

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



TESIS

**SOFTWARE DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA
EUCLIDIANA EN LA I.E.S. COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO
JULIACA - 2014**


PRESENTADA POR:

Bach. HUMBERTO ZACARIAS COYLA HUAYTA

Bach. MOISES PARI QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO



PUNO – PERÚ

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



SOFTWARE DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA
EUCLIDIANA EN LA I.E.S. COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO
JULIACA - 2014

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. HUMBERTO ZACARIAS COYLA HUAYTA

Bach. MOISES PARI QUISPE

A LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL ALTIPLANO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

APROBADA POR:

PRESIDENTE

:

Dr. Bernabe Canqui Flores

PRIMER MIEMBRO

:

M.Sc. Leonel Coyla Idme

SEGUNDO MIEMBRO

:

Ing. Alcides Ramos Calcina

DIRECTOR

:

Dr. Vladimiro Ibañez Quispe

ASESOR

:

M.Sc. Leonid Aleman Gonzales

ÁREA: Informática

TEMA: Sistema de información

DEDICATORIAS

A mí amigo Jorge por su apoyo constante y su amistad.

HUMBERTO

A mi madre, por su apoyo incondicional en mi desarrollo como persona y como profesional.

MOISES

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, por cobijarnos en sus aulas estos cinco años de formación.

A los Catedráticos de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática, por compartir sus conocimientos con sus alumnos y contribuir en la formación profesional, por absolver cada uno de mis dudas, por su paciencia y calma en las sesiones de aprendizaje, mi cariño, respeto y admiración por cada uno de ellos.



ÍNDICE

CAPÍTULO I PLAN DE INVESTIGACIÓN

| | |
|--|---|
| 1.1.Planteamiento del problema..... | 1 |
| 1.2.Formulación del problema | 6 |
| 1.3.Justificación de la investigación..... | 6 |
| 1.4.Objetivos de la investigación..... | 7 |
| 1.4.1.Objetivo general..... | 7 |
| 1.4.2.Objetivos específicos..... | 7 |
| 1.5. Hipótesis de la investigación..... | 7 |
| 1.5.1.Hipótesis general..... | 7 |

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

| | |
|--|----|
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 8 |
| 2.2. Base teórica..... | 11 |
| 2.2.1 Sistema..... | 11 |
| 2.2.2 Software..... | 12 |
| 2.2.3 Procesos..... | 23 |
| 2.2.4 Métricas del proyecto..... | 30 |
| 2.2.5 Las tecnologías de la información en la educación..... | 32 |
| 2.2.6 El constructivismo educativo..... | 34 |
| 2.2.7 Informática educativa..... | 36 |
| 2.3. Definición y términos básicos..... | 37 |

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|---|----|
| 3.1. Metodología y procedimiento | 42 |
| 3.1.1. Metodología | 42 |
| 3.1.2. Método de recopilación de datos | 44 |
| 3.1.3. Métodos de tratamientos de datos | 45 |
| 3.2. Material experimental | 48 |
| 3.2.1. Desarrollo del sistema | 48 |
| 3.3. Hardware para el desarrollo del software | 53 |
| 3.4. Software | 53 |

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | |
|--|-----------|
| 4.1. Resultados y discusión | 54 |
| 4.2. Implementación | 56 |
| 4.3. Pruebas | 58 |
| CONCLUSIONES | 72 |
| RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS | 73 |
| BIBLIOGRAFÍA | 74 |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Numero de alumnos matriculados en la I.E.S. Comercio 32 de Juliaca, según grado y secciones – 2014..... | 42 |
| Tabla 2: Operacionalización de variables..... | 43 |
| Tabla 3: Cuadro valorativo para el desarrollo del software en los docentes | 54 |
| Tabla 4: Cuadro valorativo para el desarrollo del software en los alumnos | 55 |
| Tabla 5: Cuadro valorativo de la prueba del software para el aprendizaje de la geometría Euclidiana..... | 57 |
| Tabla 6: Distribución del grupo experimental y control de los cuartos grados de la i.e.s Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo 2014 Juliaca, según las notas logradas en la prueba de entrada | 59 |
| Tabla 7: Distribución del grupo experimental y control, según la evaluación de la capacidad comunicación matemática, Juliaca - 2014..... | 62 |
| Tabla 8: Distribución del grupo experimental y control, según la evaluación de la capacidad razonamiento y demostración, Juliaca - 2014 | 64 |
| Tabla 9: Distribución del grupo experimental y control, según la evaluación de la capacidad resolución de problemas, Juliaca - 2014 | 65 |
| Tabla 10: Resumen de promedios por sesiones de aprendizaje..... | 66 |
| Tabla 11: Distribución de estudiantes del grupo experimental y control de los cuartos grados de la i.e.s comercio 32 mariano hilario cornejo, según la prueba final, Juliaca 2014..... | 68 |
| Tabla 12: Comparación de las notas de los estudiantes del grupo experimental y control, del cuarto grado de la i.e.s comercio 32 Mariano Hilario Cornejo, según la prueba final, Juliaca 2014..... | 70 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Clasificación del software educativo..... | 15 |
| Figura 2: Modelo sistemático para selección ó desarrollo de software | 22 |
| Figura 3: Proceso, métodos y herramientas..... | 24 |
| Figura 4: Elementos del ciclo de vida..... | 25 |
| Figura 5: Fases | 26 |
| Figura 6: Ciclo de vida lineal. | 27 |
| Figura 7: Ciclo de vida en espiral. | 28 |
| Figura 8: Métricas de calidad del software. | 32 |
| Figura 9: Procesos característicos de las tics | 33 |
| Figura 10: Diagrama de caso de uso del manejo del software..... | 50 |
| Figura 11: Ddiagrama de secuencia del interfaz | 51 |



ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|------------|---|----|
| Gráfico 1: | Porcentajes para validar el desarrollo del software en los docentes | 55 |
| Gráfico 2: | Porcentajes para validar el desarrollo del software en los alumnos | 56 |
| Gráfico 3: | Porcentaje de la escala de promedios calificativos. | 58 |
| Gráfico 4: | Distribución del grupo experimental y control, según las notas logradas en la prueba de entrada. | 60 |
| Gráfico 5: | Distribución de estudiantes de los cuartos grados de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo, en la evaluación de la capacidad comunicación matemática, Juliaca- 2014. | 63 |
| Gráfico 6: | Distribución de estudiantes, según la evaluación de la capacidad razonamiento y demostración, Juliaca 2014. | 64 |
| Gráfico 7: | Distribución de estudiantes, según la evaluación de la capacidad resolución de problemas, Juliaca 2014. | 66 |
| Gráfico 8: | Promedios por sesiones de aprendizaje de geometría | 67 |
| Gráfico 9: | Distribución de los estudiantes de cuartos grados, según las notas de la prueba final, Juliaca 2014. | 69 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó porque existía un bajo nivel de aprendizaje de la geometría, el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemática no contaba con el uso de parte de los docentes del uso de las tecnologías de la información y comunicación, la cual generaba baja motivación en los estudiantes al aprender la geometría, porque el sistema de enseñanza de la geometría aún sigue siendo con pizarra y plumón o en forma tradicional y para la solución del problema visto anteriormente se planteó el siguiente objetivo: “Desarrollar un software para mejorar el proceso de aprendizaje de la Geometría Euclidiana para los estudiantes de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de Juliaca”.

El desarrollo de este software implicó el diseño y análisis. Para ellos se utilizaron diferentes técnicas de recolección de datos como: la entrevista, la encuesta, observación. Que permitió el desarrollo eficaz del entorno la interfaz y forma de comportarse del software. Una vez elaborado el software se evaluó con un Test pre fabricado de preguntas, lo cual nos permitió analizar y evaluar la calidad del software, por lo que llegamos a la siguiente conclusión más relevante: la aplicación del software De geometría euclidiana en los estudiantes de cuarto grado de sección “A”, mejoró el aprendizaje mostrando claramente la evolución de LOGRÓ PREVISTO con un promedio de 15,2, obteniendo mayores calificativos que la enseñanza clásica de los estudiantes de cuarto grado sección “B” con un promedio de 11,21 en la Institución Secundaria Educativa Comercio 32 de Juliaca.

Palabras claves: Desarrollo, Implementación, software, calidad, geometría.

ABSTRACT

This research was done because there was a low level of learning of geometry, the teaching and learning of mathematics area did not have the use of part of teachers in the use of information technology and communication, which generated low motivation in students to learn geometry, because the system of teaching geometry is still with slate and down or traditionally and for the solution of the problem seen before the next target was raised: "Developing software for improve the learning process of Euclidean Geometry to students of the IES 32 Mariano Hilario Cornejo trade Juliaca ".

The development of this software involved the design and analysis. Interview, survey, observation for them different data collection techniques as were used. Enabling the efficient development environment interface and software how to behave. Once developed the software was evaluated with a test pre made of questions, which allowed us to analyze and evaluate the quality of software, so we came to the following main conclusion: the application software Euclidean geometry in the fourth- grade of "A" section, improved learning clearly showing the evolution of expected accomplishment with an average of 15.2, earning higher denominations than classical teaching fourth graders "B" with an average of 11.21 in Secondary Educational Institution Trade 32 Juliaca.

Keywords: Development, Implementation, software, quality, geometry.

INTRODUCCIÓN

La realización del presente trabajo de investigación en el ámbito educativo es fundamental dada la constante necesidad de actualización en conocimientos y el impacto de nuevas tecnologías, los cuales obligan al docente a renovar sus conocimientos incorporando las nuevas herramientas interactivas a la práctica pedagógica. El avance tecnológico cada vez más preocupante, especialmente para los profesores de matemáticas, ya que esta ciencia es la disciplina básica para el desarrollo científico y tecnológico, cuyo propósito principal es renovar la enseñanza tradicional e incorporar el aprendizaje interactivo de los estudiantes, utilizando el software geométrico.

El presente trabajo de investigación está estructurado en cuatro capítulos:

CAPÍTULO I, se refiere al planteamiento del problema de investigación, formando parte de ello la descripción, definición, limitaciones, justificación y los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II, corresponde al marco teórico, que comprende los antecedentes de la investigación, el sustento teórico, glosario de términos básicos, hipótesis de investigación y el sistema de variables.

CAPÍTULO III, está referido al diseño metodológico de la investigación, tipo y diseño de investigación, población y muestra, ubicación y descripción de la población, material experimental e instrumentos de recolección de datos y el diseño estadístico que se utiliza para la prueba de hipótesis.

CAPÍTULO IV, contiene los resultados de la presente investigación, los cuales han sido obtenidos en la prueba de entrada y la prueba de salida aplicadas en aula utilizando el software de geometría en el aprendizaje de la matemática.

Finalmente se presentan las conclusiones, sugerencias, bibliografías consultadas y los anexos correspondientes.



CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Educación peruana atraviesa una grave crisis, en la que confluyen varios factores; por un lado, está la persistencia de esquemas tradicionales de entender y hacer Educación; y por el otro, la misma realidad con sus carencias ancestrales, que dificulta la aplicación de cualquier propuesta de modo uniforme (Ministerio de Educación, 2006).

Lo descrito se refleja en la realidad educativa actual, ya que pese a contar con multitud de trabajos realizados con las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) por los investigadores en este campo, parece que no se termina de encontrar la manera de atraer a los alumnos hacia el placer que supone investigar una situación problemática hasta conseguir su resolución. En consecuencia se deduce que no existen conclusiones determinantes respecto a la utilización de las NTIC como medios didácticos, pese a la creencia que pueden resultar recursos facilitadores, siempre y cuando sean bien utilizados. Se trata, en definitiva, de generar propuestas viables para el uso de las NTIC desde una perspectiva enriquecedora, capaz

de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, cuestionarse cómo pueden ayudar a que se logren los objetivos educativos previstos.

Las evaluaciones nacionales sobre el rendimiento escolar en Matemática, realizadas por la Unidad de Medición de la Calidad Educativa (UMC) a los alumnos de quinto grado de secundaria el año 2004, demuestran que el 97,1% no ha desarrollado las capacidades Matemáticas requeridas para terminar su escolaridad. (Ministerio de Educación, 2005b). Concretamente, los resultados de la evaluación nacional sobre el rendimiento escolar en Matemática realizada por la UMC a los alumnos de cuarto grado de secundaria el año 2001, fueron agrupados en tres niveles de desempeño: a) Nivel suficiente, es el nivel de desempeño que indica un rendimiento aceptable para el grado), b) Nivel Básico, indica un rendimiento inicial para el grado, y c) Nivel por debajo del básico, los alumnos de este nivel no demuestran tener un manejo de las capacidades que les permitan resolver, por lo menos, lo estipulado para el nivel básico. Una de las conclusiones fue: la segunda competencia, Geometría, presenta el menor rendimiento relativo con aproximadamente un 3% de los alumnos en el Nivel Suficiente y 90% en el Nivel por Debajo del Básico, de donde se puede colegir que en esta competencia los alumnos muestran sus más bajos desempeños. (Ministerio de Educación, 2003).

En particular, se ha observado como se desarrollan las sesiones de aprendizaje del 4º año de Educación secundaria del área de Matemática en la Institución Educativa Comercio 32 “M.H.C” de la ciudad de Juliaca ; en donde el docente no planifica sus sesiones de aprendizaje, lo cual por sustento teórico, es sabido que si el docente no planifica será casi imposible que logre en los alumnos desarrollar capacidades, esto, según la propuesta del Ministerio

de Educación; además, sólo emplea materiales de uso diario como pizarra, borrador de pizarra y tizas.

Por su parte, los alumnos muestran actitudes pasivas, mientras el docente realiza su función de “expositor” como copiar los dictados sin reflexionar sobre lo que se dice, muy poca participación en la resolución de problemas geométricos, se observa un casi nulo interés en querer conocer la aplicación de los contenidos aprendidos en la vida cotidiana. Además consideran como único método a seguir la forma en como el docente resuelve problemas matemáticos, más no explotan su creatividad, ni intentan buscar otras estrategias o métodos de resolución, cuando exponen sus trabajos demuestran poca fluidez verbal, presentan dificultades al leer los símbolos matemáticos.

Es a partir de lo expuesto que los docentes y alumnas de la institución mencionada deberán asumir su rol de mediador y constructor del aprendizaje, respectivamente.

Por otro lado, describiendo la realidad de la infraestructura de la Institución Educativa en lo que respecta a ambientes, se indica que cuentan con un laboratorio de cómputo implementado por el Programa Huascarán creado el 16 de noviembre de 2001 para mejorar la calidad de los aprendizajes (autónomo-colaborativo- equitativo), y los entornos educativos para transmitir contenidos multimedia; sin embargo, las condiciones de trabajo de cada área curricular son totalmente diferentes con la propuesta del programa. Concretamente, en el área de Matemática, donde se usa muy poco o casi nada este laboratorio debido a que resulta más fácil fotocopiar contenidos y ejercicios de libros que elaborar material educativo para el alumno; pero si se piensa que ese es el

mejor sendero se vivirá errado; ya que especialmente, en Geometría (rama de la Matemática) impediríamos al alumno tener una visión de Figuras planas, líneas notables, áreas de Figuras planas, entre otros contenidos que necesitan ser visualizados en imágenes e interactuar con ellos. Con respecto a ello, Vílchez (2004) afirma que los recursos multimedia potencian el interés, motivación, interacción, aprendizaje en menor tiempo, desarrollo de la iniciativa, alto grado de interdisciplinariedad, individualización, actividades cooperativas, contacto con las nuevas tecnologías, facilitan además la evaluación y el control, en suma, constituyen un buen medio de investigación didáctica; claro está que los materiales educativos multimedia por sí sólo no acarrearán ningún beneficio, esto dependerá de la creatividad del investigador para darle un buen uso.

A partir de los razonamientos realizados es que la pretende investigación se ha orientado a mejorar la didáctica de la Geometría de la realidad educativa expuesta, a través de una propuesta didáctica basada en el uso de material educativo multimedia para desarrollar las capacidades del área de Matemática.

Durante mucho tiempo, los métodos de instrucción más utilizados fueron las clases presenciales y el estudio de textos. Sin embargo, con el desarrollo de las nuevas tecnologías y de la comunicación surge, a partir de los años sesenta, la posibilidad de utilizar los programas informáticos en el terreno educativo para la enseñanza como una nueva forma de aprendizaje.

El software educativo se define genéricamente como cualquier programa computacional, que sirve de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. En forma restringida, el software educativo es un producto

tecnológico que se utiliza en contextos educativos, esté o no específicamente diseñado para este uso, concebido como uno de los materiales que emplea quien enseña y quien aprende para alcanzar determinados propósitos. Adicionalmente, es un medio de presentación y desarrollo de contenidos educativos, como lo puede ser un libro, o un video.

En general, todo recurso de aprendizaje que se utilice en el aula debe evaluarse constantemente a fin de conocer sus ventajas y desventajas en cuanto al uso pedagógico y las fortalezas y debilidades en el aprendizaje. Esto conllevará a obtener una retroalimentación de los usuarios finales, que los utilicen en los contextos cotidianos, lo cual permitirá mejorarlo, darle nuevos usos y adaptarlo de manera exitosa a las prácticas pedagógicas, al determinar la metodología y el ámbito donde se obtenga el máximo de aprovechamiento de este recurso.

Se aspira que este material sirva de apoyo tanto a los docentes como a los estudiantes, que deseen desarrollar o evaluar software educativos para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.

Este trabajo intenta generar y establecer los referentes teóricos para el diseño y evaluación de software de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de la Geometría, con la finalidad de brindar un recurso que aporte criterios y orientaciones pedagógicas que sirvan de guía a docentes de educación secundaria e investigadores en esa área. Para el logro de este propósito se analizan brevemente las teorías educativas (conductismo, cognitivismo, enfoque constructivista, teoría de los esquemas, entre otras) y epistemológicas, junto a la revisión de los diversos software aplicados a la

enseñanza de las ciencias y en especial de la Geometría. Se enfatizan las orientaciones y métodos en el marco de cada teoría para la enseñanza de la Geometría y se comparan con las técnicas y estrategias observadas en los programas educativos estudiados. Una de las conclusiones resaltantes es que el diseño y evaluación de software educativos puede incluirse dentro de una tendencia plurimetodológica, donde coexistan los elementos típicos de las teorías mencionadas, estructuradas en un proceso coherente para la enseñanza aprendizaje de la Geometría, para lo cual el Problema de Investigación se formula del siguiente modo:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo desarrollar un Software para mejorar los niveles de aprendizaje de la Geometría Euclidiana?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El software es una ayuda en cuanto a aprendizaje para los estudiantes de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo Juliaca en diversos aspectos académicos.

El docente cambia el método de enseñanza en el desarrollo de sus cursos, ya que el software le proporciona un entorno de aprendizaje – enseñanza a los estudiantes de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo Juliaca.

