



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y**  
**EDUCACIÓN**



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

**Propuesta de aplicación del software libre educativo para  
optimizar el proceso docente educativo matemático de los  
estudiantes de la Especialidad de Computación e Informática  
del ISTP – “Huamachuco” de la Provincia de Sánchez Carrión,  
Departamento de la Libertad**

**Tesis presentada para optar el Grado Académico de  
Maestro en Ciencias de la Educación con Mención en  
Investigación y Docencia**

**AUTOR:**

**Benaute Flores, Edwin Roger**

**ASESOR:**

**M.Sc. Elmer Llanos Díaz**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2019**

**PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL SOFTWARE LIBRE  
EDUCATIVO PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DOCENTE  
EDUCATIVO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA  
ESPECIALIDAD DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA DEL  
ISTP – “HUAMACHUCO” DE LA PROVINCIA DE SÁNCHEZ  
CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

**PRESENTADO POR:**



**EDWIN ROGER BENAUTE FLORES  
AUTOR**



**M.Sc. ELMER LLANOS DÍAZ  
ASESOR**

**APROBADO POR:**



**Dr. JORGE ISAAC CASTRO KIKUCHI  
PRESIDENTE**



**M.Sc. DANIEL ALVARADO LEÓN  
SECRETARIO**



**M.Sc. MIGUEL ALFARO BARRANTES  
VOCAL**

## **DEDICATORIA**

A Dios por sus bendiciones, a mis padres por su apoyo, a mi esposa y mi hijo por su amor, a aquellos que permitieron que el sueño de muchos maestros, se haga realidad.

## **AGRADECIMIENTO**

La universidad me dio la bienvenida al mundo como tal, las oportunidades que me ha brindado son incomparables, y antes de todo esto no pensaría toparme con alguna de ellas.

Agradezco mucho por la ayuda a mis maestros, compañeros y a la universidad en general y a la institución que me abrió sus puertas para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>16</b>
1.1. Antecedentes del problema .....	16
1.2. Bases teóricas de la investigación .....	18
1.2.1. El software libre en la educación.....	18
1.2.2. Uso del software en el proceso docente educativo matemático .....	19
1.2.3. Beneficios de utilizar software libre en la educación .....	22
1.2.4. Programas de software libre para mejorar el aprendizaje de las matemáticas ..	24
1.2.5. Enfoques teóricos relacionados con las matemáticas .....	30
1.2.6. El proceso docente educativo .....	32
1.2.7. Dificultades de aprendizaje de las matemáticas .....	36
1.2.8. Funciones del software educativo.....	38
1.2.8.1. Función informativa .....	39
1.2.8.2. Función instructiva .....	39
1.2.8.3. Función motivadora.....	39
1.2.8.4. Función evaluadora. ....	40
1.2.8.5. Función investigadora .....	40
1.2.8.6. Función expresiva.....	41
1.2.8.7. Función metalingüística.....	41
1.2.8.8. Función lúdica .....	41
1.2.8.9. Función innovadora .....	41
<b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>45</b>
2.1. Naturaleza de la Investigación.....	45
2.2. Población y muestra .....	45
2.3. Fuentes de información .....	46
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	47
2.5. Formulario de evaluación del nivel de conocimiento del software educativo .....	48

2.6. Formulario de evaluación para identificar debilidades en los estudiantes en área matemática.....	49
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y PROPUESTA.....</b>	<b>52</b>
3.1. Resultados.....	52
3.2. Discusión: .....	57
3.3. Desarrollo de la propuesta .....	57
3.3.1. Software libre como alternativa de calidad para la enseñanza de matemáticas en la universidad.....	57
3.3.2. Software educativo libre a implementar en la ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión.....	58
3.3.3. Implementación del software educativo libre en la ISTP “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión .....	61
3.3.3.1. Dar a conocer software educativo libre.....	61
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ventajas y desventajas del Software libre .....	60
Tabla 2: Descripción de la función de los Software a implementar .....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Software KBruch .....	25
Ilustración 2: Software CaRMetal .....	26
Ilustración 3: Software wxMaxima .....	27
Ilustración 4: Software GeoGebra .....	28
Ilustración 5: Software Maxima .....	29
Ilustración 6: Software Scilab.....	30

## **RESUMEN**

El propósito de esta investigación es incidir en los procesos matemáticos mediante la programación, implementación de un software para el mejorar las habilidades matemáticas de los estudiantes de la especialidad de computación e informática del ISTP – “Huamachuco”, donde se implementaron estrategias que ayudaran a los jóvenes a comprender y asimilar mejor operaciones matemáticas.

La metodología se basa en una investigación cuantitativa, con un diseño cuasi experimental en la que se observa y valora inicialmente la experiencia que tienen los estudiantes con el uso y conocimiento de la existencia de software que permitan estudiar de una manera más didáctica la matemática, de igual forma se indagó acerca de las dificultades que tenían en el área matemática; encontrándose un déficit que tenía que ser mejorado.

Por estos motivos es que el investigador vio la necesidad de implementar una diversidad de softwares libres los cuales tendrán un proceso que inicia con la capacitación tanto de los directivos como los docentes para demostrar la importancia de incluir este tipo de TICs en la malla curricular de la carrera, seguido de la creación de talleres para que los alumnos también asimilen dicha importancia y finalmente se implementará de manera total el uso de los diferentes softwares en las clases de los docentes. El impacto de las tecnologías en el aprendizaje y gusto por la matemática se debe integrar en las prácticas educativas para reflexionar sobre la influencia que pueden tener sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras claves: Software, matemáticas, enseñanza - aprendizaje, TIC



## **ABSTRACT**

The purpose of this research is to influence the mathematical processes through the programming, implementation of software to improve the mathematical skills of the students of the specialization of computing and informatics of the ISTP - “Huamachuco”, where strategies were implemented that will help Young people understand and assimilate better mathematical operations.

The methodology is based on a quantitative investigation, with a quasi-experimental design in which the experience that students have with the use and knowledge of the existence of software that allows them to study mathematics in a more didactic way, is initially observed and valued. the same way he inquired about the difficulties they had in the mathematical area; finding a deficit that had to be improved.

For these reasons, the researcher saw the need to implement a diversity of free software which will have a process that begins with the training of both managers and teachers to demonstrate the importance of including this type of ICT in the curriculum of the career, followed by the creation of workshops so that the students also assimilate this importance and finally the use of the different softwares in the teacher's classes will be fully implemented. The impact of technologies on learning and a taste for mathematics must be integrated into educational practices to reflect on the influence they can have on teaching and learning processes.

**Keywords:** Software, mathematics, teaching - learning, ICT

## INTRODUCCIÓN

La elaboración del presente producto investigativo nace de las necesidades educativas superiores y de los problemas de los estudiantes universitarios de la carrera de Computación e Informática del ISTP “Huamachuco”, al analizar y priorizar estos problemas hemos visto la importancia en favorecer el aprendizaje y desarrollo intelectual de los estudiantes, por medio de actividades de identificación de conceptos matemáticos.

En la actualidad uno de los temas de mayor impacto, es hablar de la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC' s) en el entorno educativo, priorizando el tema como una problemática de solución pronta, ya que los métodos de enseñanza deben adecuarse para utilizar recursos didácticos, basados en el uso de las computadoras para dar respuesta a las verdaderas necesidades que actualmente la educación enfrenta.

