llama **radián**.

El ángulo de **1 radián** es aquel cuyo recorrido en la circunferencia es igual al radio.

Grados sexagesimales

Ya conoces el sistema sexagesimal de medida de ángulos.

Al dividir la circunferencia en 360 partes iguales, obtenemos un grado, a su vez cada grado se compone de 60 minutos y cada minuto de 60 segundos.

Así un ángulo se mide en:

grados° minutos' segundos''

Mide ángulos con el transportador

2. Razones trigonométricas

En los triángulos semejantes los ángulos son iguales y los lados homólogos son proporcionales. La razón entre los lados de un triángulo determina su forma.

Dado un triángulo rectángulo, las razones trigonométricas del ángulo agudo α se definen:

- ✓ El **seno** es el cociente entre el cateto opuesto y la hipotenusa.
- ✓ El **coseno** es el cociente entre el cateto adyacente y la hipotenusa.
- ✓ La **tangente** es el cociente entre el cateto opuesto y el cateto adyacente.

Estas razones no dependen del tamaño del triángulo sino del ángulo.

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}}$$

Razones de 30°, 45° y 60°

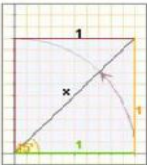
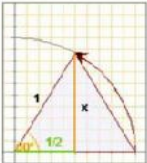
Los ángulos de 30°, 45° y 60° aparecen con bastante frecuencia, fijate cómo se calculan sus razones a partir de la definición si buscamos los triángulos adecuados.

En un triángulo equilátero los ángulos miden 60°. Con el Teorema de Pitágoras se calcula la altura

$$x = \sqrt{1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Tomemos un cuadrado de lado 1. Con el Teorema de Pitágoras se calcula la diagonal

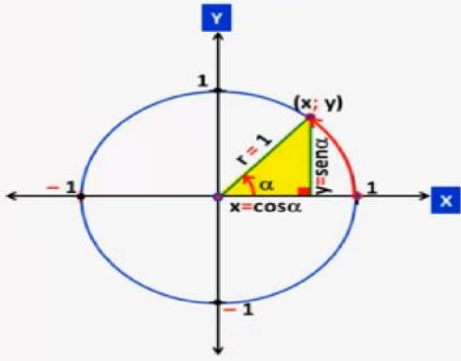
$$\text{diag} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$



	sen	cos	tg
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$

Memorizar esta tabla es fácil si observas el orden que guardan. Una vez aprendidos los senos con las raíces consecutivas, los cosenos salen en orden inverso.

IDENTIDADES FUNDAMENTALES



IDENTIDADES PITÁGORICAS

$$\text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha = 1$$

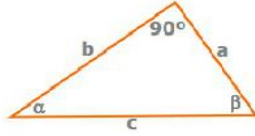
$$\frac{\text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha}{\text{cos}^2 \alpha} = \frac{1}{\text{cos}^2 \alpha}$$

$$\text{tan}^2 \alpha + 1 = \text{sec}^2 \alpha$$

$$\frac{\text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha}{\text{sen}^2 \alpha} = \frac{1}{\text{sen}^2 \alpha}$$

$$\text{ctg}^2 \alpha + 1 = \text{csc}^2 \alpha$$

4. Resolución de triángulos rectángulos



Resolver un triángulo rectángulo es calcular los datos desconocidos, lados o ángulos, a partir de los conocidos.

Veamos los casos que se pueden presentar.

Calcular la altura del monte.



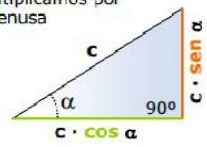
$$x = 650 \cdot \text{sen } 30^\circ = 650 \cdot 0,5 = 325$$

a) Conocidos un ángulo y la hipotenusa

Para hallar los catetos de un triángulo rectángulo del que se conocen las medidas de la hipotenusa y de un ángulo agudo, pensemos en el triángulo:



que multiplicamos por la hipotenusa




Ir a Página 18 / 26

6. Resolver problemas métricos

La trigonometría es útil para resolver problemas geométricos y calcular longitudes en la realidad.