El software ayuda al docente en el desarrollo de sus sesiones, siendo el software una opción real del desarrollo del curso y ayuda al estudiante para lograr las capacidades del área y desarrollar competencias de manera mucho

más ágil, rápida e eficiente; con mayor facilidad, ya que ahora estamos frente a la globalización, hacer uso de las tecnologías de la información y comunicación que beneficia a los docentes y estudiantes del I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo Juliaca.

El presente trabajo de investigación, beneficia a toda la institución en donde se ejecutó el proyecto así como a toda la región Puno.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un software para mejorar el proceso de aprendizaje de la Geometría Euclidiana para los estudiantes de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de Juliaca.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y diagnosticar las necesidades del entorno de aplicación del software para el aprendizaje de los estudiantes.
- Diseñar el software para alumnos de Educación Básica Regular.
- Evaluar y validar el aprendizaje que produce la aplicación del software.

1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION

1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL

La aplicación del software mejora el aprendizaje de la Geometría Euclidiana en los estudiantes de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de juliaca.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

VÍLCHEZ, N. (2004). *Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia*. (Tesis de grado). Universidad Rovira i Virgili, Tarragona-España. Pretendió incorporar los recursos multimedia en el desarrollo de actividades para la enseñanza de la Geometría en la Primera Etapa de Educación Básica (7 a 9 años) en el Estado, considerando dos necesidades básicas: mejorar la formación docente tanto en el ámbito de la Didáctica de la Geometría como en el conocimiento de los recursos multimedia aplicados a la Educación e implementar la elaboración de materiales didácticos utilizando el trabajo cooperativo entre docentes para apoyar la enseñanza.

Se logró motivar al docente con múltiples software, para iniciarlo en la planificación, diseño y producción de materiales multimedia a través del Programa Clic 3.0, dirigidos éstos, a mejorar el acto didáctico. Finalmente, que desde su contexto educativo es posible hacer innovación con recursos multimedia para vivir la experiencia del cambio a través de la cooperación.

SASTRE (2005). *Programa multimedia de desarrollo de capacidades en alumnos del primer ciclo de Educación primaria*. (Memoria). Universidad Complutense de Madrid. Tuvo como uno de sus propósitos aportar en la

construcción de una didáctica como intervención en procesos cognitivos y afectivos. Se utilizó una muestra de 56 sujetos, alumnos de un colegio situado en la zona noroeste de la comunidad autónoma de Madrid, alumnos del Primer Ciclo de Educación Primaria. De ellos, 27 formaron el grupo control, quienes siguieron la marcha normal de las clases, y otros 29 alumnos formaron el grupo experimental. Estos últimos, diariamente y durante dos cursos escolares, de manera sistemática y en sesiones de aproximadamente veinte minutos, desarrollaron el programa Supermat. La Figura del profesor como mediador fue fundamental durante todo el desarrollo del programa. A todos los sujetos de la muestra se les administró una serie de tests de inteligencia general y otras capacidades con el fin de comprobar los efectos del programa.

Sastre arribó a la conclusión de que la inteligencia general, memoria y el razonamiento abstracto de los escolares del primer ciclo de Educación Primaria, sometidos a entrenamiento (grupo experimental), frente a los no entrenados (grupo control), mejoran de una forma estadísticamente significativa.

VÍLCHEZ J. (2007). *Modelo de enseñanza modular personalizada de las funciones trigonométricas en el quinto grado de Educación secundaria*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Perú. Elaboró un modelo de enseñanza personalizada; formulándose la hipótesis de que la implementación y desarrollo de dicho modelo en el proceso de enseñanza, permite un aprendizaje significativo. El proceso experimental se realizó con dos secciones, uno como grupo experimental que trabajaron con el módulo didáctico y el grupo de control que trabajaron en forma tradicional,

seleccionados por el historial académico del grado anterior y de rendimientos homogéneos, iniciándose el trabajo de campo con una prueba de requisitos y se concluyó con una prueba de salida. Los resultados de la prueba de salida se analizaron e interpretaron por la función de distribución T de Student.

La conclusión es que el rendimiento académico del grupo experimental es significativamente superior al rendimiento académico del grupo control. Asimismo, se percibe que la enseñanza personalizada con el módulo didáctico motiva y desarrolla actitudes positivas para el aprendizaje individual y en grupos de los alumnos; permite la interacción directa profesor y alumno, facilitando el desarrollo de capacidades de intuición, de abstracción y de razonamiento, relacionando con situaciones reales y con aplicaciones en la solución de problemas.

CHAVARRÍA, J Y ALFARO, J. (2008). *Producción de multimedia: Una experiencia en el campo de las matemáticas*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Costa Rica. Tuvo como objetivos: Presentar una experiencia en la producción de una aplicación multimedia dirigida a estudiantes de la Educación Secundaria y que, a través de la experiencia, los docentes puedan asumir un papel protagónico en la generación de productos multimediales, bajo determinados lineamientos que les garantice un producto acorde a las exigencias técnicas y didácticas actuales.

Quienes han seleccionado el tema de “Topología y sus aplicaciones a la vida cotidiana”, es a partir de ello que se procedió a la realización del inventario a nivel teórico en el cual se consideró el análisis de las principales áreas de

estudio de la Topología y algunas de sus aplicaciones a la vida cotidiana. Se determinaron como áreas de interés de la Topología: la teoría de grafos en la cual se planteó el problema de los siete puentes de Königsberg, la teoría de nudos, con sus aplicaciones en Biología Molecular, Física, entre otros. Y la teoría de superficies, cuyo objetivo es clasificar todas las superficies compactas. Se elaboró, con base en estos elementos, un documento teórico, el cual sirvió de fundamento para el contenido matemático del producto multimedia. Este documento constituyó la médula del proyecto, ya que orientó el manejo adecuado de los elementos semióticos en la presentación de la información, como por ejemplo, el lenguaje utilizado, la selección de imágenes, el audio, entre otros, y fue preponderante en la determinación del diseño. En efecto, para esta fase, se estableció un “boceto” del video, es decir, se determinó la forma de interacción del usuario con el contenido del proyecto. En resumen, el video resultó ser un producto de calidad técnica y cognitiva, según lo evaluado en los grupos focales por estudiantes y docentes.

Una de las consideraciones finales es que los docentes como productores potenciales de aplicaciones multimedia en las aulas, deben enlazar la tecnología y el conocimiento.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. SISTEMA

Es un conjunto de partes o elementos, organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia.

En informática existen gran cantidad de sistemas:

- Sistema operativo.
- Sistema experto.
- Sistema informático.
- Aplicación o software.
- Computadora.

2.2.2. SOFTWARE

El software son las instrucciones electrónicas que van a indicar al ordenador que es lo que tiene que hacer. También denominado equipamiento lógico ó soporte lógico, es el conjunto de los componentes necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). Esto incluye aplicaciones informáticas tales como un procesador de textos, que permite al usuario realizar una tarea, y software de sistema como un sistema operativo, que permite al resto de programas funcionar adecuadamente, facilitando la interacción con los componentes físicos y el resto de aplicaciones.

Probablemente la definición más formal de software es la siguiente:

Es la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo (IEEE, 2000)

TIPOS DE SOFTWARE

•**SOFTWARE DE SISTEMA.-** Es la parte que permite funcionar al hardware.

Su objetivo es aislar tanto como sea posible al programador de aplicaciones de los detalles del computador particular que se use, especialmente de las características físicas de la memoria, dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etcétera. Incluye entre otros:

- Sistemas operativos.
- Controladores de dispositivo.
- Herramientas de diagnóstico.
- Servidores.
- Sistemas de ventanas.
- Utilidades.

•**SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN.-** Que proporciona herramientas para ayudar al programador a escribir programas informáticos y a usar diferentes lenguajes de programación de forma práctica. Incluye entre otros:

- Editores de texto.
- Compiladores.
- Intérpretes.
- Enlazadores.
- Depuradores.

El entorno de desarrollo integrados (IDE) agrupan estas herramientas de forma que el programador no necesite introducir múltiples comandos para

compilar, interpretar y depurar, gracias a que habitualmente cuentan con una interfaz gráfica de usuario (GUI) avanzada.

• **SOFTWARE DE APLICACIÓN.-** Que permite a los usuarios llevar a cabo una ó varias tareas más específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado ó asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre otros:

- Aplicaciones de automatización industrial
- Aplicaciones ofimáticas
- Software educativo
- Software médico
- Bases de datos
- Archivos de datos

SOFTWARE EDUCATIVO.- Son los programas ó recursos informáticos que intervienen en el proceso educativo. Es un programa ó conjunto de programas computacionales que se ejecutan dinámicamente según un propósito determinado. Se habla de software educativo cuando los programas incorporan una intencionalidad pedagógica, incluyendo uno ó varios objetivos de aprendizaje (Pressman, 2004).

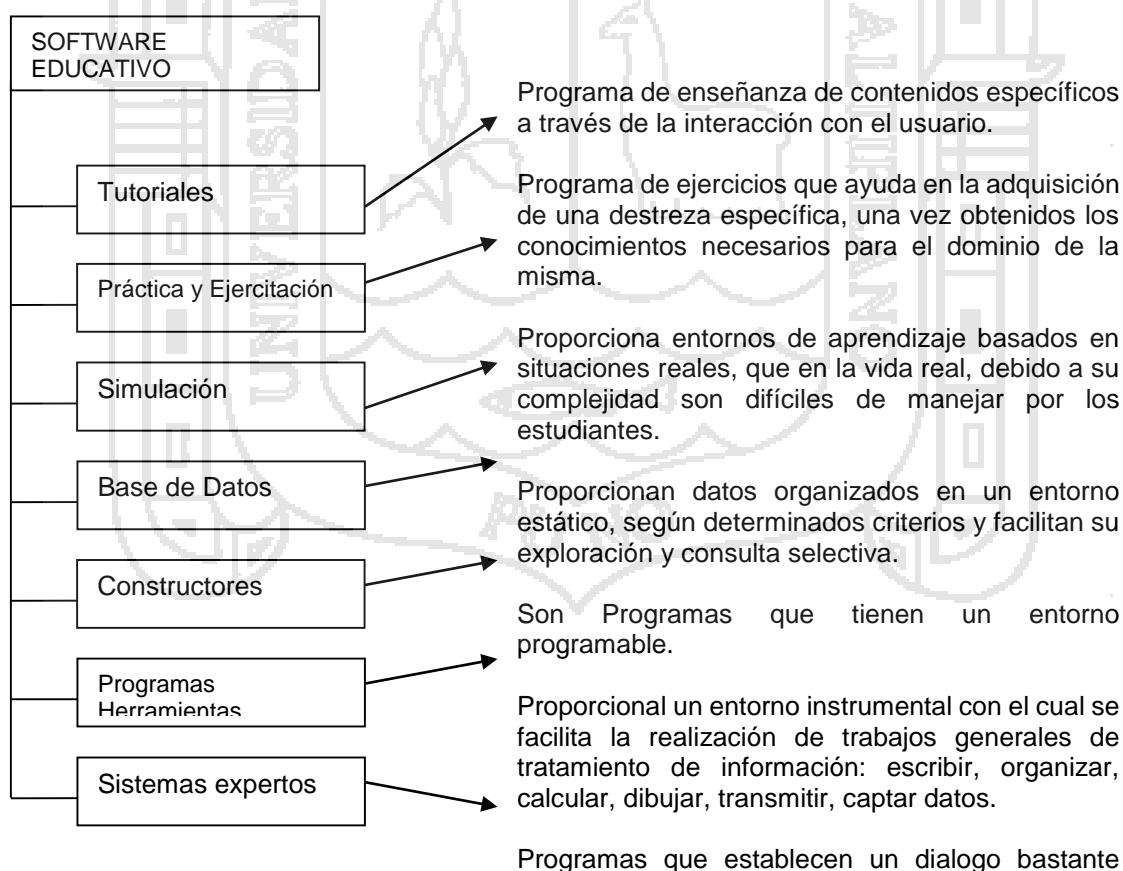
La creciente industria de software educativo ha experimentado cambios cualitativos en los últimos años. Por una parte ha aumentado significativamente el poder de los computadores, con capacidades multimedia y de

telecomunicaciones a bajo costo. Por otra parte, el mercado educacional ha ido exigiendo una mayor calidad educativa de los productos. Este proceso ha permitido que cada vez se ofrezcan más títulos educativos de buena calidad, haciendo más atractivo el uso de computadores en las escuelas y liceos. Se produce tres tipos de resultados:

- Intervención positiva en el proceso de aprendizaje.
- Material Educativo.
- Intervención positiva en la gestión del proceso educativo.

(H., 1998) hace la distinción entre software y software educativo

FIGURA 1: CLASIFICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO



CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse, en las técnicas más avanzadas.

VENTAJAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO

- Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.
- Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- Pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

- Permiten elevar la calidad del proceso docente - educativo.
- Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrolladora.

TEORÍA DE DISEÑO DE SOFTWARE EDUCATIVO

Esta teoría según Gros (1997) plantea dos modelos de diseño de software, los cuales son: sistemático y no lineal.

El modelo sistemático considera la elaboración del software como un proceso en orden lineal formado por cinco fases independientes: análisis, diseño, desarrollo, evaluación e implementación. Aunque estas fases están claras y se diferencian las tareas, la linealidad no es fácil de mantener. En la práctica se muestra que en un proceso de producción del software es difícil cerrar fases hasta que el producto este totalmente elaborado. Siempre hay una revisión permanente en función de los resultados que se van obteniendo y es por ello que surge la necesidad de los modelos no lineales.

En el modelo no lineal, la idea central se basa en el diseño y desarrollo del software educativo como un proceso de resolución de problemas, ya que permite debatir de forma permanente las especificaciones del programa y los objetivos esperados con la realidad que se va obteniendo a medida que se diseña y desarrolla el software, lo cual implica que puede hacerse una revisión continua y actualización del producto. Sus fases son: revisión de los objetivos,

formulación de los objetivos, diseño del programa, prototipos y revisión de soluciones.

Para la elaboración del diseño del software, se consideraron las metodologías propuestas por Gros (1997); Sánchez (1995), Marqués (1999) y Dorrego (1994), las cuales se adaptaban a este tipo de investigación.

AMBITO DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

La evaluación de software educativo se ha centrado tradicionalmente en dos momentos del desarrollo y uso de este tipo de Material:

- Durante el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de corregir y perfeccionar el programa.
- Durante su utilización real por los usuarios, para juzgar su eficiencia y los resultados que con él se obtienen.

FINES DE LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Se establece como finalidad de la evaluación de software educativo: orientar un uso pedagógicamente adecuado.

La finalidad, entonces, es ayudar al usuario, sobre todo al docente, en el uso del programa, haciendo énfasis en los aspectos pedagógicos, metodológicos, ideológicos y culturales, que de todas formas, contiene.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DEL DISEÑO DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Los criterios ofrecen más bien orientaciones para una descripción del uso posible y pedagógicamente viable. Seguimos en esto el enfoque de

François Richaudeau (Richaudeau 1981): más que una evaluación formal, los evaluadores realizan un ejercicio de reflexión, centrado en el uso pedagógicamente viable del programa. Por ejemplo, "la lista de preguntas (del cuestionario) no está acompañada ni seguida de ningún desglose, de ninguna ponderación de ninguna totalización, que permitan concluir con la precisión de las cifras, como es frecuente en el uso de cuadros analíticos, tablas, pruebas el cuestionario está destinado más bien a suscitar reflexiones de los evaluadores, que a facilitarles la respuesta demasiado simple: esta bien ó está mal".

Se considera dos criterios: Evaluación y Diseño de software educacional.

Se examinan dos aspectos: El programa como objeto material y el programa como objeto pedagógico.

EL PROGRAMA COMO OBJETO MATERIAL.- Consideramos:

a) Usabilidad.

Medida en que el sistema es fácil de aprender y fácil de utilizar. Se examinan los siguientes aspectos de usabilidad:

- **Facilidad de aprendizaje.** Medida en que el usuario novel comprende cómo utilizar inicialmente el sistema y cómo a partir de esta utilización llegar a un máximo nivel de conocimiento y uso del sistema.
- **Flexibilidad.** Multiplicidad de formas en las que el usuario y el sistema intercambian información.

- **Solidez.** Características de la interacción que permiten lograr los objetivos, y su asesoramiento.
- **Mecanismos de soporte.** Recursos de ayuda y forma en que el usuario puede utilizarlos.

EL PROGRAMA COMO OBJETO PEDAGÓGICO

a) Contenido

- **Contenido Científico:** Se trata de evaluar la calidad y cantidad de la información ofrecida.
- **Contenido socio-cultural e ideológico:** Qué representación de la sociedad encierra el programa; cómo representa otras sociedades.
- **Contenido pedagógico:** Se trata de determinar la adecuación pedagógica de los objetivos y contenidos, frente a los usuarios, su nivel y el programa que están desarrollando.

b) Comunicación

- **Sentido de la comunicación:** Dirección y control de la interacción programa–usuario Unidireccional, bidireccional, control del usuario sobre la secuencia, multitareas, multivías.
- **Formas del mensaje:** Los aspectos formales de los códigos elegidos (texto, audio, fotos, animación, gráficos y colores) se justifican en sí y frente a la función que se espera de ellos.

c) Método

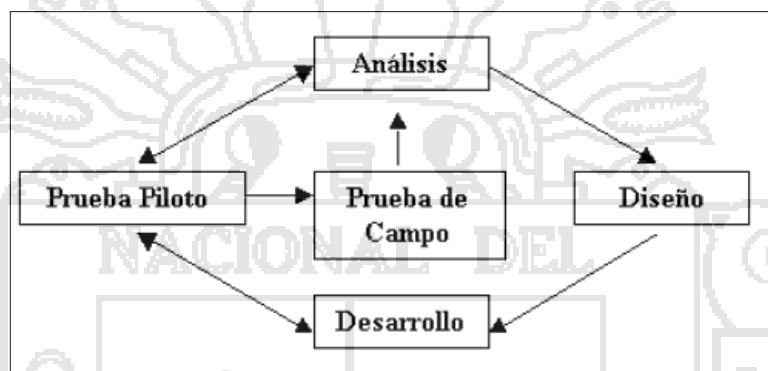
- **Organización:** Estructura del manual, forma de exposición y organización de las secuencias.
- **Adaptabilidad:** En qué medida el Software impone obligaciones para su uso: Material; metodológicas (maestro); pedagógicas (alumno); o es metodológicamente abierto.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO

En cuanto a metodología de desarrollo, varios autores han tratado el tema, por ejemplo **Jaime Preluskys (Prolusky, 95)** o **Álvaro Galvís (Galvis, 94)**. De éste último: "**Ingeniería de Software Educativo**", es una referencia bastante completa y es una buena guía para el desarrollo del software. En esencia se conservan los grandes pasos ó etapas de un proceso sistemático para el desarrollo de material (análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste e implementación). Sin embargo, en este caso se da particular énfasis a los siguientes aspectos: la solidez del análisis, como punto de partida; el dominio de teorías sustantivas sobre el aprendizaje y la comunicación humana, como fundamento para el diseño de los ambientes educativos computarizados; la evaluación permanente y bajo criterios predefinidos, a lo largo de todas las etapas del proceso, como medio de perfeccionamiento continuo del material; la documentación adecuada y suficiente de lo que se realiza en cada etapa, como base para el mantenimiento que requerirá el material a lo largo de su vida útil.