En Perú como en otros países del mundo no hay una ley que determine el uso de una tecnología en particular, lo que se conoce como neutralidad tecnológica. Al no enfocarse en marcas o plataformas tecnológicas específicas, los usuarios tienen la oportunidad de escoger las soluciones que satisfagan mejor sus necesidades.

El 60 % de las empresas en Latinoamérica se encuentra en la etapa de evolución, implementación o crecimiento. A pesar de que el uso de Software Libre en la educación en Perú es un tema que cuya importancia está creciendo, su adopción no es tan rápida como se pregona, debido a factores de conocimiento. A la hora de incorporar las TIC' s en la Educación, se presentan diversos inconvenientes, uno de los más importantes es el alto costo de adquisición. Los costos asociados a Infraestructura de redes, telecomunicaciones, conectividad, hardware, software, capacitación de personal, instalación y mantenimiento, pueden ser una de las mayores limitantes. (Jiménez O., Vasquez, Checa H., González G., & Méndez A., 2012).

Con los avances tecnológicos actuales y la trayectoria histórica de la educación en Perú, se ha marcado la evolución de los recursos informáticos, que las nuevas generaciones pueden acceder y obtener, sin que esto signifique una violación de derechos de autor y pagos de licencia, se han generado sistemas operativos completos, intuitivos, robustos, entre otros, y también un sinnúmero de aplicaciones que pueden ser utilizadas en diferentes áreas. Por ello, el

software libre ha pasado de ser un simple modelo de desarrollo de software (con todas sus implicaciones técnicas y éticas) a ser un elemento clave en las estrategias de desarrollo de empresas, instituciones, regiones e incluso países enteros. Se visualiza como una alternativa viable para la implementación de recursos informáticos, en el sector educativo, sea cual fuera el nivel para su aplicación. Esto ha sido la motivación de utilizar herramientas informáticas libres y de calidad, que permitan desempeñar la misma funcionalidad que alguna aplicación de software de propietario.

Por otro lado la realidad educativa en el nivel de enseñanza superior afronta el reto de la adaptación a los cambios producidos en la sociedad y la producción del conocimiento científico y tecnológico que además se produce a un ritmo acelerado. Más aún, si a este nuevo desafío sumamos el problema de la desarticulación o el divorcio que existe entre la educación básica de nivel secundario con la de nivel superior.

Por mencionar el contexto global, en países como Estados Unidos, los índices de rendimiento académico en el área de matemática presentan estándares mayores, esto debido quizá a que su educación media o preparatoria dota al futuro estudiante de nivel superior con la capacidad para afrontar los contenidos de nivel superior.

Sin embargo, España está a la cola en capacidades matemáticas, según el Informe PISA 2003, que ha medido el nivel educativo de 41 países. Este informe colocó a España en el puesto 24 en esta materia. Las reacciones generales van encaminadas a buscar soluciones a una situación que parece desastrosa.

En México se prepara al futuro potencial estudiante de nivel superior con la suficiente capacidad vocacional y académica que le exija su futuro desempeño en las áreas de especialización de la carrera elegida en nivel superior.

Para Chile, los últimos resultados de la evaluación del rendimiento académico en matemáticas se interpretan como la consecuencia de la mayor exigencia curricular y de los más altos estándares de evaluación a los que son sometidos los alumnos de cursos con alto rendimiento promedio en matemáticas.

En nuestro país, la realidad no es tan favorable en este aspecto, hace unos años se intentó implantar un programa denominado “Bachillerato escolar” el cual pretendía precisamente preparar y acondicionar al estudiante para un desempeño académico óptimo en el nivel

superior, cabe destacar que la intencionalidad de este programa era en suma de gran importancia y provecho. Sin embargo, como casi todo, en nuestro país primaron los aspectos presupuestales, pugnas de ideas y de una falta de planeación estratégica para llegar a los lugares más demandantes de este programa, que finalmente propició su desarticulación.

Debemos decir que en casi todos los centros de educación superior del Perú, se presenta el desfase con la educación secundaria, en las grandes ciudades como Lima y Trujillo, los índices de rendimiento académico en matemáticas de universidades e institutos superiores de formación, están por debajo del nivel esperado que se proyecte a lograr la concreción eficiente y eficaz de los perfiles profesionales que requiere el mercado laboral altamente competitivo.

Para situarnos en el contexto de los centros superiores de formación técnica, donde las áreas de especialización están directamente vinculadas a la enseñanza – aprendizaje de conocimientos científicos aplicados a la tecnología y la producción, que si bien es cierto, no requiere de una abundante concepción teórica; por contrario se requiere el haber desarrollado ciertas capacidades en el estudiante, tales como el dominio de ciertas teorías del conocimiento, que si bien pudo recibirlas en la escuela no fueron lo suficientemente absorbidas o en el peor de los casos nunca las recibió. Esto por cierto, ocasiona la llegada de estudiantes al nivel superior sin el pre-requisito de conocimientos teóricos los bastante fortalecidos y quienes aprobaron un examen de admisión donde, no precisamente se evalúa los contenidos requeridos por las carreras profesionales.

En la localidad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, los centros de formación de nivel superior, acarrea el problema con las consecuentes mismas características de un contexto más grande, pero a las cuales debemos añadir algunas otras condiciones. En la localidad la predilección de los estudiantes por seguir una carrera profesional se encuentra dividida entre los que optan por la universidad y las carreras técnicas. La primera acoge en su gran mayoría a estudiantes provenientes de colegios de la zona urbana, por otra parte, la segunda opción acoge por lo general a estudiantes provenientes de las zonas semi - urbanas o más alejadas de la provincia. Este factor sin lugar a dudas es determinante en el grado de aprendizaje con el que llega el estudiante a un centro de educación superior técnica.

Descrito el estado de la situación y la preocupación del investigador se ha elaborado la siguiente matriz lógica que guía la averiguación y su respectiva propuesta de solución.

El problema que plantea nuestra investigación, obedece a que, se observa en el proceso de formación de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad, dificultades en el proceso docente educativo matemático. Esto se manifiesta en las limitaciones que presentan para la creación de representaciones animadas, simulación de procesos complejos, la comprobación y/o corrección inmediata de un problema y para el desarrollo lógico de los procesos del pensamiento, la imaginación, la creatividad y la memoria; lo que trae como consecuencias falta de capacidad para el razonamiento lógico en la profesión y para, finalmente, comprender y diseñar sistemas computacionales.

Esto nos lleva a plantear como objetivo general, proponer la aplicación de un software libre educativo con la finalidad de optimizar el proceso docente educativo matemático de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad de tal manera que logre la creación de representaciones animadas, simulación de procesos complejos, comprobación y/o corrección inmediata de un problema y el desarrollo lógico de los procesos del pensamiento, la imaginación, la creatividad y la memoria; para que el estudiante desarrolle su capacidad de razonamiento lógico en la profesión y, finalmente, comprenda y diseñe de manera pertinente sistemas computacionales.

Teniendo como objeto de estudio el proceso de formación de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad.

Así mismo, el campo de acción es el proceso de elaborar y describir la propuesta de aplicación del software libre educativo con la finalidad de optimizar el proceso docente matemático de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad.