Con un teodolito como el de la fotografía, se pueden medir ángulos, tanto en el plano vertical como en el horizontal, que nos permiten, aplicando las razones trigonométricas, hallar distancias o calcular alturas de puntos inaccesibles.

En estos casos aunque el triángulo de partida no sea rectángulo, trazando su altura podemos obtener dos triángulos rectángulos a resolver con los datos que tenemos. Veamos algunos ejemplos.



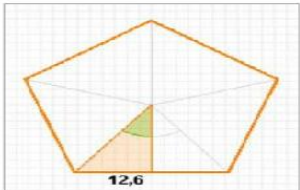
Calcular áreas de polígonos regulares

Calcular el área de un pentágono regular de 25,2 cm de lado.

- ✓ El área de un polígono regular: $\frac{\text{perímetro} \cdot \text{apotema}}{2}$
Como se trata de un pentágono el ángulo central mide: $360^\circ/5=72^\circ$
- ✓ Nos fijamos en el triángulo rectángulo de la figura en el que un cateto es la apotema y otro la mitad del lado. En este triángulo:

$$\text{tg}36^\circ = \frac{12,6}{a} \Rightarrow a = \frac{12,6}{\text{tg}36^\circ} = \frac{12,6}{0,72} = 17,34$$
 Luego el área del pentágono es:

$$\text{Área} = \frac{25,2 \cdot 17,34}{2} = 1092,57 \text{ cm}^2$$



Ir a Página 23 / 26

Actividad

Iniciar

Ayuda

Pulsa el botón iniciar para comenzar la actividad.
Pulsa el botón ayuda para ver la ayuda del menú de actividad.

Tiempo
ILIMITADO

Intentos
1

Relaciona de acuerdo al ángulo

Ir a Página 23 / 26

1

2

3

-50°

315°

120°

Mensaje de Acierto
X

Felicitaciones

Tiempo
ILIMITADO

Intentos
1

Relaciona de acuerdo al ángulo

Ir a Página 24 / 26

$\frac{2\pi}{2}$ rad

60°

$\frac{2\pi}{6}$ rad

150°

$\frac{2\pi}{3}$ rad

210°

$\frac{2\pi}{6}$ rad

270°

Tiempo ILIMITADO

Intentos 1

Relaciona los ángulos

Actividad

Comprobar

Borrar

Instrucciones

Reiniciar

Ir a Página 25 / 26

La sombra de un árbol cuando los rayos del sol forman con la horizontal un ángulo de 36°, mide 11m. ¿Cuál es la altura del árbol?

6,88 m

7,99 m

7,59

6,99 m

Tiempo 01:28

Intentos ILIMITADO

Resolver el problema

Actividad

Comprobar

Solución

Instrucciones

Reiniciar

Ir a Página 26 / 26

Utilizando su material de estudio resolver los ejercicios propuestos

Ejercicios trigonometría I

- Enuncia y demuestra el teorema de los senos
- Si $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ y $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, obtiene: a) $\sin(\pi + \alpha)$ b) $\sin(\alpha + \frac{\pi}{2})$
- Obtener, sin usar la calculadora:
 - $\cos(120^\circ)$
 - $\cos(225^\circ)$
 - $\sin(-150^\circ)$
 - $\cos(1530^\circ)$
- Comprobar si es verdadera o falsa la siguiente igualdad: $\frac{1}{1 - \cot^2 \alpha} = \frac{\sec^2 \alpha}{1 + \sec^2 \alpha}$
- Simplificar la expresión: $\frac{\sec \alpha}{\cot \alpha + \sec \alpha}$
- Desde un avión se ven dos pueblos, situados en el mismo plano vertical que el avión, bajo ángulos de 54° y 20° respectivamente. Si los pueblos distan entre sí 3 Km, calcular:
 - La distancia del avión a cada uno de los pueblos
 - La altura a la que vuela
 - El área del triángulo que forma el avión con los puntos P y Q
- Un niño con un 100 m en línea recta, gira 45° y recorre 60 m. ¿Qué ángulo debe girar para regresar nuevamente al punto de partida?
- El radar de un buque de guerra detecta un barco enemigo a 8 Km y bajo un ángulo de 70° , detecta otro a 6 Km. ¿Cuánto distan entre sí los barcos detectados?
- ¿Cuántos triángulos se pueden obtener con los siguientes datos: $b = 29m$, $c = 43m$ y el ángulo B mide 37° . Razona la respuesta.