La anterior explicación permite entender la razón de ser del doble ciclo, para selección o desarrollo de software, que ha propuesto Galvis como metodología básica de trabajo y que se ilustra en la siguiente Figura.

FIGURA 2: MODELO SISTEMÁTICO PARA SELECCIÓN Ó DESARROLLO DE SOFTWARE



Este Modelo sistemático para selección ó desarrollo de software propuesto por Álvaro Galvis (1994). El punto de partida de ambos ciclos es la identificación de necesidades educativas reales que conviene atender, como material educativo computarizado.

En cualquiera de los dos ciclos, una vez que se dispone de un software, se requiere evaluarlo con un grupo piloto de alumnos que pertenezca a la población objeto, bajo las condiciones para las cuales está diseñado. Esta es la base para decidir si el software educativo debe llevarse a la práctica en gran escala, ó para echar pie atrás, rediseñarlo, ajustarlo ó desecharlo. Durante su implementación también es importante que se evalúe el software educativo, de modo que se pueda establecer la efectividad real del material, éste es el sentido de la prueba de campo.

CALIDAD DE SOFTWARE EDUCATIVO

En primera instancia se define el término de software educativo. Según Galvis (2000), en esta categoría entran tanto los que dan soporte al proceso de enseñanza y aprendizaje (un sistema para enseñar matemáticas, ortografía, contenidos o ciertas habilidades cognitivas), el significado que se maneja en este trabajo está relacionado principalmente con la primera definición, es decir, con los materiales educativos computarizados que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, a las que en inglés se denomina courseware (software educativo para cursos).

2.2.3. PROCESOS

Definimos un proceso de software como un marco de trabajo de las tareas que se requieren para construir software de alta calidad.

Un proceso de software define el enfoque que se toma cuando el software es tratado por la ingeniería (Pressman, 2004).

INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios robustos de la ingeniería a fin de obtener económicamente software que sea fiable y que funcione eficientemente sobre máquinas reales.

Cuando el software de computadora triunfa, cuando satisface las necesidades de la gente que lo utiliza, cuando se desempeña sin fallas un largo tiempo.

FIGURA 3: PROCESO, MÉTODOS Y HERRAMIENTAS

| | | |
|------------------------------|--------------------|--|
| | Herramienta | |
| | Métodos | |
| | Proceso | |
| UN ENFOQUE DE CALIDAD | | |

EL CICLO DE VIDA DE UN SOFTWARE

El desarrollo de software va unido a un ciclo de vida compuesto por una serie de etapas que comprenden todas las actividades, desde el momento en que surge la idea de crear un nuevo producto software, hasta aquel en que el producto deja definitivamente de ser utilizado por el último de sus usuarios.

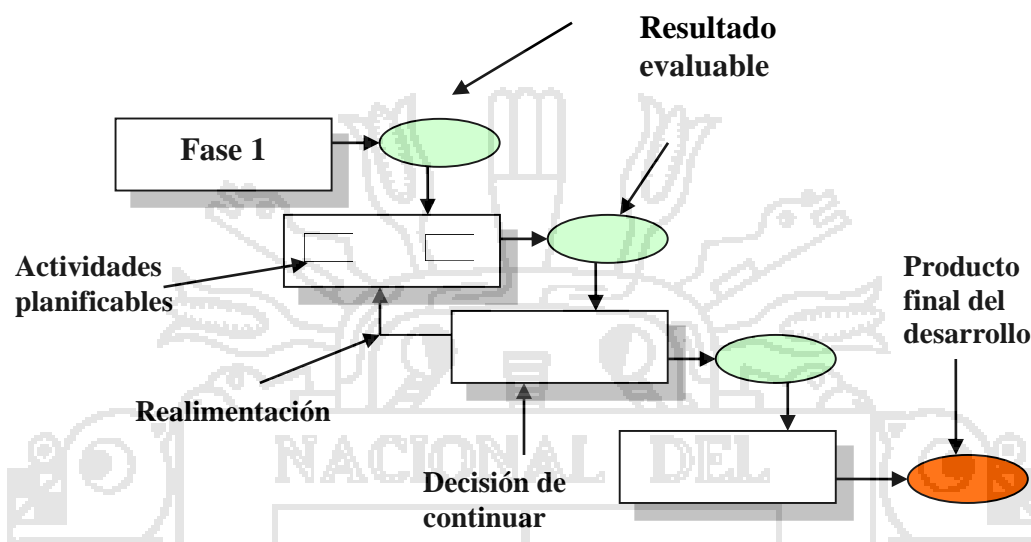
La definición de un ciclo de vida facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar recursos de todo tipo (personal, equipos, suministros), al proyecto. Si el proyecto incluye subcontratación de partes a otras organizaciones, el control del trabajo subcontratado se facilita en la medida en que esas partes encajen bien en la estructura de las fases.

ELEMENTOS DEL CICLO DE VIDA

Un ciclo de vida para un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por tareas planificables. Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación, manera que lo que conceptualmente se considera una misma fase, recibiendo en cada

pasada de ejecución aportaciones de los resultados intermedios que se van produciendo (realimentación).

FIGURA 4: ELEMENTOS DEL CICLO DE VIDA

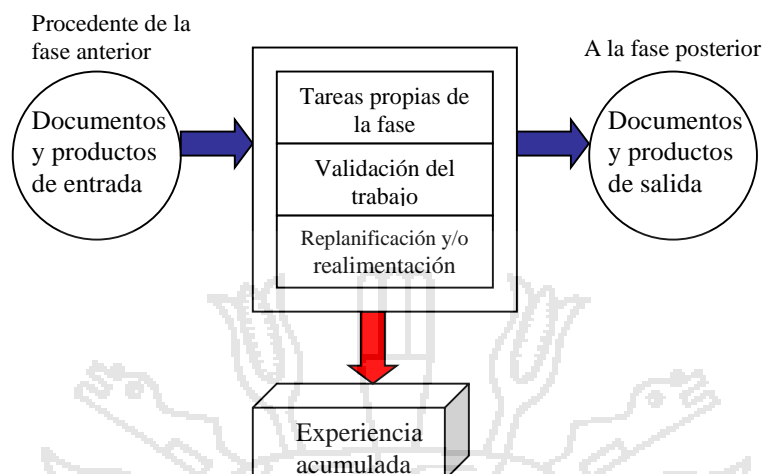


A continuación presentamos los distintos elementos que integran un ciclo de vida:

- **Fases.** Una fase es un conjunto de actividades relacionadas con un objetivo en el desarrollo del proyecto. La agrupación temporal de tareas impone requisitos temporales correspondientes a la asignación de recursos (humanos, financieros o materiales).

Cada fase viene definida por un conjunto de elementos observables externamente, como son las actividades con las que se relaciona, los datos de entrada (resultados de la fase anterior, documentos o productos requeridos para la fase, experiencias de proyectos anteriores), los datos de salida (resultados a utilizar por la fase posterior, experiencia acumulada, pruebas ó resultados efectuados) y la estructura interna de la fase.

FIGURA 5: FASES



• **Entregables** ("*deliverables*"). Son los productos intermedios que generan las fases. Pueden ser material (componentes, equipos) ó inmaterial (documentos, software). Los entregables permiten evaluar la marcha del proyecto mediante comprobaciones de su adecuación ó no a los requisitos funcionales y de condiciones de realización previamente establecidos. Cada una de estas evaluaciones puede servir, además, para la toma de decisiones a lo largo del desarrollo del proyecto.

TIPOS DE MODELO DE CICLO DE VIDA

Las principales diferencias entre distintos modelos de ciclo de vida están en:

- **El alcance** del ciclo dependiendo de hasta dónde llegue el proyecto correspondiente. Un proyecto puede comprender un simple estudio de viabilidad del desarrollo de un producto, ó su desarrollo completo, llevando la cosa al extremo, toda la historia del producto con su desarrollo, fabricación, y modificaciones posteriores hasta su retirada del mercado.

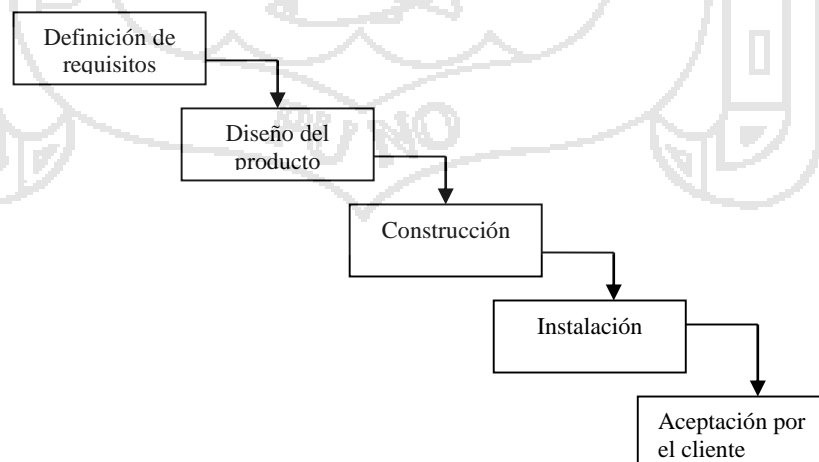
- **Las características** (contenidos) de las fases en que dividen el ciclo. Esto puede depender del propio tema al que se refiere el proyecto (no son lo mismo las tareas que deben realizarse para proyectar un avión que un puente), la organización (interés de reflejar en la división en fases aspectos de la división interna ó externa del trabajo).

- **La estructura** de la sucesión de las fases que puede ser lineal, con prototipado ó en espiral. Veámoslo con más detalle:

Ciclo de vida lineal

Es el más utilizado, siempre que es posible, precisamente por ser el más sencillo. Consiste en descomponer la actividad global del proyecto en fases que se suceden de manera lineal, es decir, cada una se realiza una sola vez, cada una se realiza tras la anterior y antes que la siguiente. Con un ciclo lineal es fácil dividir las tareas entre equipos sucesivos, y prever los tiempos (sumando los de cada fase).

FIGURA 6: CICLO DE VIDA LINEAL



Ciclo de vida en espiral

El ciclo de vida en espiral puede considerarse como una generalización del anterior para los casos en que no basta con una sola evaluación de un prototipo para asegurar la desaparición de incertidumbres y/o ignorancias. El propio producto a lo largo de su desarrollo puede así considerarse como una sucesión de prototipos que progresan hasta llegar a alcanzar el estado deseado. En cada ciclo (espirales) las especificaciones del producto se van resolviendo paulatinamente. Existen más modelos de ciclo de vida.

FIGURA 7: CICLO DE VIDA EN ESPIRAL



Veamos, a grandes rasgos, una pequeña descripción de las etapas con que podemos contar a lo largo del ciclo de vida del software (Pressman, 2004).

ANÁLISIS

Es necesario determinar qué elementos intervienen en el sistema a desarrollar, así como su estructura, relaciones, evolución en el tiempo, detalle de sus funcionalidades, que van a dar una descripción clara de qué sistema vamos a construir, qué funcionalidades va a aportar y qué comportamiento va a tener. Para ello se enfocará el sistema desde tres puntos de vista relacionados pero diferentes:

- Funcional.
- Estático.
- Dinámico.

DISEÑO

Tras la etapa anterior ya se tiene claro que debe hacer el sistema, ahora tenemos que determinar cómo va a hacerlo, ¿cómo debe ser construido el sistema?; aquí se definirán en detalle entidades y relaciones de las bases de datos, se pasará de casos de uso esenciales a su definición como casos expandidos reales, se seleccionará el lenguaje más adecuado, el Sistema Gestor de Bases de Datos a utilizar en su caso, librerías, configuraciones hardware y redes).

IMPLEMENTACIÓN

Llegado este punto se empieza a codificar algoritmos y estructuras de datos, definidos en las etapas anteriores, en el correspondiente lenguaje de programación y/o para un determinado sistema gestor de bases de datos.

LA PRUEBA DE LA CAJA NEGRA (Prueba de comportamiento)- Se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene. Acá se conoce el funcionamiento del producto.

La prueba de caja negra intenta encontrar errores de las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas ó ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos ó en accesos a base de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y terminación.

2.2.4. MÉTRICAS DEL PROYECTO

Se aplica las métricas para valorar la calidad de los productos de ingeniería o los sistemas que se construyen.

Proporcionan una manera sistemática de valorar la calidad basándose en un conjunto de reglas claramente definidas. Se aplican a todo el ciclo de vida permitiendo descubrir y corregir problemas potenciales.

La utilización de métricas para el proyecto tiene 2 aspectos fundamentales:

- Estas métricas se utilizan para minimizar la planificación de desarrollo haciendo los ajustes necesarios que eviten retrasos y reduzcan problemas y riesgos potenciales.
- Las métricas para el proyecto se utilizan para evaluar la calidad de los productos en el momento actual y cuando sea necesario, modificando el enfoque técnico que mejore la calidad.

MEDICIONES DEL SOFTWARE

Se pueden categorizar dos medidas:

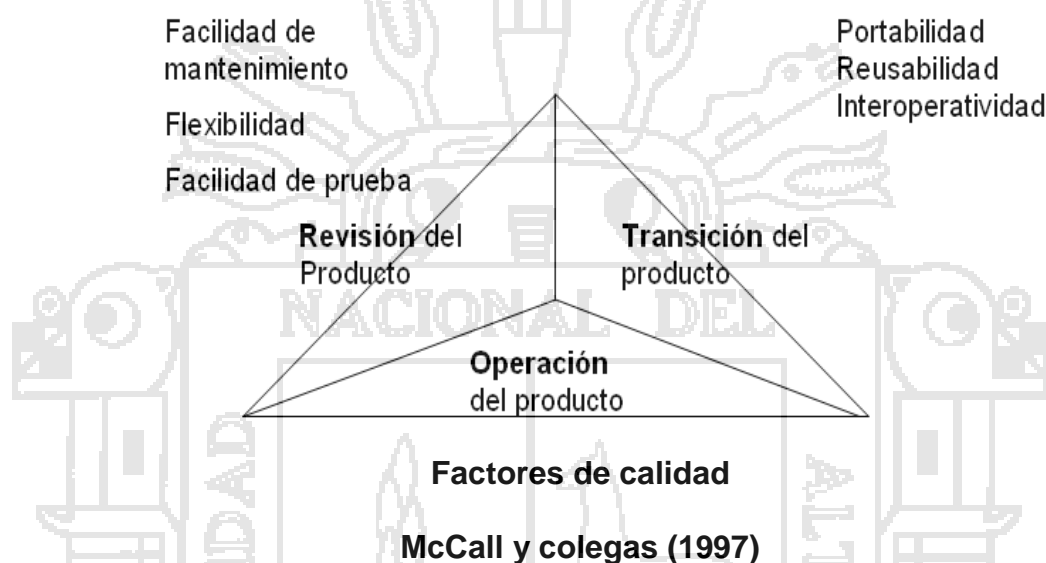
- Medidas Directas: Como por ejemplo costo y esfuerzo aplicado, líneas de código (LDC) producidas, velocidad de ejecución, tamaño de memoria y los defectos durante un periodo de tiempo establecido.
- Medidas Indirectas: incluyen funcionalidad, calidad, complejidad, eficiencia, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, y muchas otras “capacidades”.

MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE

- Los requisitos del Software son la base de las medidas de calidad. La falta de concordancia con los requisitos es una falta de calidad.
- Unos estándares específicos definen un conjunto de criterios de desarrollo que guían la manera en que se hace la ingeniería del Software. Si no se siguen los criterios, habrá seguramente poca calidad.

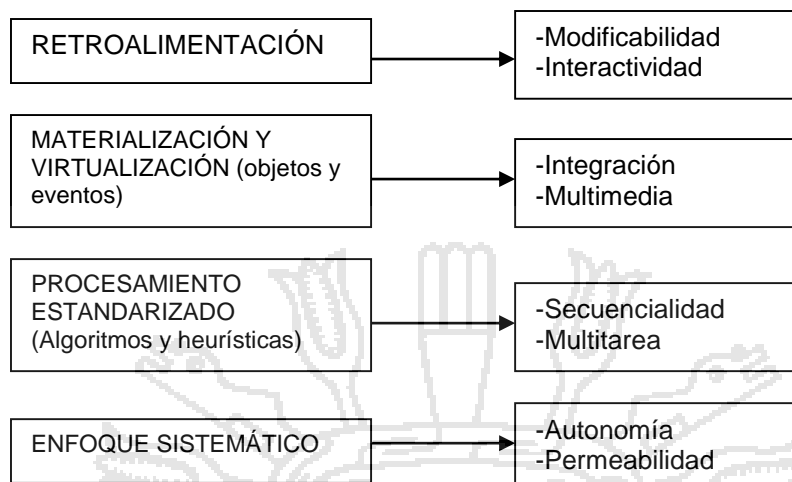
- Existe un conjunto de requisitos implícitos que ha menudo no se nombran. Si el software cumple con sus requisitos explícitos pero falla en los implícitos, la calidad del software no será fiable.

FIGURA 8: MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE



2.2.5. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Se denomina Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tic), al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones contenidas en señales de naturaleza acústica (sonidos), Óptica (imágenes) ó Electromagnética (datos alfanuméricos) (Velasquez, 2005)

FIGURA 9: PROCESOS CARACTERÍSTICOS DE LAS TICS**CLASIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES DE LAS TICS**

RECURSOS.- Conjunto organizado o sistemático de datos o materiales.

HERRAMIENTAS.- Conjunto de operaciones. Artefactos o metodologías organizadas para mantener, modificar y acrecentar recursos.

SERVICIOS APLICACIONES.- Conjunto de herramientas (materiales o virtuales) alrededor de la organización de recursos y usadas para aprovecharlo.

ENTORNOS.- Conjunto (material o Virtual) de servicios requeridos para desarrollar intereses respecto a un área social o culturalmente definida.

ELABORACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO CON TIC

Es la continuación en el ámbito digital de lo que el docente hace, al elaborar material educativo, solo que en este caso es inmaterial que será

utilizado en un contexto específico: la computadora ó el aula virtual (MINEDU, s.f.).

En un material educativo con TIC, se debe considerar tres criterios:

- Criterio Pedagógico.
- Criterio Informático.
- Criterio Comunicativo.

INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LAS TICs

Asimismo, la integración curricular de las TICs implica:

- Utilizar transparentemente las tecnologías.
- Usar las tecnologías para planificar estrategias para facilitar la construcción del aprender.
- Usar las tecnologías en el aula para apoyar las clases.
- Usar las tecnologías como parte del currículum.
- Usar las tecnologías para aprender el contenido de una disciplina.
- Usar software educativo de una disciplina.