Esto no conlleva al plantear como hipótesis que si se elabora y describe la aplicación de un software libre educativo, sustentado en las teorías del software libre; entonces, es posible optimizar el proceso docente educativo de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad de tal manera que logre la creación de representaciones animadas, simulación de procesos complejos, comprobación y/o corrección inmediata de un problema y el

desarrollo lógico de los procesos del pensamiento, la imaginación, la creatividad y la memoria; para que el estudiante desarrolle su capacidad de razonamiento lógico en la profesión y, finalmente, comprenda y diseñe de manera pertinente sistemas computacionales.

De esta manera hemos planteado los siguientes objetivos específicos:

1. Estudiar y describir las características esenciales de la problemática bajo los criterios de la geopolítica en el contexto en el que se realiza la investigación, su evolución histórica y tendencial y la metodología utilizada.
2. Elaborar el Marco Teórico de la investigación utilizando las teorías del software libre para describir y explicar el problema, interpretar los resultados de la investigación y aplicar el uso del software libre educativo.
3. Presentar los resultados de la investigación, el Modelo teórico y la propuesta de aplicación del software libre educativo, sustentado en las teorías del software libre con la finalidad de optimizar el proceso docente matemático de los estudiantes de la especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad.

En el Capítulo I se presenta los antecedentes del estudio, que permiten, al final, extrapolar los resultados, en la discusión; los fundamentos teóricos.

En el Capítulo II los medios y materiales utilizados para el correcto desarrollo de la investigación y, finalmente,

En el Capítulo III, los resultados, la discusión de los mismo y el desarrollo de la propuesta.

# **CAPÍTULO I**

## **ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS**

## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

### 1.1. Antecedentes del problema

- **Pérez, Yenny y Ramírez, Raquel (2011) Caracas-Venezuela**, en la revista de investigación titulada: **“Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos”**, llegaron a la siguiente conclusión: La resolución de problemas constituye el centro de la Matemática, el docente puede valerse de ella para enseñar esta disciplina, sin embargo, es bien sabido que con frecuencia los docentes trabajan con sus estudiantes ejercicios rutinarios, mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivo necesarios entre los estudiantes.

Para ello, es importante que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos, en este sentido, se espera que el presente marco conceptual contribuya con la formación y actualización del docente en el área y que le permita introducir mejoras de las estrategias de enseñanza que utiliza para la resolución de problemas matemáticos.

- **Sanguano, Claudio (2013)**, en su proyecto de investigación para obtener el título de licenciado denominado: **“Influencia del uso de software libre educativo en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa “Santa María Eufrasia” de la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2012 – 2013”**, obtuvo las siguientes conclusiones:
  - Se determinó que los recursos tecnológicos utilizados por los docentes son nulos y que los estudiantes prefieren trabajar en un computador a la forma tradicional, dando respuesta al objetivo específico que dice: Diagnosticar las características de los recursos tecnológicos utilizados por el profesor y los preferidos por los estudiantes.
  - Además, se puede afirmar que hay una correlación entre los softwares educativos y el aprendizaje de los estudiantes en Matemática, ya que el software educativo es un recurso didáctico que le permite crear un ambiente dinámico e interactivo al estudiante y que de esta manera se motive. Esta es una gran ventaja frente al reducido



porcentaje de técnicas de estimulación audiovisual, verbal y escrita que se usan y que limitan el aprendizaje.

- Se determinó que hay la factibilidad administrativa y técnica de aplicar el software Geogebra en Matemática para el primer año de bachillerato.
  - Se puede aplicar el software Geogebra para el desarrollo de las clases de Matemática del primer año de bachillerato y además es una muy buena alternativa para motivar una auto instrucción en los estudiantes y a su vez, la actividad del docente deja de ser predominante en el proceso.
  - Al evaluar los resultados de la aplicación del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato, se puede determinar que es una buena alternativa para mejorar la capacidad de razonamiento en los estudiantes y que el mismo se ve reflejado en sus calificaciones.
- **El Comercio** (10 de febrero de 2016), diario peruano indica: “El Perú es el país con peor rendimiento escolar de Sudamérica” en matemáticas, lectura y ciencia, según el informe publicado hoy por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En el ranking general, sobre 64 naciones, Perú solo supera a Indonesia. El informe detalla que nuestro país tiene el más alto porcentaje de estudiantes de 15 años que no alcanzan el nivel básico establecido por la OCDE tanto en lectura (60 %) como en ciencia (68,5 %), y el segundo en matemáticas (74,6 %). Los ocho países latinoamericanos que participaron en el informe PISA 2012, en el que se basa este nuevo estudio, están muy por encima de la media de la OCDE en porcentaje de alumnos con bajo rendimiento escolar en las tres áreas analizadas. Chile, Costa Rica y México son las naciones de la región que tienen menos alumnos con bajo rendimiento escolar, pero están entre las veinte con más estudiantes que no alcanzan el nivel mínimo que la OCDE considera exigible a cualquier adolescente de 15 años en este siglo. De las 64 naciones, 11,5 millones de estudiantes no tienen el nivel mínimo en matemáticas, 9 millones en ciencia y 8,5 millones en lectura. El estudio sostiene que los resultados educativos dependen de muchos más factores que simplemente la renta per cápita de un país, por lo que todas las naciones pueden mejorar el rendimiento de sus alumnos si implementan las políticas adecuadas.

## **1.2. Bases teóricas de la investigación**

### **1.2.1. El software libre en la educación**

Hoy en día resulta bastante común hablar de la inserción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tics) en el entorno educativo y se habla del tema como una necesidad imperiosa y relevante en las políticas gubernamentales de cada país. Sin embargo, el acceso a las ventajas y beneficios que ofrecen las Tics es notoriamente desigual entre los países desarrollados y los que se encuentran en vía de desarrollo.

A la hora de incorporar Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tics) en la Educación, se presentan diversos inconvenientes, uno de los más importantes es el costo. Los costos asociados a Infraestructura de redes, conectividad, hardware, software, capacitación de personal, instalación y mantenimiento, pueden ser una limitante especialmente para países en desarrollo. De los costos mencionados el Hardware y el Software son los más significativos, sin embargo, el costo de la infraestructura hardware va en descenso, mientras que algunas empresas desarrolladoras y comercializadoras de software imponen costos a la licencia del mismo cada vez más altos. Esto a su vez ha influido en el aumento excesivo de los índices de piratería de software en el mundo.

Sin embargo, existe una alternativa que puede disminuir las barreras de acceso a las TIC's a través de una significativa reducción en los costos del software, se trata del Software Libre.

#### **Software Libre.**

La filosofía que promulga el software libre se fundamenta en cuatro libertades:

- Ejecutar un programa con cualquier propósito.
- Modificar el programa y poder así adaptarlo a las necesidades de un contexto específico. Una condición necesaria es tener acceso al código fuente.
- Redistribuir copias, tanto gratis como por un precio. Una condición necesaria es entregar el código fuente.
- Distribuir versiones modificadas del programa, de tal manera que la comunidad pueda beneficiarse con sus mejoras. Una condición necesaria es entregar el código fuente.

La cuestión no es de precio sino de libertad. La palabra “free” puede tener doble significado: libre y gratis. En la mayoría de los casos el software libre está disponible de manera gratuita, pero también existe software gratuito que no es software libre. Para que un software se clasifique como libre, debe cumplir las libertades anteriormente mencionadas.