Etapa 4: Prueba Piloto

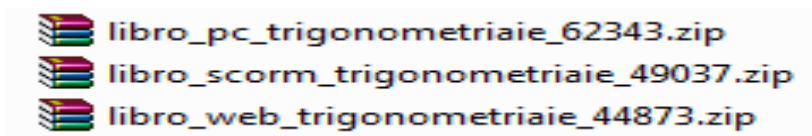
Se realizó una prueba piloto con algunos estudiantes de 5to de secundaria del grupo experimental de la institución educativa para ver en que se podía realizar mejoras.

Etapa 5: Prueba de campo

Se realizó la prueba de campo con los estudiantes del grupo experimental del 5to año de secundaria de la institución educativa y la mayoría de los estudiantes se sintieron satisfechos con sus necesidades y con el cumplimiento de la funcionalidad del software educativo, esto lo podemos comprobar en las encuestas de satisfacción. El software educativo se instaló en cada ordenador de los estudiantes para que estudiaran y realizaran las actividades.



Se generó los archivos ZIP; como ejecutable, para la web o para plataforma LMS en formato scorm.



c). MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Indicadores	Metodología
EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO CUADERNIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE Y EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL 5TO AÑO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 5143 ESCUELA DE TALENTOS.	<p>Problema Principal:</p> <p>¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>a) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en la capacidad razonamiento y demostración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática de los</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en la capacidad razonamiento y demostración del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los</p>	<p>Hipótesis Principal</p> <p>El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y del rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>Hipótesis Específicas.</p> <p>a) uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad razonamiento y demostración del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Uso del software educativo Cuadernia</p>	<p>Funcionabilidad</p> <p>Usabilidad</p> <p>Eficiencia</p>	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño:</p> <p>Cuasiexperimental</p> <p>Población y muestra:</p> <p>5to A: 32 estudiantes</p> <p>5to B: 31 estudiantes</p> <p>N= 63</p>

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
CALLAO.	<p>estudiantes de 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?</p> <p>b) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en la capacidad comunicación matemática del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?</p> <p>c) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en la capacidad resolución de problemas del proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria la Institución</p>	<p>estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>b) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en la capacidad comunicación matemática del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>c) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en la capacidad resolución de problemas del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución</p>	<p>educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>b) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad comunicación matemática del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>c) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en la capacidad resolución de problemas del proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p>	<p>Variable 2:</p> <p>Proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática</p>	<p>Razonamiento y demostración</p> <p>Comunicación matemática</p> <p>Resolución de problemas</p>	

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
	<p>Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?</p> <p>d) ¿En qué medida el uso del software educativo Cuadernia influye en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes de 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015?</p>	<p>Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>d) Determinar la influencia del uso del software educativo Cuadernia en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la Institución Educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p>	<p>d) El uso del software educativo Cuadernia influye significativamente en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p> <p>Hipótesis Nula</p> <p>El uso del software educativo Cuadernia no influye significativamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de educación secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao. 2015.</p>	<p>Variable 3:</p> <p>Rendimiento académico de la matemática</p>	<p>Contenido conceptual</p> <p>Contenido procedimental</p> <p>Contenido actitudinal</p>	