2.2.6. EL CONSTRUCTIVISMO EDUCATIVO

El constructivismo se ha considerado una nueva cultura educativa que engloba un conjunto integrado de principios que sirven de guía al proceso educativo. En este contexto, el proceso de aprendizaje se convierte en un proceso activo y no en una mera recepción-memorización pasiva de datos: el

aprender implica un proceso de reconstrucción de la información, donde la información nueva es integrada y relacionada con la que alguno ya posee. El docente adquiere un papel de facilitador del aprendizaje y desarrollo académico y personal. El docente apoya el proceso constructivo del conocimiento; sin embargo, es el alumno el responsable último de su proceso de aprendizaje y se considera que los resultados del aprendizaje, en última instancia, dependen de él, de su actividad mental constructiva. Las actividades teóricas y prácticas propuestas deben fomentar la práctica reflexiva y el aprender; es decir, el aprender a aprender. Un medio que facilita este aprendizaje es el trabajo y colaboración entre el grupo de estudiantes, que permite explorar diferentes perspectivas, ideas y experiencias.

EL APRENDIZAJE

El Aprendizaje es el conjunto de conocimientos que adquiere el educando a través de sus saberes previos y con los nuevos conocimientos de la realidad, el educando aprende a construir su conocimiento “Aprender a aprender es el desarrollo del ser por si mismo, en el aprendizaje cultural permanente como actividad cotidiana para lograr nuevos niveles de desarrollo en nuestro sistema educativo ha primado y prima la enseñanza, poco ó ninguna importancia damos al aprendizaje no obstante su importancia” (Pérez, 1998).

“Es el proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas ó habilidades, incorpora contenidos informativos, conocimientos y adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción. Por el aprendizaje el sujeto se hace diestro, actúa” (Pérez, 1998).

EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

“Ausubel con su Aprendizaje significativo, indica que la esencia del Aprendizaje reside en que las ideas que se expresan de manera simbólica son relacionadas de una manera no arbitraria que cuando más activo sea el proceso, más significativos y útiles los conceptos asimilados, cuando en las escuelas se emplean con frecuencia materiales destinados a presentar información y los alumnos relacionan la nueva información con lo que, ya saben, se está dando Aprendizaje por recepción significativa

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Es como un proceso educativo donde los estudiantes aprenden de sus aciertos y errores, permite recoger información sobre los logros, avances y dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo de sus Aprendizajes. La meta es tomar decisiones de mejoramiento y recuperación pedagógica. Se evaluará sus capacidades y actitudes (Pilco, 2006).

2.2.7. INFORMÁTICA EDUCATIVA

La informática educativa es una disciplina que estudia el uso, efectos y consecuencias de las tecnologías de la información y el proceso educativo. Esta disciplina intenta acercar al aprendiz al conocimiento y manejo de modernas herramientas tecnológicas como el computador y de cómo el estudio de estas tecnologías contribuyen a potenciar y expandir la mente, de manera que los aprendizajes sean más significativos y creativos. El desafío que presenta la informática educativa en el sector educativo será la aplicación

racional y pertinente de las nuevas tecnologías de la información en el desarrollo de que hacer educativo propiamente.

EL MATERIAL MULTIMEDIA COMO MEDIO DIDÁCTICO

El material multimedia es aquel que está representado en un espacio los textos, videos, fotografías y animaciones que está interrelacionado para una buena presentación como material Didáctico en una aula innovada. “Son materiales que integran diversos elementos textuales (Secuenciales e Hipertextuales) y audiovisuales (Gráficos, sonidos, video animaciones). Que se distribuyen en entornos virtuales de aprendizaje (E.V.A.) donde se integran varias áreas en el “Campus Virtual” ó también se le distribuye a través de plataformas tecnológicas On-Line (<http://dewey.uab.es>, 2008).

2.2.9. MECANISMOS PSICOLÓGICOS Y SENSORIALES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Las percepciones se forman por dos razones: uno es la sensación que se experimenta cuando una estructura anatómica sensible a los cambios físicos es alterada de alguna forma ante la presencia de una estímulo, por ejemplo la luz, el sonido, etc. La otra es la percepción que se define como la interpretación significativa de las sensaciones, como el diferenciar dos formas (manzanas y gatos), en ese sentido la percepción requiere de referencias para poder ser interpretadas significativamente e identificarlas y asociarlas con objetos extremos al sujeto.

2.3. DEFINICIÓN Y TÉRMINOS BÁSICOS

Software: Es el nivel lógico de un sistema computacional, como por ejemplo

los sistemas operativos, procesadores de textos.

Software Educativo:Entendemos por software educativo cualquier tipo de programa o recurso informático que intervenga en el proceso educativo y produzca tres tipos de resultados:

- Intervención positiva en el proceso de aprendizaje.
- Materiales educativos.
- Intervención positiva en la gestión del proceso educativo

Existen verdaderos laboratorios computacionales de física, idiomas, matemáticas, geografía y ciencias naturales.

Interfaz.-Toda aplicación informática cumple una serie de acciones. Para que el usuario organice su actividad usando dicha aplicación debe conocer las operaciones posibles, las posibles combinaciones de esas operaciones y la forma en que la aplicación notifica sobre los resultados. La manera de organizar esa actividad es la interfaz, que es una mediación perceptible entre la máquina y el usuario.

Interfaz Gráfica con el Usuario (Igu).- Es el avance más reciente que permite a los usuarios interactuar con el computador de manera más intuitiva a través de iconos, y su adecuada vinculación (Castro, 1996).

Mapa de Navegación.- Secuencia planificada de despliegue de información (Castro, 1996) (Nav Map) bosqueja las conexiones o vínculos de las diferentes áreas de su contenido y le ayuda a organizar su contenido y mensajes. También proporciona una tabla de contenido, así como una gráfica del flujo

lógico de la interfaz interactiva. Describe sus objetos multimedia y muestra que sucede cuando interactúa el usuario (Vaughan, 1995).

Menú.- Lista de texto con los temas a seleccionar o desarrollar.

Hardware.- Es el nivel físico de un sistema computacional, como por ejemplo las tarjetas, el disco duro y teclado.

Entorno.- Son espacios donde se agrupan de manera coherente y sistemáticas una serie de aplicaciones para cumplir con una actividad social compleja.

Métricas del software: relata de alguna forma las medidas individuales sobre algún aspecto.

Indicadores: es una métrica o una combinación de métricas que proporcionan una visión profunda del proceso del software, del proyecto de software o del producto en sí.

Información: Es un conjunto ordenado de datos los cuales son manejados según la necesidad del usuario, para que un conjunto de datos pueda ser procesado eficientemente y pueda dar lugar a información, primero se debe guardar lógicamente en archivos.

Herramientas: Son programas para crear recursos simples o modificar o visualizar recursos complejos o para transformar recursos, implican una actividad específica de producción y de carácter activo.

Multimedia: Conjunto de recursos computacionales que incluyen texto, imágenes, video y sonido que son procesados por una aplicación de propósito general.

Base de datos: El contenido de una base de datos engloba a la información concerniente (almacenadas en archivos) de una organización, de tal manera que los datos estén disponibles para los usuarios, una finalidad de la base de datos es eliminar la redundancia o al menos minimizarla. Los tres componentes principales de un sistema de base de datos son el hardware, el software DBMS y los datos a manejar, así como el personal encargado del manejo del sistema.

Tecnologías: Las Tecnologías no son sólo aparatos o máquinas, también son todos los nuevos procesos de modelización de la realidad que llevan a una estrecha relación entre el pensar y el hacer.

También es el conjunto de medios y actividades mediante las que el hombre persigue la alteración y la manipulación de su entorno.

Tic: Tecnologías de información y comunicación computacional que gestionan herramientas de procesamiento multimedia aplicadas en el área educativo, en la producción de software educativos y tutores multimedia educacionales

Aprendizaje.- El Aprendizaje es el conjunto de conocimientos que adquiere el educando a través de sus saberes previos y con los nuevos conocimientos de la realidad el educando aprende a construir su conocimiento. Es el proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades, incorpora contenidos informativos, conocimientos y adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción

Aprendizaje significativo: El aprendizaje significativo es cuando el alumno(a) busca dar sentido a los nuevos contenidos de aprendizaje relacionándolos con sus conocimientos previos. También supone que los esquemas de conocimiento que ya tiene el alumno(a) se revisan, se modifican y se enriquecen al establecer nuevas relaciones o conexiones entre ellos; por este proceso, la consecución de aprendizajes significativos da la posibilidad de lugar otro.

Aprendizaje Virtual.- El Aprendizaje Virtual consiste en utilizar la realidad en la clase, traerla de forma virtual, permitiendo al alumno hacer sus propios descubrimientos.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

3.1.1. METODOLOGIA

a. POBLACION

La población de estudio está formada por un total de 1190 estudiantes y docentes de la especialidad del área de matemática.

TABLA 1: NUMERO DE ALUMNOS MATRICULADOS EN LA I.E.S. COMERCIO 32 DE JULIACA, SEGÚN GRADO Y SECCIONES – 2014

| GRADO SECUNDARIO | SECCIÓN | | | | | | | TOTAL |
|---------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | |
| 1º Año | 34 | 33 | 32 | 35 | 34 | 36 | 32 | 236 |
| 2º Año | 33 | 31 | 32 | 35 | 34 | 34 | 32 | 231 |
| 3º Año | 34 | 35 | 34 | 33 | 35 | 34 | 36 | 241 |
| 4º Año | 35 | 36 | 31 | 34 | 33 | 34 | 35 | 238 |
| 5º Año | 33 | 34 | 35 | 36 | 36 | 34 | 36 | 244 |
| TOTAL | 169 | 169 | 164 | 173 | 172 | 172 | 171 | 1190 |

FUENTE: Nómina de matriculados del 2014, de la I.E.S.COMERCIO 32" MHC"

b. MUESTRA

La muestra no es probabilística, a criterio de los investigadores estará conformada por las secciones A y B del cuarto año en donde se utilizara el software.

c. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Las variables de estudio que se consideran en la investigación son las siguientes:

Variable Independiente “X” → Desarrollo del software

Variable Dependiente “Y” → Aprendizaje de geometría

TABLA 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variables | Dimensiones | Indicadores | Instrumentos | Sistema de valoración |
|---|--------------|---|----------------------|---|
| Variable independiente Software | Pedagógico | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Propicia el aprendizaje significativo y colaborativo. ❖ Incluir material multimedia en orientaciones pedagógicas. | Ficha de Observación | <p>Escala de Likert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muy Bueno - Bueno - Regular - Malo - Muy malo |
| | Informático | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Los mapas o rutas de navegación son funcionales y entendibles. ❖ Tiene interfaz amigable. ❖ Cuenta con herramientas de navegación ❖ Manejo del software fácil. | | |
| | Comunicativo | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Incorpora temas relacionados con nuestra realidad. ❖ Su tipografía es clara en sus mensajes, así como las imágenes y colores. ❖ Contiene temas que despiertan el interés del usuario. | | |
| Variable dependiente: Aprendizaje de geometría | Rd | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Demuestra | Pruebas escritas | <p>AD: Logró destacado (17-20)</p> <p>A: Logró previsto. (13-16)</p> <p>B: En proceso. (11-12)</p> <p>C: En inicio. (00-10)</p> |
| | Cm | <ul style="list-style-type: none"> ❖ expresa. | | |
| | Rp | <ul style="list-style-type: none"> ❖ resuelve | | |

3.1.2. MÉTODO DE RECOPIACION DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos que se utilizó en el grupo experimental son las siguientes:

LA TÉCNICA DEL EXAMEN: Es la técnica que recoge información sobre el aprendizaje y el instrumento a utilizar es la prueba escrita (Prácticas de evaluación en cada sesión de aprendizaje).

PRUEBAS ESCRITAS

Se aplicó dos pruebas escritas, prácticas de evaluación en cada sesión de aprendizaje durante la fase del desarrollo de la experimentación que nos permitirá averiguar los niveles de conocimientos que están adquiriendo los alumnos, con la aplicación del tratamiento de la siguiente forma:

- Explicándoles la naturaleza de la prueba.
- La entrega de los formatos impresos.
- Explicar la naturaleza de cada una de las preguntas.
- El tiempo que se empleó.
- Finalmente la entrega de este instrumento.

LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN: Es un proceso de búsqueda y de recolección de información más espontánea y natural, el cual se empleó en el proceso del experimento. Esta técnica consiste en la recopilación de información.

CUESTIONARIO: Se recogió la información a través de cuestionarios que permita verificar el impacto que causa la aplicación del software y sus respectivos módulos, tomando criterios de preguntas adecuadas, a la validación de los software educativos, este cuestionario se aplicara durante la

ejecución del experimento, sistematizando esta información a través de las escalas de valoración.

3.1.3. MÉTODOS DE TRATAMIENTOS DE DATOS

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN

MEDIA ARITMETICA

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde:

\bar{X} =Promedio.

X_i =Marcas de clase.

n =Tamaño de muestra.

VARIANZA

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Donde:

s^2 =Varianza.

X_i =Marcas de clase.

f_i =Frecuencias observadas.

n =Tamaño de muestra.

\bar{X} =Promedio.

DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Por las características de la presente investigación se estará utilizando el método de inferencia estadística de Comparación de medias poblacionales normales independientes de varianzas desconocidas y además que estamos experimentando un tratamiento con dos muestras, y tomando un criterio de comparación: el procedimiento es como sigue:

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS ESTADÍSTICA:

1. HIPÓTESIS ESTADÍSTICA:

Hipótesis Nula: Es el reverso de la hipótesis de investigación, que también contribuye proposiciones acerca de la relación entre variables (solo sirve para confirmar ó negar lo que afirma la hipótesis de investigación). Se simboliza con:

$$H_0 : \bar{x}_e = \bar{x}_c$$

Donde:

\bar{x}_e = Media Muestral del Grupo experimental.

\bar{x}_c = Media Muestral del Grupo de Control.

Hipótesis Alternativa: Son posibilidades diferentes ó “alternas” ante la hipótesis de la investigación y nula. Se simboliza con:

$$H_a : \bar{x}_e > \bar{x}_c$$

$$H_a : \bar{x}_e < \bar{x}_c$$

$$H_a : \bar{x}_e \neq \bar{x}_c$$

Donde:

\bar{x}_e = Media Muestral del Grupo experimental.

\bar{x}_c = Media Muestral del Grupo de Control.

2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA ($\alpha = 0.01; 0.05; 0.10$): Es la máxima probabilidad de cometer el error de tipo I (rechazar la hipótesis Nula cuando es verdadero). Es el riesgo a correr en el momento a decidir si los resultados del experimento son significativos o correctos.

3. ESTADÍGRAFO DE CONTRASTE: Se realizara la prueba para muestras grandes ($n_e+n_c > 30$) varianzas desconocidas pero iguales $\sigma_e^2 \neq \sigma_c^2$

Es el valor que resulta de calcular, a partir de las medias,

Desviación estándar y el número de muestras, la que se define bajo la siguiente formula:

$$Z_c = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_e + n_c - 2} \left(\frac{1}{n_c} + \frac{1}{n_e}\right)}}$$

Donde:

Z_c = Z calculada.

\bar{X}_e = Media del Grupo Experimental.

\bar{X}_c = Media del Grupo de Control.

S_e^2 = Varianza del Grupo Experimental.

S_c^2 = Varianza del Grupo de Control.

n_e = Muestra del Grupo Experimental.

n_c = Muestra del Grupo Control.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

Prueba de Entrada.- Que consta de una evaluación que nos proporcionara una base de conocimientos real en la cual se encuentran los estudiantes; básicamente el formato de la prueba será averiguar que tanto conocen de geometría euclidiana y como fue la evolución positiva ó negativa del aprendizaje.

Prueba de salida.- Consiste en la comprobación de los niveles de aprendizaje logrados por los estudiantes en el proceso y al finalizar la ejecución del proyecto; como resultado de la aplicación en las sesiones de aprendizaje del software educativo.

3.2.1. DESARROLLO DEL SISTEMA

Para el desarrollo del Software De geometría euclidiana se aplicara la metodología del ciclo de vida, con el Modelo lineal (Sistemático) “según Gros (1997) plantea dos modelos de diseño de software, los cuales son: sistemático y no lineal” y “La **"Ingeniería de Software Educativo"**, que se aplico como metodología para el desarrollo del software de Geometría según: **Jaime Preluskys o Álvaro Galvís.**

ANÁLISIS.

Estudios realizados muestran que los jóvenes presentan dificultades en el aprendizaje de la geometría euclidiana, esta rama de la matemática al ser mas visual, requiere el apoyo de un software, con el objetivo de brindar la posibilidad de aprender, siempre tomando en cuenta los nuevos enfoques pedagógicos, desarrollado por competencias y basado en un proceso dinámico

en función a la realidad, avances del conocimiento y capacidades para un mundo globalizado y en permanente cambio cumpliendo así con el modelo pedagógico del **Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular**.

En el análisis se realizó la planificación de un proyecto de software para proporcionar un marco de trabajo. Tomamos en cuenta los siguientes criterios:

En la planificación del desarrollo del software se tendrá en mente el problema, objetivo de investigación y entorno donde se aplicara.

Se probó la viabilidad del producto. Por qué no es bueno construir un software que en realidad nadie lo quiera. Para probar si el producto es viable, se realizó encuestas para los **docentes (en su totalidad) y estudiantes (selección al azar)** de la I.E.S. Comercio 32 de la ciudad de Juliaca.

Se desarrolló la planificación del marco de trabajo, puesto que ya se obtuvo la validez del producto y determinamos el ámbito del software (El rendimiento, restricciones, el interfaz amigable y fiabilidad).

Verificar los riesgos que nos proporcionan el desarrollo del software, para garantizar la calidad.

DISEÑO.

Se realizó modelados para entender mejor el diseño que se va desarrollar. En la construcción del software de geometría euclidiana se diseñó modelos para la información que transforma el software, las funciones y comportamientos.

En el diseño se trabajó, primeramente en el interfaz teniendo en cuenta la secuencia que lleva, la adaptabilidad del niño al momento de utilizarla, seguidamente la metodología de los colores, la sintaxis de los temas, en base al Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular.

DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL MANEJO DEL SOFTWARE

En este diagrama visualizamos la información que se crea conveniente durante el diseño de las estructuras de datos que se necesitaran para implementar el software.