Gran cantidad del Software Libre puede adquirirse sin ningún costo, no hay que pagar por el licenciamiento del software, este puede ser compartido e instalado en los computadores que sea necesario, generalmente la licencia del software privativo tiene un costo por cada usuario o computador donde sea instalado. Las actualizaciones de Software Libre se pueden adquirir a un costo despreciable, en contraste, por las actualizaciones del software privativo se debe pagar un precio generalmente alto. Por esta razón se considera que el Software Libre es una solución tecnológica económicamente viable.

Existe un tipo de software predominante en el mercado, el cual se conoce como software privativo, por el cual en la mayoría de los casos se debe pagar un alto costo por su licencia, este generalmente varía dependiendo del uso que se le pretenda dar a dicho software (por ejemplo el costo de la licencia del sistema operativo es diferente si el propósito de implementación es pedagógico o si es administrativo). Por otra parte, este software presenta cierto tipo de restricciones al usuario final del programa ya que no se puede redistribuir copias del software, instalarlo en un número de equipos diferentes al establecido en la licencia, estudiarlo y modificarlo para adaptarlo a las condiciones propias del entorno o de la región, ya que el código fuente del programa no está disponible, esto de alguna manera imposibilita que se genere investigación y una construcción cooperativa del conocimiento, en cuanto a tecnología se refiere, haciendo que la persona se limite a ser usuaria y consumidora de la misma y que no genere procesos que le permitan ser innovadora. (Jiménez, Vásquez, Checa, Gonzáles & Méndez, s.f-a, p. 2-3).

### **1.2.2. Uso del software en el proceso docente educativo matemático**

Fundamentos teóricos que sustentan el uso del software educativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La softarea para la aplicación e interacción con el software educativo.

#### **Sobre el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.**

La enseñanza como actividad conjunta del maestro y los alumnos se divide en dos procesos relacionados: la enseñanza como la actividad del maestro y la del aprendizaje como la actividad del alumno. El maestro representa los intereses de la sociedad, y tiene la obligación de enseñar y educar a los escolares.

Reinaldo E. Abreu Concepción en su tesis para la maestría define lo siguiente:

“El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno y de la alumna, constituyendo la vía fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, habilidades, normas de comportamientos y valores legados por la humanidad”.

Por otra parte, Rita M. Álvarez de Zayas manifiesta que “el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje es un proceso de dirección, de comunicación, de socialización donde el profesor comunica, expresa, organiza, facilita los contenidos científico-históricos”.

Al revisar las definiciones acerca de este proceso se asume la del Licenciado, por acercarse más al propósito de la investigación.

### **El software educativo como medio de enseñanza.**

Los medios de enseñanza son las herramientas mediadoras del proceso enseñanza aprendizaje utilizadas por maestros y alumnos, que contribuyen a la participación activa, tanto individuales como colectivas, sobre el objeto de conocimiento. Los medios no solamente son usados por los maestros, sino que deben resultar de verdadera utilidad a los alumnos para el desarrollo de la interacción y habilidades específicas.

Algunas definiciones lo demuestran como Graf Werner, Kurt Mocker y Gunter Wesiman, profesores alemanes que consideran “cómo medios de enseñanza y materiales didácticos en general, a los medios que se crearon conscientemente para el proceso pedagógico sobre la base de los documentos de enseñanza, aprovechando los conocimientos pedagógicos, y que sirven al que enseña y al que aprende a realizar procesos didácticos”.

El Dr. Vicente González Castro a partir de sus funciones pedagógicas planteó “Los medios de enseñanza son los medios de objetivación del trabajo, que están vinculados a los objetos materiales que sirven de apoyo al proceso de enseñanza y contribuyen decisivamente al logro de su objetivo... Teoría y Práctica de los medios de enseñanza son todos los

componentes del proceso docente – educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos), con el propósito de lograr los objetivos planteados.

Lothar Klingberg , pedagogo alemán, señala “...como medio de enseñanza se denominan todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración o conducción efectiva y racional del proceso de instrucción y educación a todos los niveles, en todas esferas de nuestro sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer el plan de enseñanza”.

El software educativo se caracteriza por ser altamente interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico. El objetivo es que el intercambio sea más eficiente: incrementar la satisfacción, disminuir la frustración y, en definitiva, hacer más productivas las tareas que rodean a los alumnos, de ahí:

¿Qué ventajas o beneficios aporta el trabajo con el software educativo?

- Permite la interactividad con los alumnos, retroalimentando y evaluando lo aprendido, a través de ella se puede demostrar el problema como tal.
- 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 alumno en el trabajo con los medios computarizados.
- Permiten transmitir gran volumen de información en un menor tiempo, de forma amena y regulada por maestro.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias en correspondencia con el diagnóstico de los educandos.

- Desarrollan los procesos lógicos del pensamiento, la imaginación, la creatividad y la memoria.

El uso del software por parte del maestro proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza aprendizaje.
- Constituye 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, lo cual permite elevar su calidad.
- Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.

### **1.2.3. Beneficios de utilizar software libre en la educación**

En el entorno educativo, además de las ventajas de tipo económico, el uso e implementación de software libre trae consigo muchos beneficios, los cuales se mencionan a continuación:

#### **Cooperación y filosofía abierta.**

El Software Libre es desarrollado por miles de personas geográficamente dispersas, con costumbres, ideologías y pensamientos diferentes. El paradigma del Software Libre invita a que se genere cooperación, colaboración y reconocimiento de las diferencias como una forma de enriquecimiento y fortalecimiento mutuo, valores que deben ser impartidos desde la escuela a los estudiantes de manera que se generen estilos de vida beneficiosos para la sociedad en conjunto.

La filosofía del software libre es consistente con la construcción abierta del conocimiento y la información. “Los avances en todas las artes y ciencias, incluso la suma total del

conocimiento humano son el resultado de compartir abiertamente ideas, teorías, estudios e investigaciones”.

El Software Libre invita a que se comparta el conocimiento y se construya a partir de la interacción con el otro, esto contribuye a formar mejores ciudadanos comprometidos con el desarrollo de su región no solo en el campo tecnológico.

### **Generando capacidades a largo plazo.**

Existen claros índices que muestran que el uso de software libre en el gobierno, la industria y otras instituciones está creciendo, es por esta razón que se considera importante que los estudiantes no solo estén expuestos a un tipo de software predominante, ellos también deben tener la oportunidad de conocer una amplia gama de software, incluyendo por supuesto Software Libre. Además no se puede elegir si solo se conoce una opción.

#### ***Alternativa a la copia ilegal.***

Algunos establecimientos educativos que no pueden pagar las altas licencias de software suelen recurrir al uso de copias ilegales de software propietario. Con Software Libre, los establecimientos educativos pueden usar tantas copias del software como necesiten, independientemente si es para propósitos académicos o administrativos. Los estudiantes y docentes pueden copiar y compartir programas, incluso fuera del establecimiento, sin estar incurriendo en un acto de piratería. Es necesario que todos los actores inmersos en la comunidad académica sean conscientes de cuando están o no cometiendo un acto de piratería, las sanciones que ello acarrea y la importancia de la formación de ciudadanos honestos.