FIGURA 10: DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL MANEJO DEL SOFTWARE

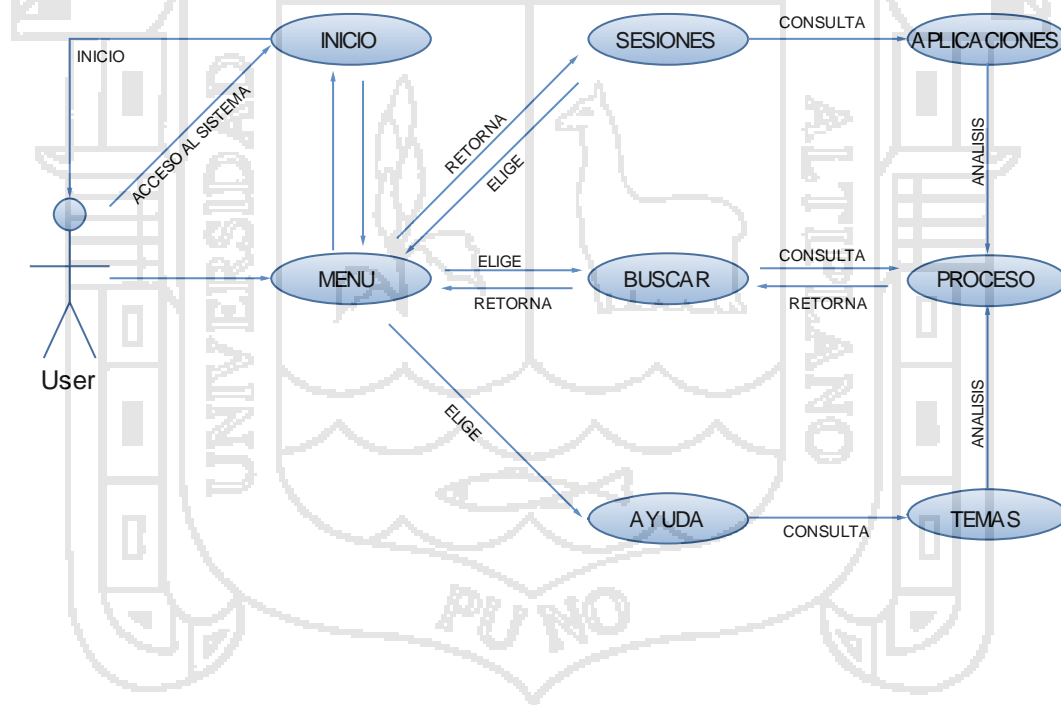
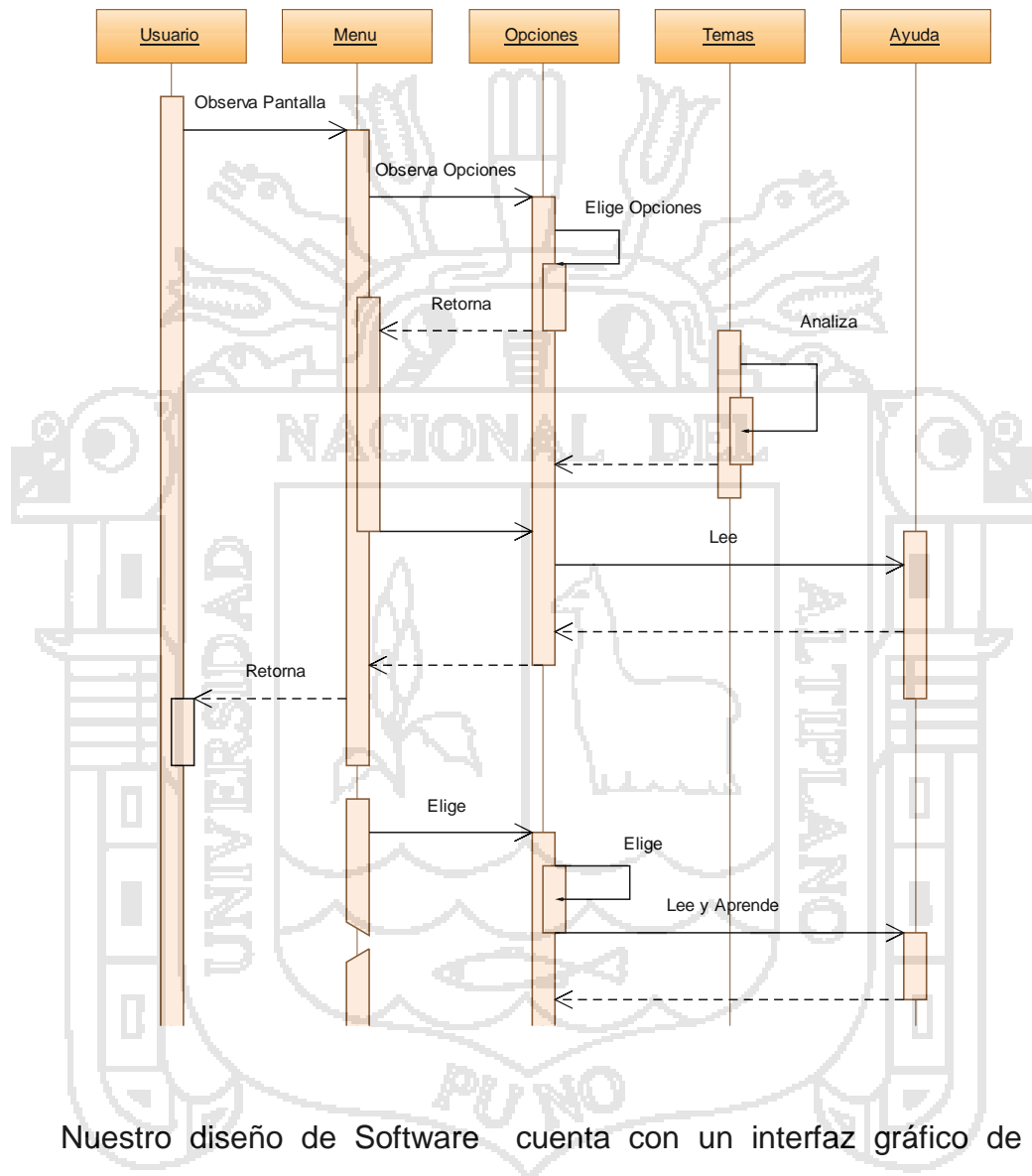


DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL INTERFAZ

Describe la manera de comunicarse el software dentro de sí mismo, con sistemas que inter-operan dentro de él y con las personas que lo utilizan. También nos muestra los componentes que utilizaremos.

FIGURA 11: DIAGRAMA DE SECUENCIA DEL INTERFAZ



Nuestro diseño de Software cuenta con un interfaz gráfico de alta relevancia en colores, tipo de letra, botones, imágenes y audios, es decir, el Software entra por los ojos a los alumnos, haciendo que el estudiante se familiarice con el software y empiece a manejarlo. (VER ANEXO)

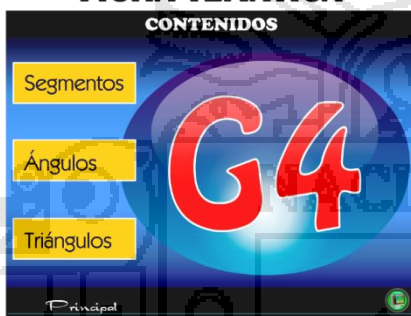
INTRODUCCIÓN



MENU PRINCIPAL



FICHA TEMÁTICA



BIOGRAFÍAS



GLOSARIO DE TÉRMINOS



JUEGOS



CURIOSIDADES MATEMÁTICAS



3.3. HARDWARE PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

HARDWARE

- Computadora personal Pentium IV 2,4Ghz con 256mb de ram.
- Disco Duro de 80GB, Impresora y Monitor 15'.
- Tarjeta de video con 128mb de memoria.

3.4. SOFTWARE

- Microsoft Office XP .
- Macromedia Flash v.8.
- Visual Basic 6.0.
- Editores de Sonido (SOUNDFORGE 7).
- Editores de Audio y Video (SONY VEGAS 8.0).

REQUERIMIENTOS PARA LA PRUEBA DEL SOFTWARE

- Computadora Personal Pentium IV 2,4hz con 256 MB de RAM.
- Disco Duro de 50gb.
- Monitor VGA con resolución mínima de 600 *800 píxeles.
- Impresora.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS Y DISCUSION

DIAGNÓSTICO PARA VALIDAR EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

Tiene el objetivo de presentar el resultado del análisis y diagnóstico de necesidades del entorno mediante las encuestas, el cual nos indicará la factibilidad del diseño, desarrollo y aplicación. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se obtuvo el siguiente resultado.

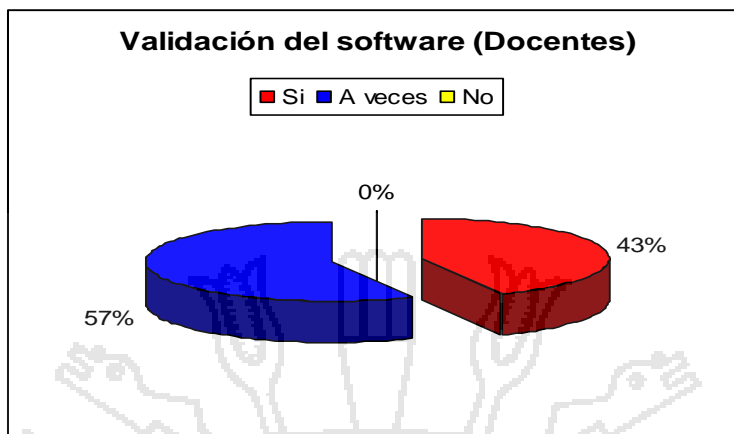
TABLA 3: CUADRO VALORATIVO PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE EN LOS DOCENTES

| ENCUESTA | ESCALA: Si=3 A veces=2 No=1 | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Pregunta 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Pregunta 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| Pregunta 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Pregunta 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Pregunta 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Pregunta 6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Pregunta 7 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| Pregunta 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Pregunta 9 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Pregunta 10 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Pregunta 11 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Pregunta 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| Pregunta 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Pregunta 14 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Pregunta 15 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| Pregunta 16 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| Pregunta 17 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| Pregunta 18 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Pregunta 19 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 |

FUENTE : Encuesta en la en la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de Juliaca - 2014

ELABORACIÓN : Los Ejecutores

GRAFICO 1: PORCENTAJES PARA VALIDAR EL DESARROLLO DEL SOFTWARE EN LOS DOCENTES



FUENTE : Cuadro N° 01
ELABORACIÓN : Los Ejecutores

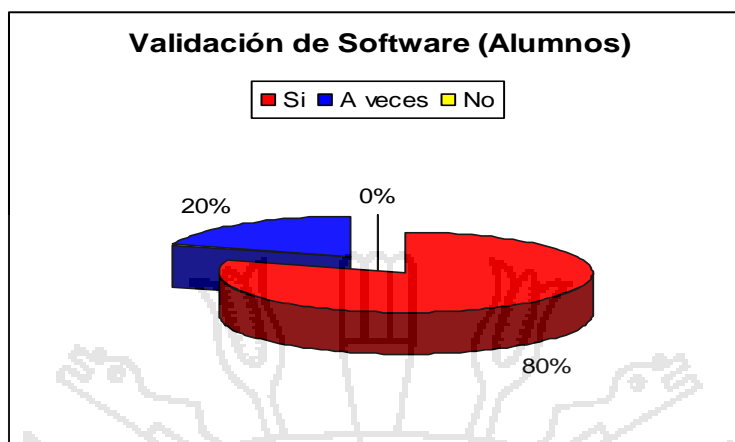
El 43% de los docentes acepta su elaboración y el 57% cree que si es conveniente que se elabore el Software para los estudiantes del cuarto grado de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de Juliaca - 2014.

TABLA 4: CUADRO VALORATIVO PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE EN LOS ALUMNOS

| ENCUESTA | ESCALA: Si=3 A veces=2 No=1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Pregunta 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Pregunta 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Pregunta 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| Pregunta 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Pregunta 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Pregunta 6 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Pregunta 7 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Pregunta 8 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Pregunta 9 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Pregunta 10 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Pregunta 11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| Pregunta 12 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Pregunta 13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Pregunta 14 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Pregunta 15 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Pregunta 16 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |

FUENTE : Encuesta en la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de Juliaca - 2014..
ELABORACIÓN : Los Ejecutores.

GRAFICO 2: PORCENTAJES PARA VALIDAR EL DESARROLLO DEL SOFTWARE EN LOS ALUMNOS



FUENTE : Cuadro Nº 02
ELABORACIÓN : Los Ejecutores

Los resultados obtenidos afirman que al 80% de los estudiantes les agrada utilizar el software y el 20% no afirma ni niega.

4.2. IMPLEMENTACION

PRUEBA DEL SOFTWARE PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA EUCLIDIANA CON LA FICHA DE OBSERVACIÓN

Se realizó el llenado de fichas de observación para cada uno de los estudiantes del grupo experimental, según el desarrollo, interacción con el software y su progreso de los mismos para probar la aceptación tanto en el área de pedagogía, informático (diseño, interfaz) y comunicativo que se mencionó anteriormente, como se muestra a continuación.



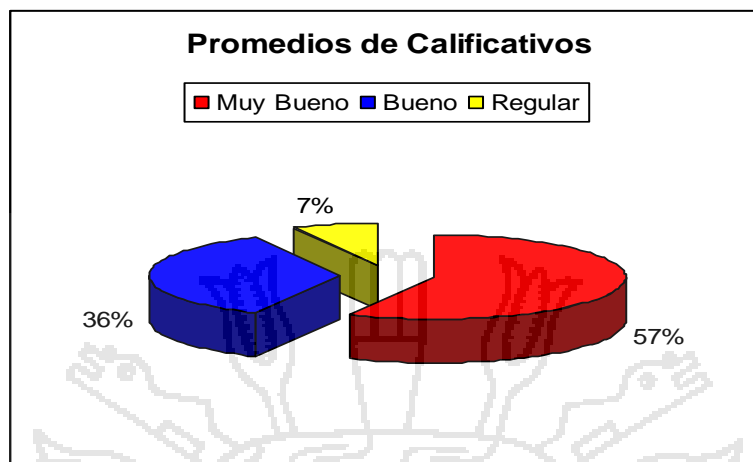
TABLA 5: CUADRO VALORATIVO DE LA PRUEBA DEL SOFTWARE PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EUCLIDIANA

| | | ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL(cuarto "A") | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| | | Escala: Muy Bueno=5, Bueno=4, Regular=3, Malo=2, Muy Malo=1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | | |
| PEDAGÓGICO | Propicia aprendizaje significativo | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | |
| | Fomenta la construcción del aprendizaje | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | | |
| | Fomenta aprendizaje colaborativo | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 5 | |
| | El contenido del software es comprensivo | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| | La gramática del software | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | |
| | Manejo del software | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | |
| INFORMÁTICO | El diseño general de la pantalla | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | |
| | Secuencia de las pantallas | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | | |
| | El uso de los e imágenes | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | |
| | El uso de los iconos | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | | |
| | El uso de teclas rápidas | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| | El programa es interactivo | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | |
| | El interfaz es amigable | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | La guía de navegación | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| | El interés de la navegación | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | |
| | COMUNICATIVO | El ingreso a las ventanas | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Uso de las ventanas | | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| Uso de las menús | | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | |
| Uso de las botones | | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | |
| Uso del tipo de letra | | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | |
| Uso de colores | | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| La información del recorrido | | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | | |

FUENTE : en la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de Juliaca - 2014

ELABORACIÓN : Los Ejecutores

**GRAFICO 3: PORCENTAJE DE LA ESCALA DE PROMEDIOS
CALIFICATIVOS**



FUENTE : Cuadro N° 03
ELABORACIÓN : Los Ejecutores

Los resultados obtenidos sobre la aceptación del Software para el aprendizaje de la geometría euclidiana para el Grupo Experimental, es del 57,14%, considera que el software es Muy Bueno, 35,71% lo considera como Bueno y 7,14% lo considera regular.

4.3. PRUEBAS

PRUEBAS ESCRITAS DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE DURANTE LA EJECUCIÓN

Grupo experimental y el grupo control en la prueba de entrada

Para determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental que está constituido por los estudiantes del cuarto grado de la sección "A"(Aplicación del software), y del grupo de control que está constituido por los estudiantes del cuarto grado de la sección "B"(Enseñanza Clásica), de la I.E.S. COMERCIO 32 Mariano Hilario Cornejo de la ciudad de Juliaca, con el objetivo de conocer los saberes previos que tienen los

estudiantes en cuanto a sus conocimientos, afín de establecer la equivalencia inicial de ambos grupos, obteniendo los siguientes resultados que se muestran en el siguiente cuadro.

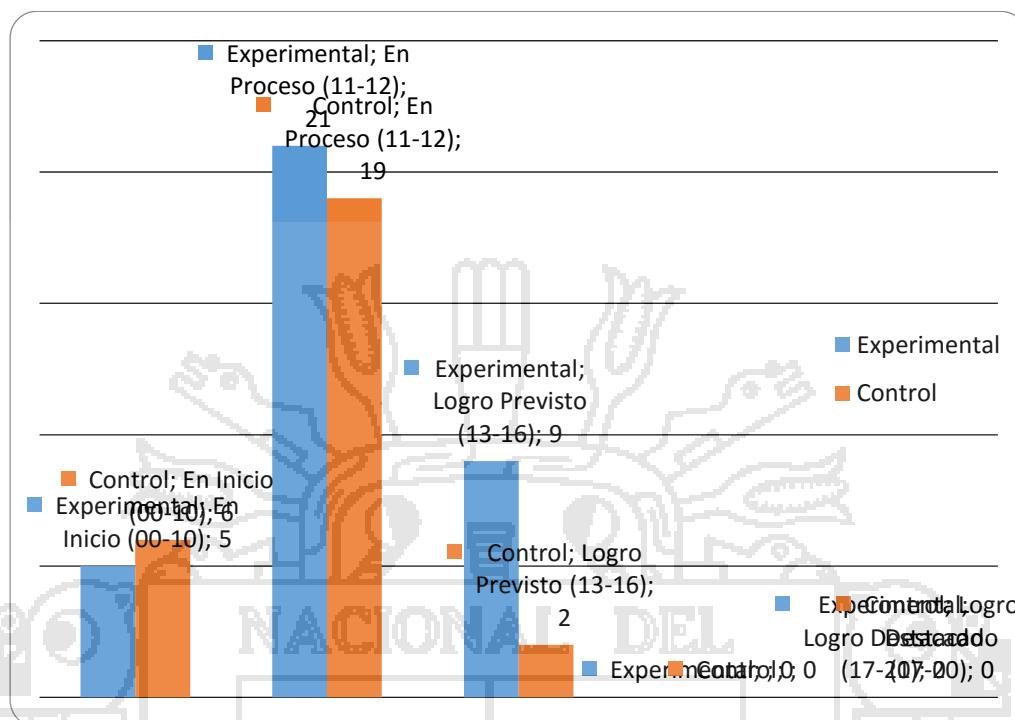
TABLA 6: DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL DE LOS CUARTOS GRADOS DE LA I.E.S COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO 2014 JULIACA, SEGÚN LAS NOTAS LOGRADAS EN LA PRUEBA DE ENTRADA

| ESCALA | GRUPO EXPERIMENTAL | | | | | GRUPO CONTROL | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|---------------|------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| | | | % | | | | % | | |
| En Inicio (00-10) | 5 | 5 | 14,29 | 25 | 201,159184 | 6 | 16,67 | 30 | 241,39102 |
| En Proceso (11-12) | 11,5 | 21 | 60,00 | 241,5 | 0,51857143 | 19 | 52,78 | 218,5 | 0,46918367 |
| Logro Previsto (13-16) | 14,5 | 9 | 25,71 | 130,5 | 89,7079592 | 2 | 5,56 | 29 | 19,935102 |
| Logro Destacado (17-20) | 18,5 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL | | 35 | 100,00 | 397 | 291,385714 | 36 | 75,00 | 277,5 | 261,795306 |

FUENTE : Pruebas de Entrada en la I.E.S. Comercio 32 Juliaca, 2014.