### **Investigación y construcción del conocimiento.**

La filosofía del software libre invita a que se genere investigación. El hecho de que con el Software Libre se tenga disponible el código fuente se cuenta con la posibilidad de aprender del estudio de programas reales de alta calidad; adicionalmente al tener la oportunidad de modificar el programa es posible adaptarlo al contexto específico del establecimiento educativo dadas las condiciones específicas de la región y el entorno.

## **Optimización de recursos hardware.**

Uno de los problemas que se presenta en los establecimientos educativos es que cuentan con recursos hardware de muy bajas características, lo que incide en que se tenga software desactualizado, sin embargo existen herramientas software que optimizan y potencializan dichos recursos, de manera que, a pesar de no ser de muy buenas especificaciones se puede contar con sistemas operativos y aplicaciones que se adapten a las necesidades y exigencias pedagógicas actuales de un establecimiento educativo.

Todos estos beneficios contribuyen al ideal de generar una sociedad más incluyente, equitativa y solidaria, donde la Tecnología logre estar al alcance de todos independientemente de las condiciones socio-económicas del entorno, donde cada individuo tenga posibilidad de participación en la dinámica de la construcción cooperativa del conocimiento y su aporte es vital para el fortalecimiento de los lazos de comunidad. (Jiménez, Vásquez, Checa, Gonzáles & Méndez, s.f-b, p. 3-4).

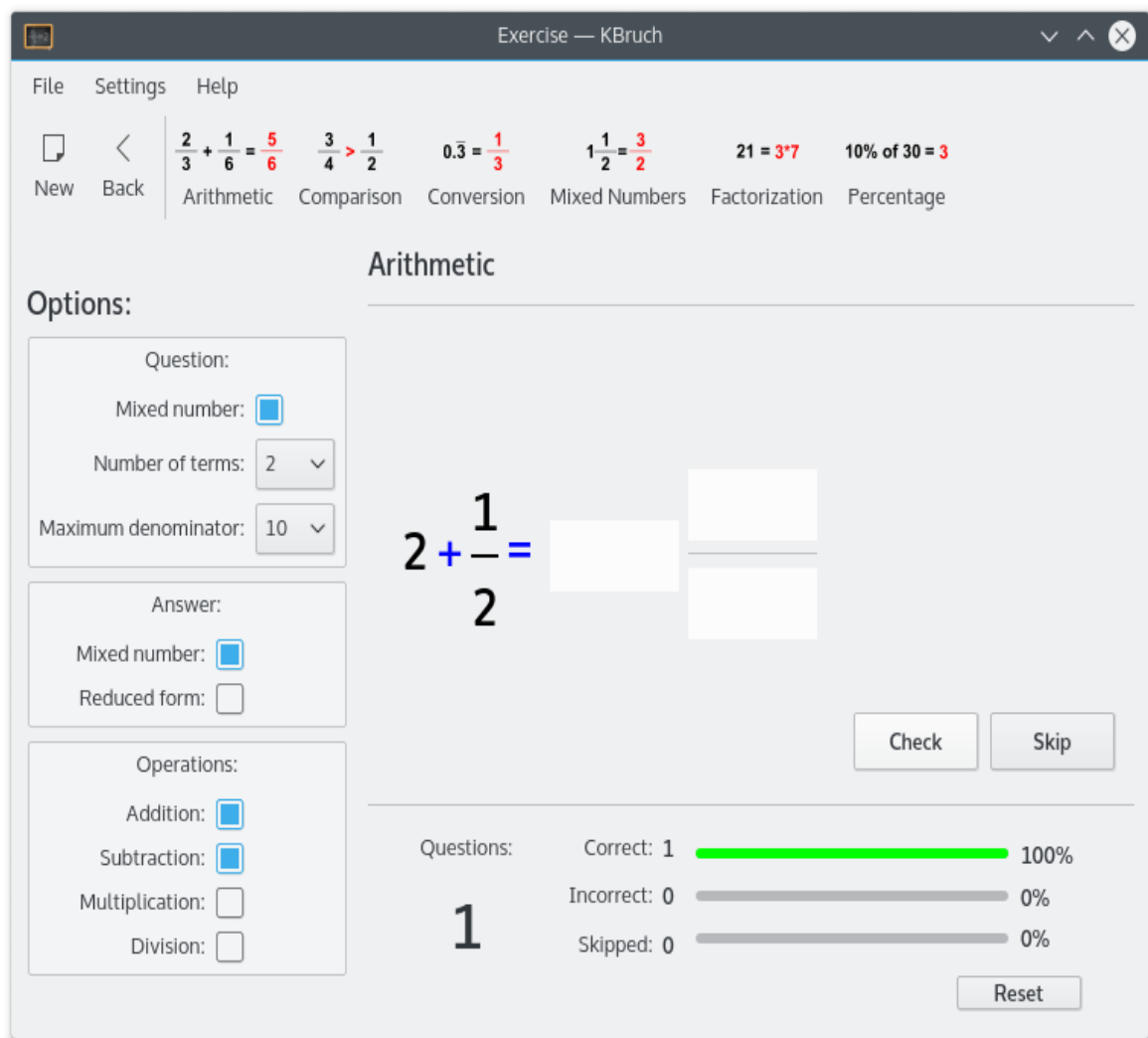
### **1.2.4. Programas de software libre para mejorar el aprendizaje de las matemáticas**

1) **KBruch** es un programa para trabajar con fracciones y en su última versión nos ofrece trabajar en 2 modos distintos: estilo libre y aprendizaje. Dentro del primero podemos encontrar 4 tipos de ejercicios diferentes:

- Aritmética, para hacer operaciones con las fracciones.
- Comparación de fracciones, para ver cuál de ellas es mayor.
- Conversión, para convertir un número dado en fracción.
- Factorización, para descomponer un número en sus factores primos y porcentaje.

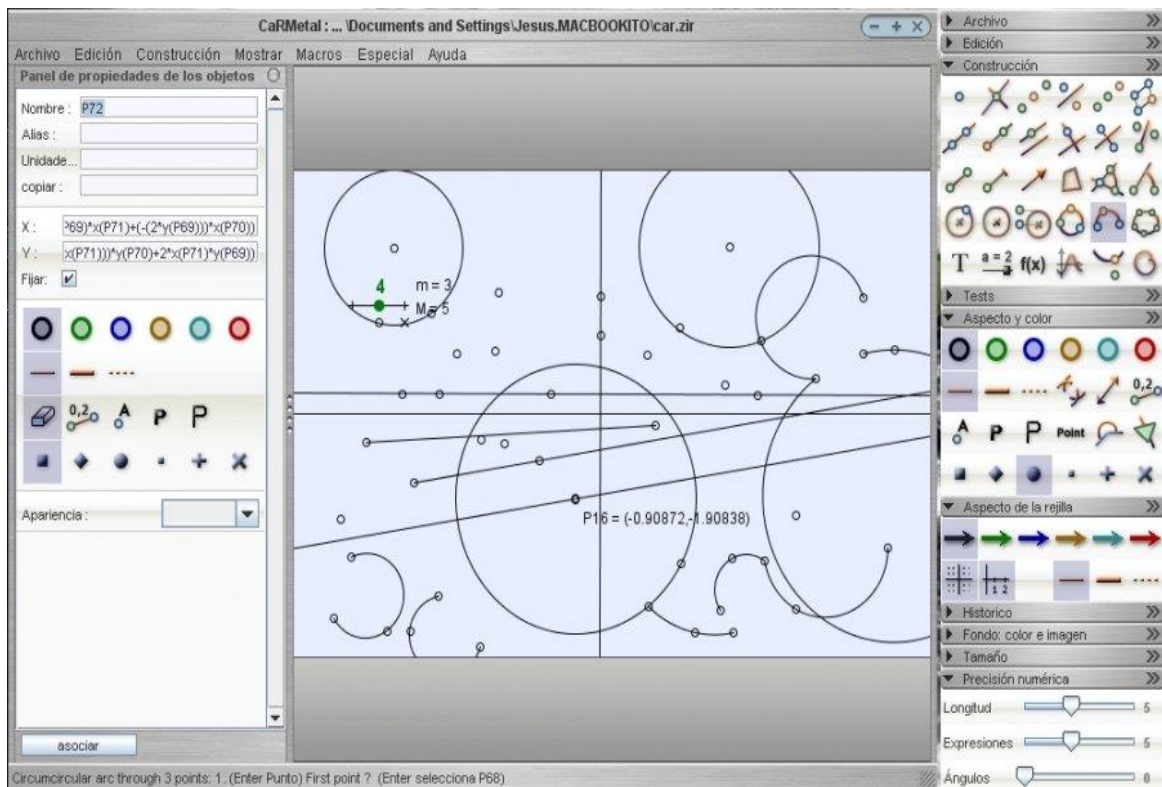
El programa genera tareas que podemos configurar nosotros mismos; éstas deben ser resueltas por el usuario. Además, se nos muestra las estadísticas de las respuestas correctas e incorrectas.





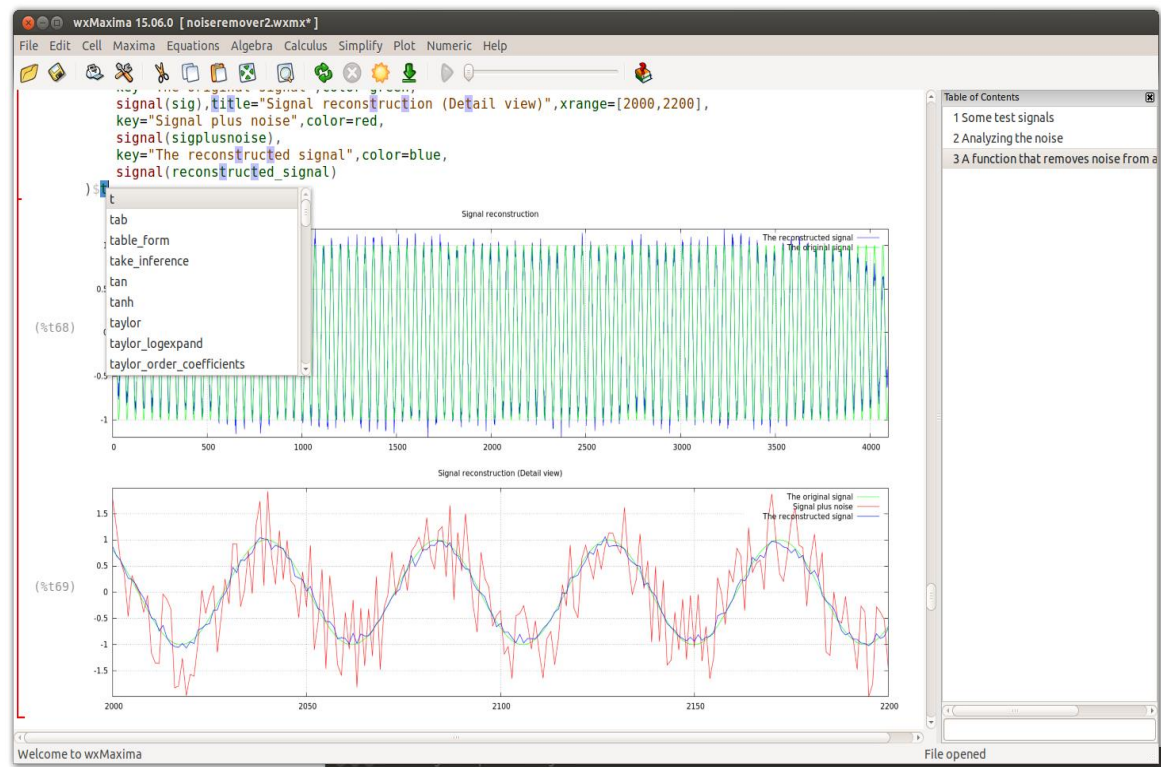
**Figura 1:** Software KBruch

- 2) **CaRMetal** es un programa multiplataforma de Geometría dinámica que requiere tener instalado Java para su funcionamiento y es muy fácil de usar, ya que la barra de herramientas ubicada en la derecha contiene los diferentes elementos que pueden insertarse en el área de dibujo: rectas, semirrectas, paralelas, perpendiculares, segmentos, circunferencias, polígonos, ángulos, etc. Además de esto, es posible realizar cálculos matemáticos, así como añadir texto sobre la superficie de la representación y obtener información sobre cada uno de los puntos creados. El proyecto una vez terminado puede ser exportado a diferentes formatos.