RESPONSABLE : Los ejecutores.

GRAFICO 4: DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL, SEGÚN LAS NOTAS LOGRADAS EN LA PRUEBA DE ENTRADA



FUENTE : Cuadro Nº 04.
RESPONSABLE : Los ejecutores

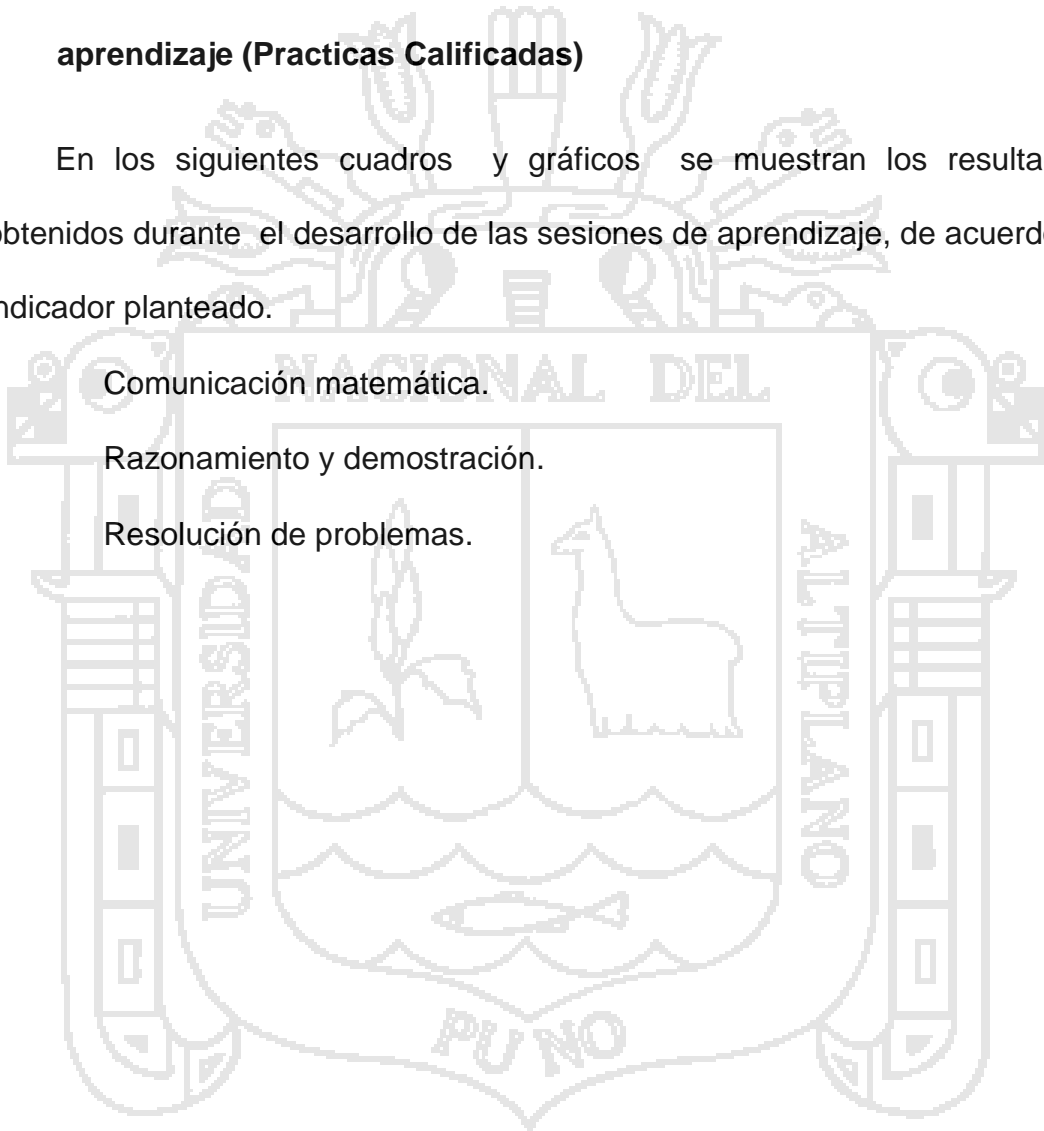
- Del grupo experimental; se determinó que 5 estudiantes obtuvieron notas (00-10) que representan el 14,29% y se encuentran en inicio de aprendizaje, 21 estudiantes indican notas (11-12) que representa el 60%, se encuentran en proceso de aprendizaje, 9 estudiantes indican notas (13-16) que representan 25,71%, se encuentran en el logro previsto, ningún estudiante se encuentran en el logro destacado (17-20).
- En el Grupo de Control de un total de 36 alumnos; se determinó que 6 estudiantes obtuvieron notas (00-10) que representa el 16,67%, demostrando que están en dificultades, 19 estudiantes indican notas (11-12) que representa el 52,78% se encuentran en proceso de aprendizaje; 20 estudiantes indican notas (13-16); ningún estudiante se encuentran en el logro desatacado.

- En conclusión ambos grupos se encuentran en proceso de aprendizaje inicialmente ya que el 60% y 52,78% de los alumnos de las dos secciones obtuvieron notas entre 11 y 12, según las notas de la prueba de entrada realizada.

2. Grupo experimental y control en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje (Prácticas Calificadas)

En los siguientes cuadros y gráficos se muestran los resultados obtenidos durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, de acuerdo al indicador planteado.

- Comunicación matemática.
- Razonamiento y demostración.
- Resolución de problemas.



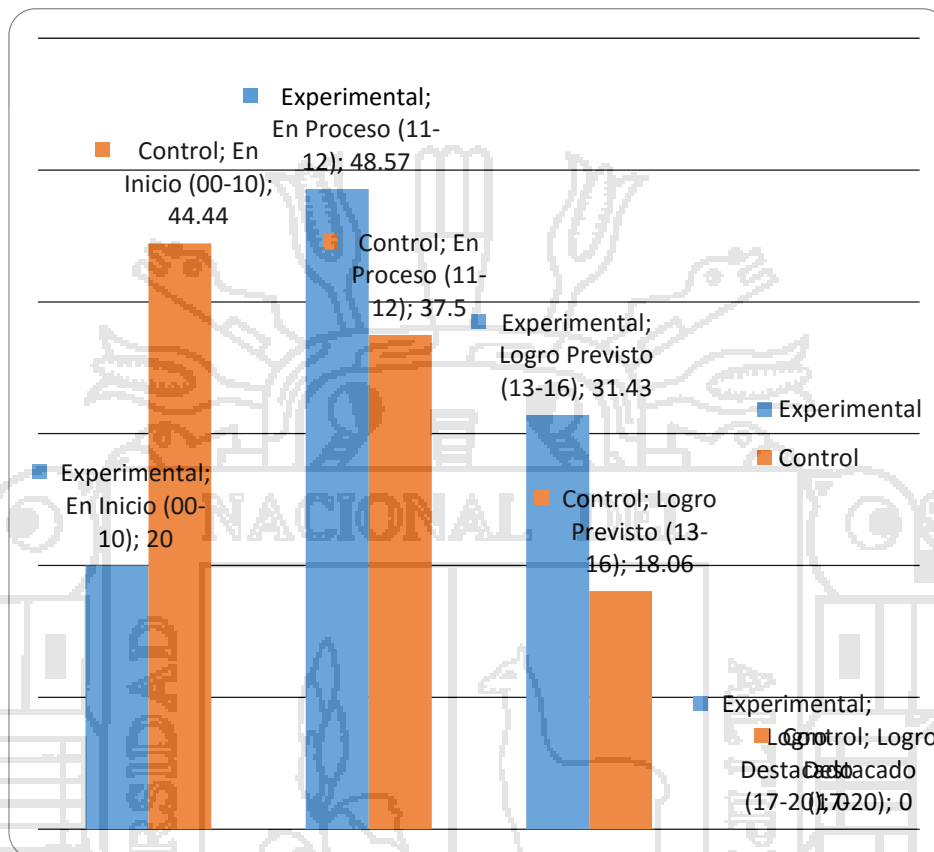
**TABLA 7: DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL,
SEGÚN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD COMUNICACIÓN
MATEMÁTICA, JULIACA - 2014**

| INDICADORES | COMUNICACIÓN MATEMÁTICA | | | | TOTAL | | | |
|-------------------------|--|-----------|---|-----------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | Grafica los enunciados de los problemas de triangulos. | | Utiliza los términos matemáticos en la resolución de problemas de triángulos. | | G.E. | | G.C. | |
| | G.E. | G.C. | G.E. | G.C. | G.E. | G.C. | G.E. | G.C. |
| ESCALA | f_i | f_i | f_i | f_i | f_i | % | f_i | % |
| En Inicio (00-10) | 9 | 20 | 5 | 12 | 7 | 20,00 | 16 | 44,44 |
| En Proceso (11-12) | 14 | 8 | 20 | 19 | 17 | 48,57 | 13,5 | 37,50 |
| Logro Previsto (13-16) | 12 | 8 | 10 | 5 | 11 | 31,43 | 6,5 | 18,06 |
| Logro Destacado (17-20) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| TOTAL | 35 | 36 | 35 | 36 | 35 | 100,00 | 36 | 100,00 |

UENTE : Pruebas Calificadas en la I.E.S Comercio 32 Juliaca, 2014.

RESPONSABLE : Los ejecutores.

GRAFICO 5: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES DE LOS CUARTOS GRADOS DE LA I.E.S. COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO, EN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD COMUNICACIÓN MATEMATICA, JULIACA- 2014



FUENTE : Cuadro N° 06
 ELABORACION : Los Ejecutores

Muestra los porcentajes según las calificaciones en la capacidad de Comunicación Matemática de la cual se determina que los alumnos del Grupo Experimental, han elevado sus calificaciones de acuerdo a la evaluación, puesto que un 31,43% alcanzó un nivel de aprendizaje en logro previsto, en comparación al grupo de control que solo alcanzó un 18,06% .

TABLA 8: DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL, SEGÚN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN, JULIACA - 2014

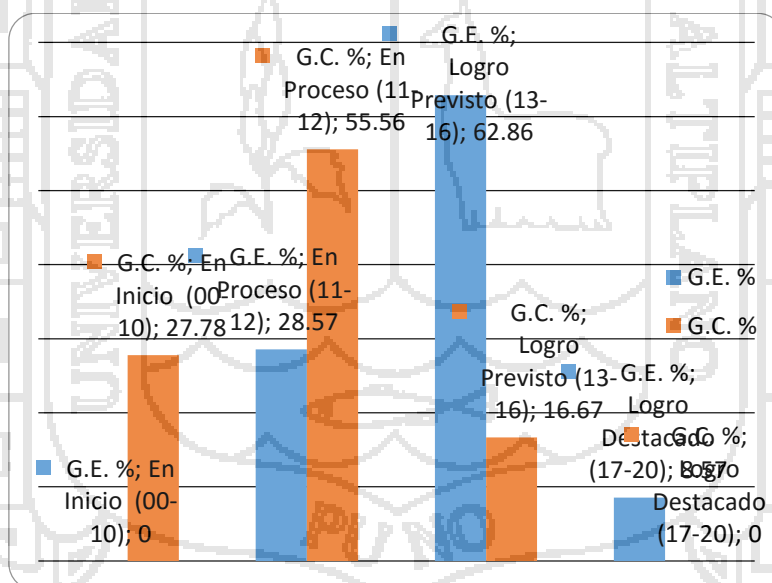
| INDICADORES | RAZONAMIENTO Y D, | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-------|--------|--------|
| | Demuestra propiedades de triángulos | | | |
| | G.E. | G.C. | G.E. | G.C. |
| ESCALA | f_i | f_i | % | % |
| En Inicio (00-10) | 0 | 10 | 0,00 | 27,78 |
| En Proceso (11-12) | 10 | 20 | 28,57 | 55,56 |
| Logro Previsto (13-16) | 22 | 6 | 62,86 | 16,67 |
| Logro Destacado (17-20) | 3 | 0 | 8,57 | 0,00 |
| TOTAL | 35 | 36 | 100,00 | 100,00 |

FUENTE : Pruebas

Calificadas en la I.E.S Comercio 32 Juliaca, 2014.

ELABORACIÓN : Ejecutores

GRAFICO 6: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES, SEGÚN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN, JULIACA 2014



FUENTE : Cuadro Nº 7
ELABORACION : Los Ejecutores

En conclusión, muestra las calificaciones obtenidas en porcentajes de los estudiantes del grupo experimental con respecto al grupo control en la capacidad Razonamiento y Demostración, del cual se determinó que los estudiantes del grupo experimental han elevado sus calificaciones puesto que

el 8,57% a llegado a obtener notas entre (17-20) en comparación al grupo de control que aún no han alcanzado el nivel de aprendizaje en logro destacado.

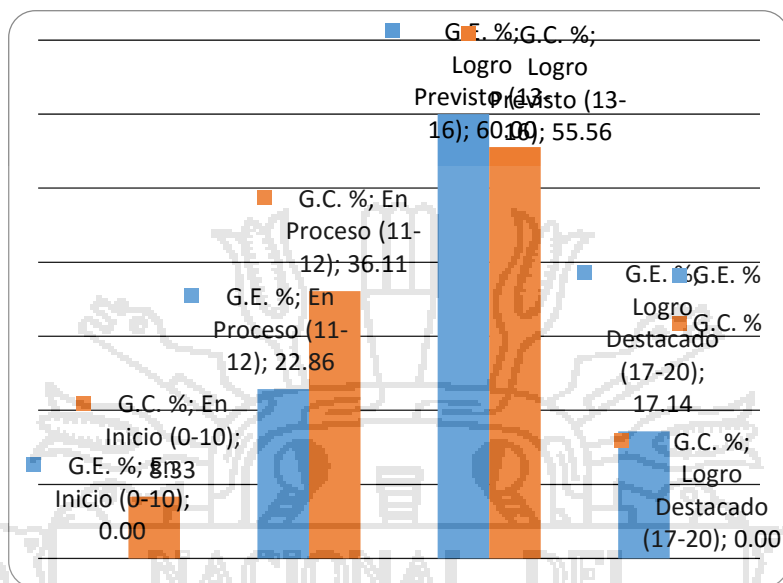
TABLA 9: DISTRIBUCIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL, SEGÚN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, JULIACA - 2014

| INDICADORES | RESOLUCION DE PROBLEMAS | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------|--------|--------|
| | Resuelve problemas de triángulos | | | |
| | GE | GC | GE | GC |
| ESCALA | <i>fi</i> | <i>Fi</i> | % | % |
| En Inicio (0-10) | 0 | 3 | 0,00 | 8,33 |
| En Proceso (11-12) | 8 | 13 | 22,86 | 36,11 |
| Logro Previsto (13-16) | 21 | 20 | 60,00 | 55,56 |
| Logro Destacado (17-20) | 6 | 0 | 17,14 | 0,00 |
| TOTAL | 35 | 36 | 100,00 | 100,00 |

FUENTE : Pruebas Calificadas en la I.E.S Comercio 32 Juliaca, 2014..

ELABORACIÓN : Los Ejecutores.

GRAFICO 7: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES, SEGÚN LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, JULIACA 2014



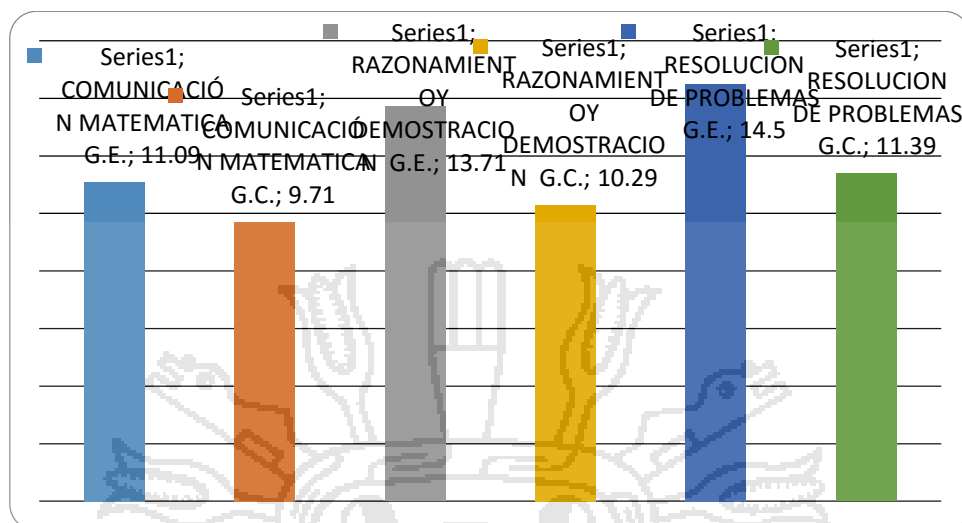
FUENTE : Cuadro Nº 8
ELABORACIÓN : Los Ejecutores.

TABLA 10: RESUMEN DE PROMEDIOS POR SESIONES DE APRENDIZAJE

| PROMEDIOS POR SESIONES DE APRENDIZAJE DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y DE CONTROL | | | | | | |
|---|-------------------------|------|-----------------------------|-------|-------------------------|-------|
| SESIONES DE APRENDIZAJE | COMUNICACIÓN MATEMATICA | | RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACION | | RESOLUCION DE PROBLEMAS | |
| | G.E. | G.C. | G.E. | G.C. | G.E. | G.C. |
| PROMEDIOS | 11,09 | 9,71 | 13,71 | 10,29 | 14,5 | 11,39 |

FUENTE : Cuadro Nº 9
ELABORACIÓN : Los Ejecutores

GRAFICO 8: PROMEDIOS POR SESIONES DE APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA



FUENTE : Cuadro Nº 10
ELABORACIÓN : Los Ejecutores

Muestran los promedios generales de las sesiones de aprendizaje tanto del grupo experimental y control, haciendo el análisis respectivo se puede determinar que los alumnos del grupo experimental obtuvieron notas más elevadas, con respecto a los del grupo de control, como en comunicación matemática donde los alumnos del grupo experimental obtuvieron $11,09 > 9,71$ que obtuvo el grupo de control, en razonamiento y demostración el grupo experimental obtuvo $13,70 > 10,29$ del grupo control, resolución de problemas los del grupo experimental $14,5 > 11,39$ del grupo control, el cual indica que el uso del software en el grupo experimental mejora el proceso de enseñanza en cuanto a la enseñanza clásica.