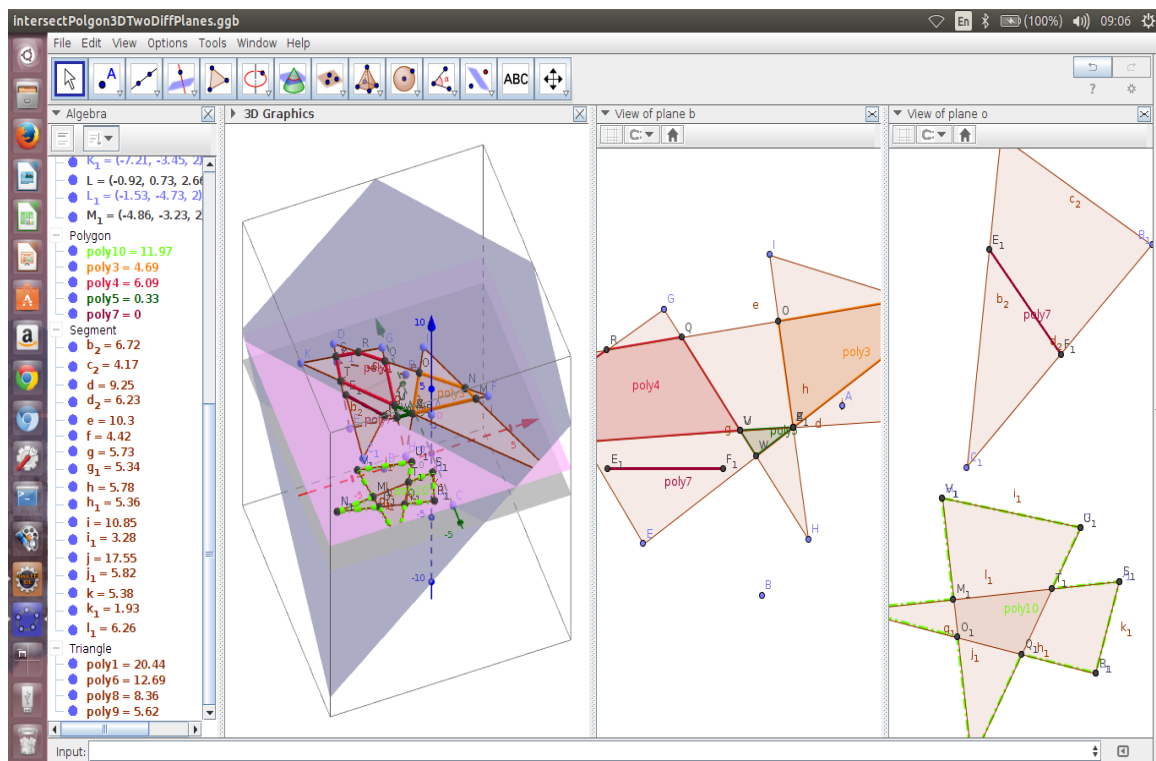
**Figura 2:** Software CaRMetal

- 3) **wxMaxima** es un potente programa de cálculo simbólico que permite realizar operaciones algebraicas y representar funciones en 2 y 3 dimensiones. Permite operar con polinomios, resolver ecuaciones, trabajar con matrices, derivadas, integrales... wxMaxima es la interfaz gráfica de Maxima, que es un entorno textual en el que las opciones para trabajar son ilimitadas.



**Figura 3:** Software wxMaxima

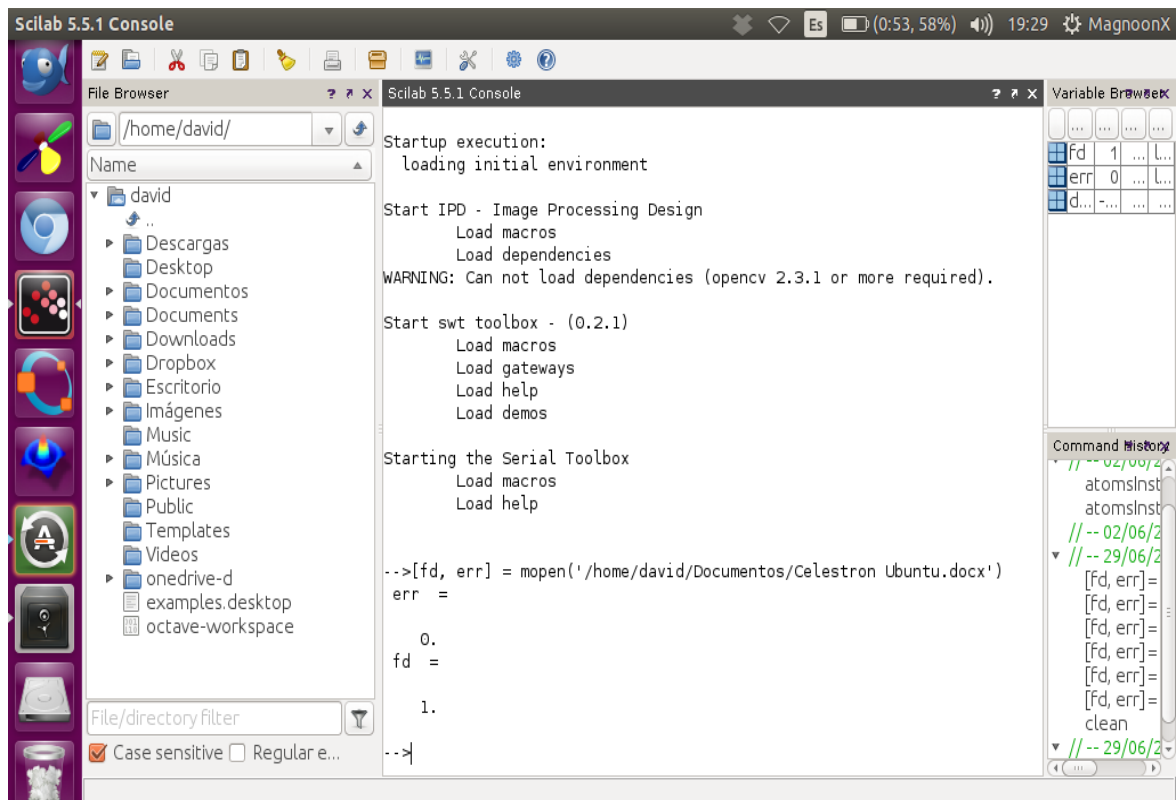
- 4) **GeoGebra** es un programa de diseño y de cálculo simbólico para trabajar la Geometría y las funciones matemáticas. Lo más importante de GeoGebra es la interactividad; una vez construida una figura se puede mover cualquiera de los objetos independientes que la forman y automáticamente se modifican todos los que dependen de él. Además, una vez construida la figura, ésta puede ser exportada como HTML y así crear el applet correspondiente automáticamente. Existe un wiki en el que podemos encontrar recursos generados con GeoGebra.



**Figura 4:** Software GeoGebra

- 5) **Máxima** es un sistema para la manipulación de expresiones simbólicas y numéricas, incluyendo diferenciación, integración, expansión en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones lineales, vectores, matrices y tensores. Maxima produce resultados de alta precisión usando fracciones exactas, números enteros de precisión arbitraria y números de coma flotante con precisión variable. Adicionalmente puede graficar funciones y datos en dos y tres dimensiones. (Universia, 2014).





**Figura 6:** Software Scilab

### 1.2.5. Enfoques teóricos relacionados con las matemáticas

Las dos teorías que vamos a tratar en este apartado son la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de estas refleja diferencia en la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere éste y qué significa saber.

- **Teoría de la absorción:**

Esta teoría afirma que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior. En esta teoría encontramos diferentes formas de aprendizaje:

**Aprendizaje por asociación.** Según la teoría de la absorción, el conocimiento matemático es, esencialmente, un conjunto de datos y técnicas. En el nivel más básico, aprender datos y técnicas implica establecer asociaciones. La producción automática y precisa de una combinación numérica básica es, simple y llanamente, un hábito bien arraigado de asociar una respuesta determinada a un estímulo concreto. En resumen, la teoría de la absorción

parte del supuesto de que el conocimiento matemático es una colección de datos y hábitos compuestos por elementos básicos denominados asociaciones.

***Aprendizaje pasivo y receptivo.*** Desde esta perspectiva, aprender comporta copiar datos y técnicas: un proceso esencialmente pasivo. Las asociaciones quedan impresionadas en la mente principalmente por repetición. “La práctica conduce a la perfección”. La persona que aprender solo necesita ser receptiva y estar dispuesta a practicar. Dicho de otra manera, aprender es, fundamentalmente, un proceso de memorización.

***Aprendizaje acumulativo.*** Para la teoría de la absorción, el crecimiento del conocimiento consiste en edificar un almacén de datos y técnicas. El conocimiento se amplía mediante la memorización de nuevas asociaciones. En otras palabras, la ampliación del conocimiento es, básicamente, un aumento de la cantidad de asociaciones almacenadas.