3. Grupo experimental y control en la prueba final

Para ver si el aprendizaje de los estudiantes se realizó una prueba final con el fin y objetivo de ver si en realidad existe ó no, mejora con respecto al aprendizaje del grupo experimental que estuvo compuesto por los estudiantes

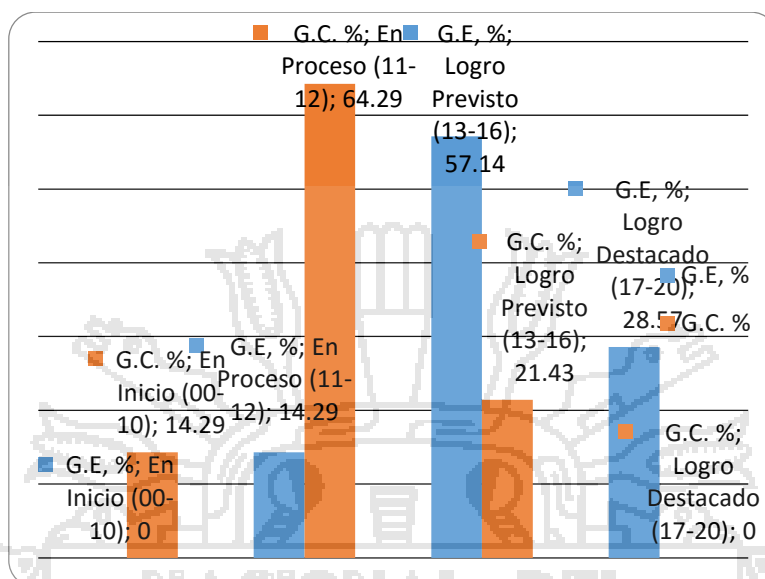
de la sección “A” (Aplicación de software) y el grupo de control que se encuentra conformado por los estudiantes de la sección “B” (Enseñanza clásica), de los cuartos grados de la I.E.S. Comercio 32 Mariano Hilario Cornejo de la ciudad de Juliaca, después del tratamiento experimental se aplicó la prueba de salida con el objetivo de que los resultados permita realizar una **comparación** sobre el progreso que presentan los estudiantes en cuanto a sus sesiones de aprendizaje, específicamente en la enseñanza clásica y en la utilización del software de geometría, realizada la prueba final se obtuvieron los siguientes resultados.

TABLA 11: DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL DE LOS CUARTOS GRADOS DE LA I.E.S COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO, SEGÚN LA PRUEBA FINAL, JULIACA 2014

| NOTAS | GRUPO EXPERIMENTAL | | | | | GRUPO CONTROL | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------|------------|------------|-------------------------|---------------|------------|------------|-------------------------|
| | x_i | f_i | % | $X_i f_i$ | $f_i (X_i - \bar{X})^2$ | f_i | % | $X_i f_i$ | $f_i (X_i - \bar{X})^2$ |
| En Inicio (00-10) | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 14,29 | 10 | 77,23 |
| En Proceso (11-12) | 11,5 | 2 | 14,29 | 23 | 27,59 | 9 | 64,29 | 103,50 | 0,73 |
| Logro Previsto (13-16) | 14,5 | 8 | 57,14 | 116 | 4,08 | 3 | 21,43 | 43,50 | 32,39 |
| Logro Destacado (17-20) | 18,5 | 4 | 28,57 | 74 | 43,18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 14 | 100 | 213 | 74.86 | 14 | 100 | 157 | 110.36 |

FUENTE : Prueba Final en la I.E.S Comercio 32 Juliaca, 2014.
RESPONSABLE : Los ejecutores.

GRAFICO 9: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTOS GRADOS, SEGÚN LAS NOTAS DE LA PRUEBA FINAL, JULIACA 2014



FUENTE : Cuadro Nº 11
 ELABORACIÓN : Los Ejecutores

Se puede apreciar las calificaciones obtenidas en la prueba final del grupo experimental donde ningún alumno obtuvo notas entre (0-10), el 14,29% obtuvo notas entre (11-12), el 14,29% de estudiantes obtuvo notas entre (11-12), el 51,14% de estudiantes alcanzó nivel de aprendizaje en logro previsto con notas entre (13-16), el 28,57% de estudiantes alcanzaron el nivel de aprendizaje en logro destacado obteniendo notas entre (17-20).

De las notas obtenida en el grupo de control; se determinó que el 14,29% de estudiantes obtuvieron notas entre (0-10), el 64,29% de estudiantes se encuentra en proceso de aprendizaje con notas entre (11-12), el 21,43% de estudiantes alcanzaron el nivel de aprendizaje en logro previsto con notas entre (13-16) y ningún estudiante alcanzó nivel de aprendizaje en logro destacado.

En conclusión, utilizar el software de geometría en el grupo experimental mejora el proceso de aprendizaje de la geometría euclidiana con respecto al

grupo de control, para comprobar la afirmación se realizará una prueba final, a la cual se realizara el contraste estadístico respectivo.

TABLA 12: COMPARACIÓN DE LAS NOTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL, DEL CUARTO GRADO DE LA I.E.S COMERCIO 32 MARIANO HILARIO CORNEJO, SEGÚN LA PRUEBA FINAL, JULIACA 2014

| MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN | PRUEBA FINAL | |
|---|--------------|---------|
| | EXPERIMENTAL | CONTROL |
| PROMEDIO | 15,21 | 11,21 |
| VARIANZA | 5,76 | 8,49 |
| DESVIACIÓN ESTANDAR | 2,4 | 2,9 |

Fuente : Tratamiento Estadístico

Elaboración : Los Ejecutores

Se determinó que el grupo experimental alcanzó un promedio de 15,21 en las calificaciones con respecto al grupo de control que obtuvo un promedio de 11,21 en las calificaciones, con estos resultados podemos concluir que el grupo experimental al aplicar el software de geometría euclidiana, alcanzó un nivel de aprendizaje (logro previsto) y los del grupo de control solo alcanzaron el nivel de aprendizaje en proceso, por tanto los dos grupos de estudio se encuentran con una diferencia significativa en el aprendizaje.

PRUEBA DE LA HIPOTESIS GENERAL

HIPÓTESIS ESTADÍSTICA:

a) HIPÓTESIS NULA

No existe mejora en el proceso de aprendizaje aplicando el software De geometría euclidiana en el grupo experimental con el grupo de control.

$$H_0 : \bar{x}_e = \bar{x}_c$$

Prueba de muestras relacionadas

| | | Diferencias relacionadas | | | | T | gl | Sig. (bilateral) | |
|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------------------------|---|----------|--------|------------------|----------|
| | | Media | Desviación típica. | Error típico. de la media | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | | | | Superior |
| Par 1 | G.C - G.E | 3,54286 | 1,72086 | ,29088 | -4,13399 | -2,95172 | 12,180 | 34 | ,000 |

b) HIPÓTESIS ALTERNA

Existe mejora en el proceso de aprendizaje aplicando el software De geometría euclidiana en el grupo experimental; es decir los niveles de aprendizaje (promedios) del grupo experimental es mayor a los del grupo de control

$$H_a : \bar{x}_e > \bar{x}_c$$

NIVEL DE SIGNIFICANCIA

$$\alpha = 0,05 \Rightarrow 5\% \rightarrow \text{Margen de error.}$$

Estadísticos de muestras relacionadas

| | | Media | N | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|--|-----|---------|-----|-----------------|------------------------|
| | | Par 1 | G.C | 11,2100 | 35 |
| | G.E | 15,2100 | 35 | 1,39507 | ,23581 |

Conclusión:

Como $p = 0.00 < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula, lo que nos indica que la aplicación del software De geometría euclidiana en el Grupo Experimental, mejoró el aprendizaje obteniendo mayores calificativos que el Grupo de Control.

CONCLUSIONES

Al finalizar este presente trabajo de investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

PRIMERO: De los resultados obtenidos en las encuestas tanto en los docentes y estudiantes de la I.E.S. Comercio 32 de la ciudad de Juliaca, se determinó que el 61,5% da aceptación para la elaboración y desarrollo el Software.

SEGUNDA: El 57,14% de los estudiantes de cuarto grado de la sección "A" en la Institución Educativa Secundaria Comercio 32 de la ciudad de Juliaca, considera que el Software De geometría euclidiana es muy bueno, considerando los tres criterios para la elaboración del software; pedagógico, que propicia el aprendizaje significativo, informático desarrolla el interfaz amigable y navegación fácil, el comunicativo se basa en la metodología de los colores, imágenes y audio. Dichos criterios son un apoyo en la enseñanza de las sesiones de aprendizaje de los estudiantes.

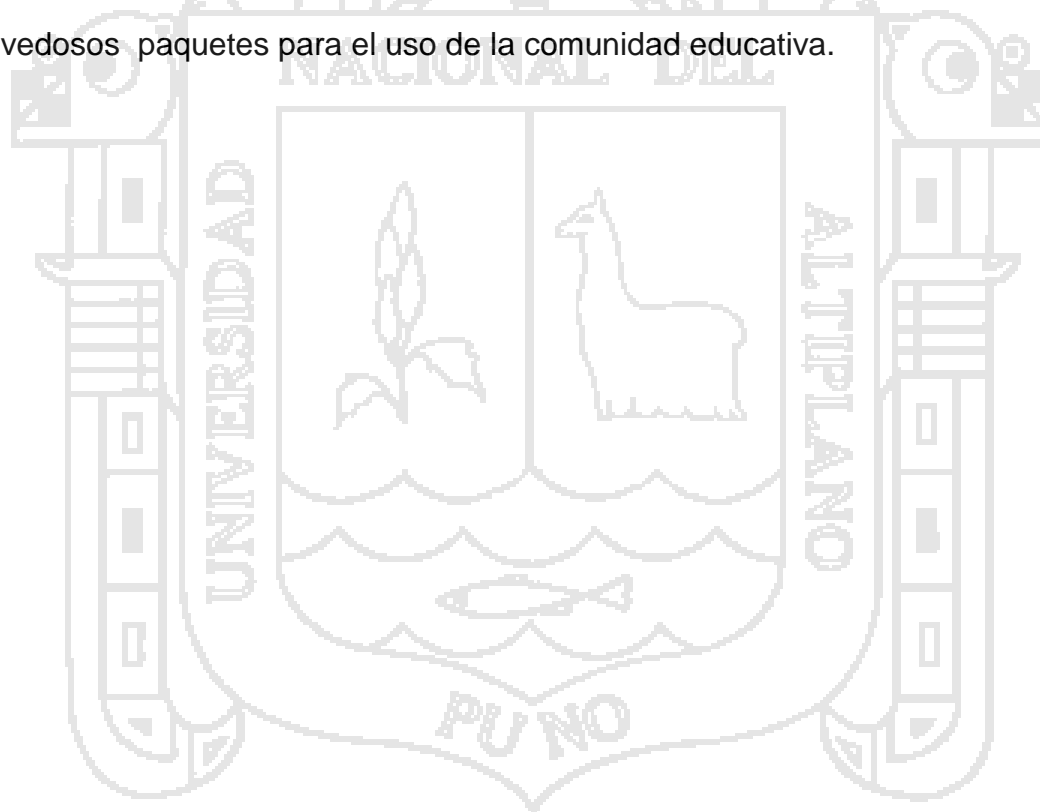
TERCERO: La aplicación del software De geometría euclidiana en los estudiantes de cuarto grado de sección "A", mejoro el aprendizaje mostrando claramente la evolución de LOGRÓ PREVISTO con un promedio de 15,2, obteniendo mayores calificativos que la enseñanza clásica de los estudiantes de cuarto grado sección "B" con un promedio de 11,21 en la Institución Secundaria Educativa Comercio 32 de Juliaca.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

PRIMERO: Implementar un módulo para los alumnos “On Line” para que puedan realizar actividades de aprendizaje y consultas.

.SEGUNDO: Se recomienda la adquisición de un equipo exclusivamente para el almacenamiento y la administración de la base de datos de los alumnos.

TERCERO: Profundizar en el conocimiento de la programación web, en el manejo y uso de lenguajes de programación como es PHP, HTML5, CSS3, ASP.net, etc., e implementarlo con el software desarrollado para generar mejores y novedosos paquetes para el uso de la comunidad educativa.



BIBLIOGRAFÍA

IEEE. (2000). Estandar 729.

MINEDU. (s.f.). www.huascarano.gob.pe.

Panqueva., Á. G. (1998). Ambientes de enseñanza-aprendizaje enriquecida con computador. Boletín de Informática Educativa.

Panqueva., Á. G. (1994). Ingeniería del Software Educativo. Uniandes.

Pérez, M. C. (1998). Constructivismo Educativo.

Pilco, G. Y. (2006). Evaluación del Aprendizaje.

Pressman, R. (2004). Ingeniería de Software un Enfoque Práctico.

Segura, J. J. (2007). La Eficacia Comunicativa de los Sistemas Multimedia.

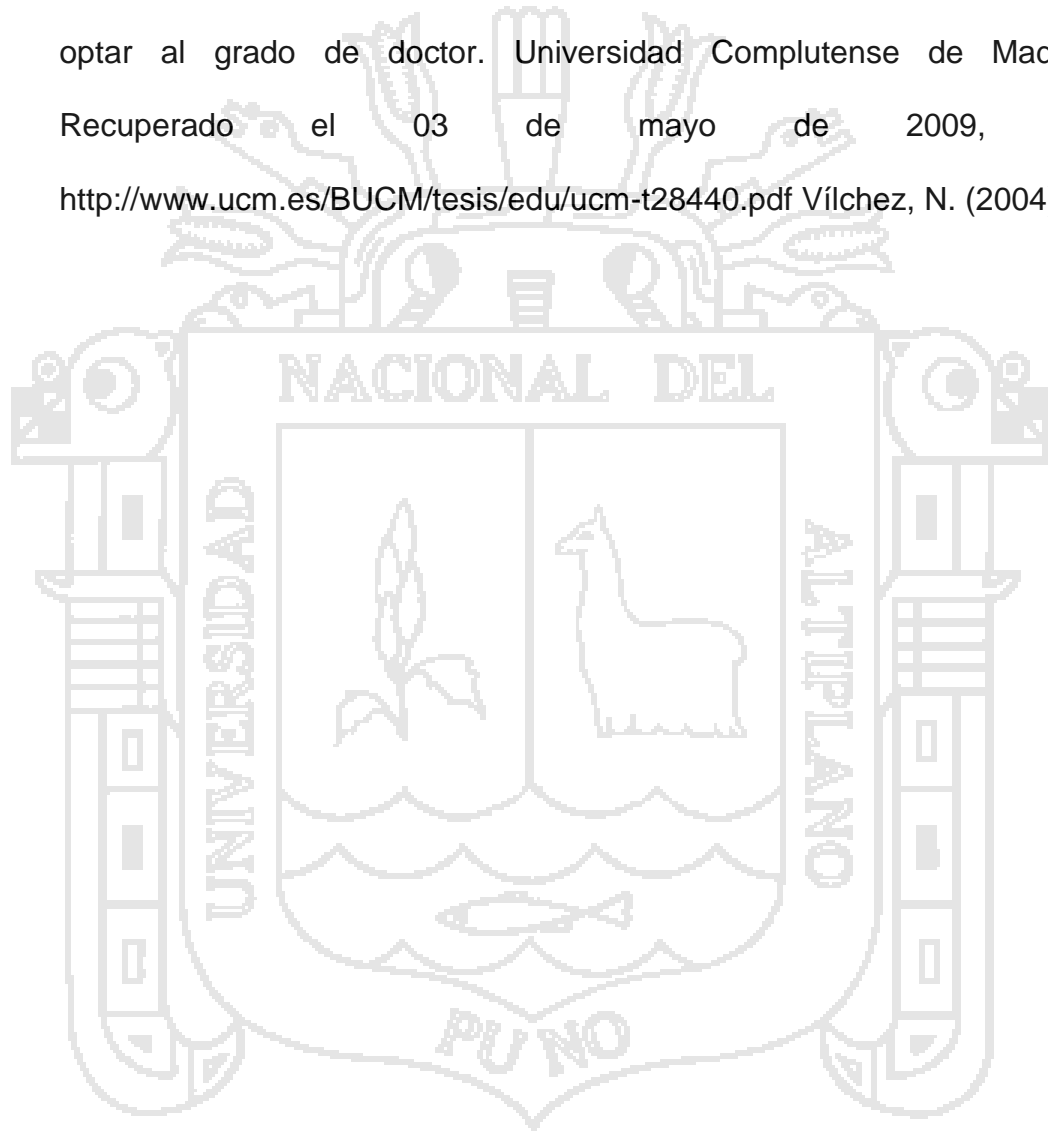
Velasquez, U. A. (2005). TICS EN LA EDUCACIÓN.

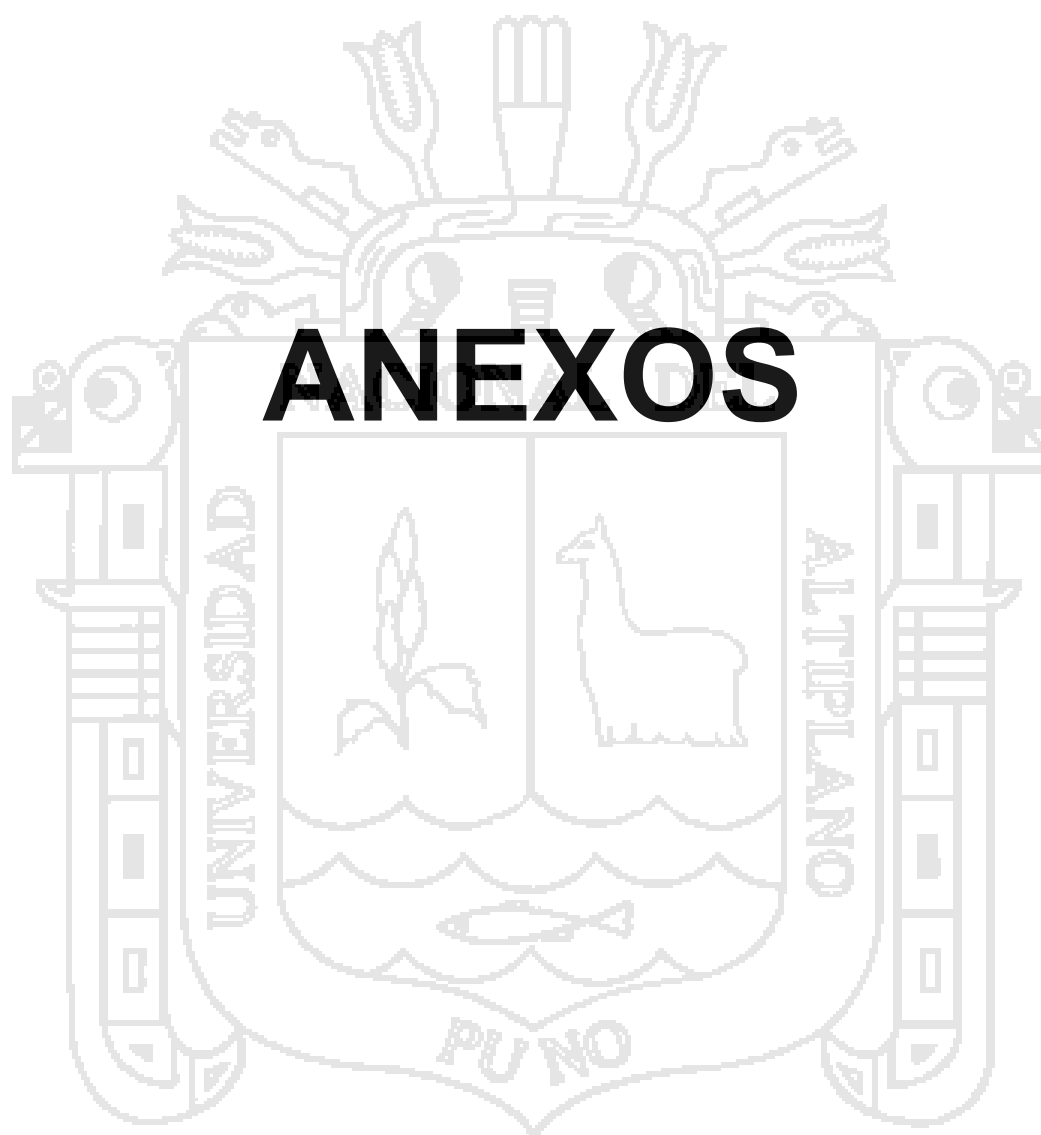
Chavarría, J y Alfaro, J. (2008). Producción de multimedia: una experiencia en el campo de las matemáticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, (4), 177-188. Recuperado el 01 de octubre de 2009, en http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno4/cuaderno4_e1.pdf

<http://dewey.uab.es>. (2008). Obtenido de <http://dewey.uab.es/pmarques/calidad.htm#inicio>. “Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia” Aplicación a la Primera Etapa de Educación Básica. Tesis para obtener el grado de doctora en

Pedagogía. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona- España. Recuperado el 26 de junio de 2014, en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=8263>

Sastre, S. (2005). Programa multimedia de desarrollo de capacidades en los alumnos del primer ciclo de Educación primaria. Memoria presentada para optar al grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 03 de mayo de 2009, en <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t28440.pdf> Vílchez, N. (2004).





MANUAL DE USUARIO

El Software cuenta con un diseño de interfaz gráfico de alta relevancia en colores, tipo de letra, botones, imágenes y audio.

PANTALLA DE INTRODUCCIÓN.

Esta pantalla animada se presenta al inicio, al ejecutar el programa haciendo doble clic en el ícono **Geome.exe**



Luego aparecen dos controles básicos en la parte inferior derecha, que le permitirán seguir adelante o salir del programa (botón **Iniciar** y botón **Salir**).



PANTALLA DE MENÚS

Al hacer clic en el botón **Iniciar**, aparece el contenido general (**Ficha Temática**, **Glosario de Términos**, **Curiosidades Matemáticas**, **Biografías**, **Juegos**, **Créditos**), representados por íconos en el escritorio.



También se puede acceder a dichas opciones, pasando el puntero del ratón en el ícono **Menú** ubicado en la parte inferior izquierda.



En la parte inferior derecha de este menú se encuentra los botones de **Ayuda** y **Salir**.

FICHA TEMÁTICA

CONTENIDOS

- Segmentos
- Ángulos
- Triángulos

G4

Principal

TRIÁNGULOS

TRIÁNGULOS

CONTENIDO

- PARTE TEÓRICA
- ACTIVIDAD DE AULA
- ACTIVIDAD DE CASA
- AUTOEVALUACIÓN

G4

PARTE TEÓRICA

PROPIEDADES BÁSICAS

1 2 3 4 5

La suma de medidas de los ángulos interiores considerando en por cada vértice es 360°

$x + y + z = 360^\circ$

CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

Según sus lados

Según sus ángulos

triángulo ESCALENO

ACTIVIDAD DE CASA

HUMBERTO SOYLA

65%

EJERCICIO 02

Si $\hat{A} = 2x^\circ$, calcular \hat{B}

A) $4x^\circ$
B) $4x/2^\circ$
C) x°
D) $4x/3^\circ$
E) $4x/3^\circ$

EJERCICIO 03

Calcular "x", si: $AB = BC = BP$

A) 30°
B) 30°
C) 45°
D) 30°
E) 30°

EJERCICIO 04

Calcular "x", si: $BC = BD$ y $AB = BE$

A) 15°
B) 20°
C) 20°
D) 30°
E) 30°

EJERCICIO 07

Calcular "x", si: $m\angle BAC = 60^\circ$

A) 7°
B) 8°
C) 9°
D) 10°
E) 10°

EJERCICIO 08

Calcular "x", si: $m\angle A = 30^\circ$

A) 15°
B) 30°
C) 30°
D) 45°
E) 30°

EJERCICIO 09

En la figura, calcular "x"

A) 15°
B) 30°
C) 30°
D) 45°
E) 30°

ACTIVIDAD DE AULA

EJERCICIOS RESUELTOS

1 2 3 4 5

En el gráfico, calcular "x"

SOLUCIÓN

- Completando todos los ángulos en los triángulos interiores de la figura:
 $30 + 40 + 50 = 180^\circ$
 $10x = 180^\circ$
 $x = 18^\circ$
- Por lo tanto:
 $3x + 4x + 3x = 180^\circ$
 $10x = 180^\circ$
 $x = 18^\circ$
- Finalmente:
 $x = 4x = 4(18^\circ) = 72^\circ$

Ver de nuevo

AUTOEVALUACIÓN

EVALUACIÓN SOBRE TRIÁNGULOS

Estimado estudiante, utilice una hoja adicional para resolver la pregunta y luego marque la alternativa correcta, dispone de 2 minutos por pregunta ... ¡BUENA SUERTE !

CONTINUAR

PUNTAJE DE CALIFICACIÓN

RANKING

| | |
|-------------------------------|------|
| Su puntuación: | 20 |
| Puntuación máx.: | 20 |
| Preguntas correctas: | 5 |
| Número de preguntas: | 5 |
| Precisión: | 100% |
| Número de intentos de prueba: | 1 |

¡Enhorabuena, ha aprobado!

Continuar Revisar prueba

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS

TRIÁNGULOS

En la figura, diga ¿cuánto vale "x"?

- A) 50°
- B) 30°
- C) 40°
- D) 60°
- E) 80°

Atrás Omitir Enviar

Pregunta 3 de 5

CODIGO FUENTE

MENU PRINCIPAL

```

fsccommand("fullscreen", "true");
stop();
_global.cerrarTool = function() {
    _root.message.tip.text = "";
    _root.message._visible = 0;
};
startDrag("_root.message", false);

```

FICHA TEMÁTICA: POLÍGONOS

```

Movieclip.prototype.poligono = function (nombre, n, r, a, b, c, pers)
{
    var d = 6.283185 / n;
    this.attachMovie("metapoligono", nombre, niv31++);
    p = this[nombre].poligono;
    p.x = [];
    p.y = [];
    p.z = [];
    var i = 0;
    while (n >= i)
    {
        p.x[i] = r * Math.cos(i * d) + a;
        p.y[i] = r * Math.sin(i * d) + b;
        p.z[i] = c;
        i++;
    } // end while
    p.n = n;
    p.pers = pers;
    var i = 1;
    while (n >= i)
    {
        p.linea.duplicateMovieClip("l" + i, i);
        l = p["l" + i];
        l._x = p.x[i] * pers / (pers + p.z[i]);
        l._y = p.y[i] * pers / (pers + p.z[i]);
        l._xscale = p.x[i] * pers / (pers + p.z[i]) - p.x[i - 1] * pers / (pers + p.z[i - 1]);
        l._yscale = p.y[i] * pers / (pers + p.z[i]) - p.y[i - 1] * pers / (pers + p.z[i - 1]);
        l._alpha = (100 - p.z[i]) / 2;
        i++;
    } // end while
};
Movieclip.prototype.xrotate = function (rx)
{
    xcos = Math.cos(rx);
    xsin = Math.sin(rx);
    p = this.poligono;
    for (i = 0; p.n >= i; i++)
    {

```

```

    ny = p.y[i] * xcos + p.z[i] * xsin;
    nz = -p.y[i] * xsin + p.z[i] * xcos;
    p.y[i] = ny;
    p.z[i] = nz;
  } // end of for
};
Movieclip.prototype.yrotate = function (ry)
{
  ycos = Math.cos(ry);
  ysin = Math.sin(ry);
  p = this.poligono;
  for (i = 0; p.n >= i; i++)
  {
    nx = p.x[i] * ycos - p.z[i] * ysin;
    nz = p.x[i] * ysin + p.z[i] * ycos;
    p.x[i] = nx;
    p.z[i] = nz;
  } // end of for
};
Movieclip.prototype.zrotate = function (rz)
{
  zcos = Math.cos(rz);
  zsin = Math.sin(rz);
  p = this.poligono;
  for (i = 0; p.n >= i; i++)
  {
    nx = p.x[i] * zcos + p.y[i] * zsin;
    ny = -p.x[i] * zsin + p.y[i] * zcos;
    p.x[i] = nx;
    p.y[i] = ny;
  } // end of for
};

CONTROLES BÁSICOS
on (rollOver)
{
  _root.message._visible = 1;
  _root.message.tip.text = "Calendario del mes";
  startDrag("_root.message", true);
}
on (rollOut)
{
  _root.message._visible = 0;
  startDrag("_root.message", false);
}
on (release) {
  play();
}

```

CONTROL FECHA Y HORA

```
onClipEvent (load) {  
    days = new Array('Domingo', 'Lunes', 'Martes', 'Miércoles', 'Jueves', 'Viernes',  
'Sábado');  
    months = new Array('Enero', 'Febrero', 'Marzo', 'Abril', 'Mayo', 'Junio', 'Julio', 'Agosto',  
'Setiembre', 'Octubre', 'Noviembre', 'Diciembre');  
    timedate = new Date();  
}  
onClipEvent (enterFrame) {  
    todaydate = timedate.getDate();  
    day = timedate.getDay();  
    dayname = days[day];  
    month = timedate.getMonth();  
    monthname = months[month];  
    year = timedate.getFullYear();  
    fulldate = dayname+", "+todaydate+" de "+monthname+" del "+year;  
    delete timedate;  
    timedate = new Date();  
}
```





| | Nombres y Apellidos | Prueba de Entrada | Practicas | | | | Prueba Final |
|----|------------------------------------|-------------------|-----------|----|----|----|--------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | MAMANI MAMANI, Efraín | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 14 |
| 2 | LLANOS CACHICATARI, Edwin | 10 | 11 | 12 | 14 | 14 | 18 |
| 3 | CHOQUE RAMOS, Vilma | 9 | 10 | 13 | 12 | 12 | 14 |
| 4 | SUCARI MENA, Luz Marina | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 5 | NINA CONDORI, Lizbeth | 8 | 9 | 10 | 12 | 11 | 14 |
| 6 | DAMIAN CACHICATARI, Dina | 10 | 10 | 12 | 13 | 15 | 17 |
| 7 | HUANCA FLORES, Alex | 11 | 11 | 15 | 12 | 13 | 16 |
| 8 | MAMANI ACERO, Yaneth B. | 12 | 13 | 11 | 13 | 14 | 14 |
| 9 | HUANCA QUISPE, Rene | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 15 |
| 10 | CONDORI MAMANI, Edith S. | 8 | 11 | 12 | 14 | 15 | 18 |
| 11 | CORI QUISPE, Maria | 10 | 12 | 12 | 14 | 13 | 15 |
| 12 | MAMANI CACHICATARI, Luz Marina | 10 | 13 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| 13 | TITO LLANOS, Genoveva | 8 | 10 | 11 | 11 | 12 | 14 |
| 14 | CHOQUECARITA, Hugo Y. | 10 | 13 | 15 | 15 | 14 | 15 |
| 15 | CONDORI CALLO ROSA | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 14 |
| 16 | CHOQUE NINA GONZALO | 10 | 10 | 13 | 13 | 14 | 15 |
| 17 | ARANIBAR TITO MAURICIO | 9 | 11 | 12 | 12 | 11 | 14 |
| 18 | CARCAUSTIO MAMANI PEDRO | 10 | 9 | 10 | 13 | 15 | 17 |
| 19 | GUZMAN CORDOVA DANNY | 8 | 10 | 12 | 12 | 13 | 16 |
| 20 | FLORES RAFAEL DALOURSO | 10 | 11 | 15 | 13 | 14 | 14 |
| 21 | ALARICO CARRILLO, CRYSTHELL RAQUEL | 11 | 13 | 11 | 13 | 15 | 15 |
| 22 | APAZA VILCA, ALEXIS ULDARICO | 12 | 10 | 11 | 14 | 15 | 18 |
| 23 | ARAPA SUCACAHUA, JOSUÉ DAVID | 9 | 11 | 12 | 14 | 13 | 15 |
| 24 | ARIZACA CAHUANA, DEYSI EDITH | 8 | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 |
| 25 | BÉJAR MIRANDA, LESSLIE KIARA | 10 | 10 | 12 | 11 | 12 | 14 |
| 26 | CANAZA PAJSI, LIZET | 10 | 11 | 11 | 15 | 14 | 15 |
| 27 | CANQUI MAMANI, JOHNATAN BRIAN | 8 | 9 | 15 | 12 | 12 | 14 |
| 28 | CCOA TACORA, MARILUZ | 10 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 29 | CHINOAPAZA CCALLO, HELEN | 12 | 11 | 13 | 12 | 11 | 14 |
| 30 | DE LA CRUZ QUISPE, JUÁN CARLOS | 10 | 13 | 12 | 13 | 15 | 17 |
| 31 | FERNANDEZ HALLASI, JHONATAN | 9 | 10 | 10 | 12 | 13 | 16 |
| 32 | GAMBOA MAMANI, LALEYSKA | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 |
| 33 | GARNICA CUTISACA, EVELYN TIFFANY | 8 | 11 | 15 | 13 | 15 | 15 |
| 34 | HALLASI SALAZAR, LIZ JACKELINE | 10 | 10 | 11 | 14 | 15 | 18 |
| 35 | HUANCA SÁNCHEZ, MY LADY | 11 | 11 | 11 | 14 | 13 | 15 |
| 36 | HUARILLOCLA JUAREZ, ANIBALDO | 12 | 9 | 12 | 14 | 15 | 17 |



| | Nombres y Apellidos | Prueba de Entrada | Practicas | | | | Prueba Final |
|----|----------------------------|-------------------|-----------|----|----|----|--------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | AROCUTIPA LIMACHI, Beatriz | 12 | 13 | 12 | 13 | 12 | 12 |
| 2 | POMA MAMANI, Maria S. | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 12 |
| 3 | CAMPOS CONDORENA, Flora M. | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 11 |
| 4 | CACHI COAPAZA, Daniel | 11 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 |
| 5 | ACOTUPA AGUILAR, Viviana | 10 | 9 | 11 | 13 | 12 | 10 |
| 6 | SALCEDO AROCUTIPA, Abraham | 11 | 10 | 9 | 10 | 11 | 11 |
| 7 | MAMANI HUANCA, Edith J. | 11 | 12 | 12 | 10 | 12 | 13 |
| 8 | MAMANI CHAMBILLA, Maria | 12 | 13 | 14 | 11 | 12 | 12 |
| 9 | SEGURO LIMACHI, Abraham | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 10 | COAGUILA CHURA, Juan J. | 11 | 9 | 10 | 9 | 9 | 11 |
| 11 | ROMERO CALDERON, Jose L. | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 12 |
| 12 | BELTRAN PAYE, Leydi N. | 10 | 11 | 12 | 11 | 12 | 13 |
| 13 | RIVERA FARGIN, Mariarena | 11 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 14 | CONDORENA MAMANI, Erick | 9 | 10 | 11 | 12 | 9 | 11 |
| 15 | CHOQUE NINA LEYSI | 12 | 10 | 11 | 13 | 13 | 12 |
| 16 | RIVERA NINA ELIANA | 9 | 9 | 8 | 12 | 10 | 11 |
| 17 | FLORES GUEVARA SUGEY | 11 | 10 | 11 | 10 | 12 | 13 |
| 18 | LOPEZ MAMANI LEYDI | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 10 |
| 19 | NINA APAZA LESLY | 10 | 13 | 9 | 13 | 11 | 11 |
| 20 | CHAMBILLA FLORES RUHT | 11 | 10 | 12 | 10 | 12 | 13 |
| 21 | MAMANI ZEA KATERIN | 9 | 9 | 14 | 10 | 12 | 12 |
| 22 | RAMIRES VILAVILA SUSAN | 10 | 13 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 23 | MENDOZA CRUZ SOLMAIRA | 9 | 10 | 10 | 11 | 9 | 11 |
| 24 | CCOSI LORENZO KARIN | 11 | 10 | 12 | 9 | 11 | 12 |
| 25 | AROHUANCA CHECALLA JAZMIN | 10 | 9 | 12 | 11 | 12 | 13 |
| 26 | GERONIMO YANA YANET | 11 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 27 | COILA BELISARIO DIANA | 11 | 12 | 11 | 13 | 9 | 11 |
| 28 | CHIPANA ANGLES KENNY | 12 | 13 | 9 | 10 | 12 | 13 |
| 29 | ESCARCENA MAMANI NADIA | 9 | 10 | 12 | 10 | 12 | 12 |
| 30 | GARCIA SUPO CAROLINA | 11 | 10 | 14 | 11 | 12 | 12 |
| 31 | HUANCA POMA GLADIS | 12 | 9 | 11 | 11 | 9 | 11 |
| 32 | SUASACA SUASACA EVA | 10 | 10 | 10 | 9 | 11 | 12 |
| 33 | RIOS AGUIRRE LOURDES | 9 | 10 | 9 | 11 | 12 | 13 |
| 34 | HUALLPA MAMANI MERY LUZ | 11 | 9 | 12 | 11 | 12 | 12 |
| 35 | PAZA PANCA PATRICIA | 10 | 10 | 14 | 12 | 11 | 11 |