***Aprendizaje eficaz y uniforme.*** La teoría de la absorción parte del supuesto de que los estudiantes simplemente están desinformados y se les puede dar información con facilidad. Puesto que el aprendizaje por asociación es un claro proceso de copia, debería producirse con rapidez y fiabilidad. El aprendizaje debe darse de forma relativamente constante.

***Control externo.*** Según esta teoría, el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. El maestro debe moldear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos, es decir, que la motivación para el aprendizaje y el control del mismo son externos al niño.

- **Teoría cognitiva:**

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

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

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

***Construcción activa del conocimiento.*** Para esta teoría el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar. En resumen, el crecimiento del conocimiento significativo, sea por asimilación de nueva información, sea por integración de información ya existente, implica una construcción activa.

***Cambios en las pautas de pensamiento.*** Para esta teoría, la adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información, en otras palabras, la comprensión puede aportar puntos de vista más frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.

***Límites del aprendizaje.*** La teoría cognitiva propone que, dado que los estudiantes no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los estudiantes construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco. Así pues, la comprensión y el aprendizaje significativo dependen de la preparación individual.

***Regulación interna.*** La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los estudiantes tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los estudiantes buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles. En realidad, es que la mayoría de los estudiantes abandonan enseguida las tareas que no encuentran interesantes.

#### **1.2.6. El proceso docente educativo**

El PDE es la integración, la sistematización, de todos los aspectos en una unidad teórica totalizadora, se desarrolla en un movimiento propio en que se manifiestan todos los componentes, sus relaciones o leyes, sus cualidades y resultados. Este tiene su esencia con las leyes estudiadas e implica que en la didáctica, ley y contradicción son una misma cosa y son la causa y la fuente del desarrollo del PDE, siendo la contradicción fundamental, la relación que se establece entre el objetivo y el método. Es aquel proceso formativo eficaz y eficiente que le da respuesta al encargo social.



Se puede también hacer una definición analítica: el PDE es aquel proceso que - como resultado de las relaciones didácticas (dialécticas) que se dan entre los sujetos que en él participan - está dirigido, de un modo sistémico y eficiente a la formación de las nuevas generaciones, tanto en el plano educativo como desarrollador e instructivo (objetivo) con vista a la solución del problema social: encargo social; mediante la apropiación de la cultura que ha acopiado la humanidad en su desarrollo (contenido); a través de la participación activa y consciente de los estudiantes (método); planificada en el tiempo y observando ciertas estructuras organizativas estudiantiles (forma); con ayuda de ciertos objetos (medio); a través de lo cual se obtienen determinadas consecuencias (resultados); y cuyo movimiento está determinado por las relaciones causales entre esos componentes y de ellos con la sociedad (leyes), que constituyen su esencia.

### **Los componentes del PDE.**

Para caracterizar la dinámica de este proceso, para entender la lógica de su ejecución, se debe partir de su categoría rectora: el objetivo.

El objetivo constituye aquel aspecto que mejor refleja el carácter social de éste y orienta la aspiración de la sociedad, es la imagen que se pretende formar de acuerdo con el encargo social planteado a la escuela; cumplir con este propósito resulta posible si se tienen en cuenta, además, los métodos empleados en este empeño.

En tal sentido debe entenderse que el método es el modo de desarrollar el proceso en su estructura interna, es el componente que lo expresa en sí mismo, donde se manifiesta su carácter fenoménico, mientras el objetivo es su esencia, el método es el fenómeno. Los objetivos están determinados por las necesidades y exigencias sociales dadas en el marco de la escuela, el tipo de enseñanza, la asignatura y el grado.

Los objetivos precisan el "para qué" se enseña y también los fines propuestos, dados en forma de aprendizaje, de conceptos, reglas, leyes, fenómenos, habilidades, hábitos y convicciones. Ofrecen las características del conocimiento y su nivel de utilización.

Los contenidos, por su parte, materializan los conceptos, leyes, principios y teorías que sirven de base a los objetivos planteados.

Representan el "qué" se enseña; los contenidos no solo tienen un carácter informativo, sino que en ellos están presentes elementos que contribuyen a la formación de convicciones,

a la educación general del estudiante, y que le sirven de soporte a los procesos de establecer ciertos algoritmos que a su vez facilitan la formación de hábitos y habilidades.

El cumplimiento de los objetivos solo se hace posible mediante el método de enseñanza que establece la secuencia que el profesor desarrolla para lograr sus propósitos educativos, instructivos y desarrolladores; responde al "cómo", es decir, a la manera de actuar para lograr lo propuesto.

Según el método empleado se decidirá en buena medida el tipo de medios a utilizar, estos responden al "con qué" enseñamos.

Los medios permiten crear las condiciones favorables para cumplir con las exigencias científicas del modelo pedagógico.

Permiten hacer más objetivos los contenidos de cada materia, logran mayor eficiencia en el proceso de asimilación del conocimiento, creando las condiciones para el desarrollo de hábitos, habilidades y valores; por lo que podemos afirmar que los medios son el componente de PDE que sirven de sostén material a los métodos.

Determinados el objetivo, el contenido, los métodos y los medios y respondidas con ellos las interrogantes: " para qué", "qué", "cómo" y "con qué", no cabe dudas de que procede entonces, el " dónde y cuándo", preguntas que encuentran respuestas en el más dinámico de los componentes del proceso: la forma de organización docente.

### **Las formas de organización docente.**

Este componente expresa la configuración externa del PDE, como consecuencia de la relación entre el proceso y su ubicación espacio-temporal durante su ejecución, a partir de los recursos humanos y materiales que se posean; como estructura externa del proceso logra obtenerse como resultado de su organización para alcanzar los objetivos propuestos. Este componente se relaciona estrechamente con el método, permitiendo asegurar que la forma constituye el fenómeno del método y éste la esencia de la forma.

Conocer los resultados, que del PDE, se van obteniendo, resulta posible mediante la implementación de un importante componente del proceso: la evaluación. Ésta parte de la definición misma de los objetivos y concluye con la determinación del grado de eficiencia

del proceso, en virtud de alcanzar los objetivos propuestos para el logro de un aprendizaje desarrollador.

### **Eslabones del PDE.**

- 1) **Planificación y organización del proceso docente:** Comprende, tanto el trabajo del docente y/o colectivo en la preparación previa del proceso, como en su propio desarrollo, durante el cual se reajusta y donde el estudiante debe tener su espacio de participación, con lo cual se logra la identificación. Comprende la concepción del proceso como un todo; la determinación de temas, sistema de trabajo y la comunicación que el profesor considere debe producirse. Este eslabón no debe quedar completamente en manos del profesor, ni debe limitarse su duración.
- 2) **Motivación y comprensión del contenido:** Contiene el planteamiento y la motivación del contenido en los estudiantes, así como la comprensión de dicho contenido, donde la acción del profesor es fundamental. En este eslabón se presenta al estudiante el contenido, preferentemente, en forma de problema, que cree la necesidad de búsqueda; para que el contenido constituya un instrumento educativo debe tener connotación para él, debe estar íntimamente vinculado con sus necesidades. En este eslabón, además de motivar, se le muestra al estudiante el modo de pensar y actuar en la teoría, esto es, del problema a las formulaciones más generales y esenciales (núcleo de la teoría) y de éstas a otras particulares y, finalmente la vía de aplicación de dichas formulaciones; siguiendo una vía que, en dependencia de la ciencia de que se trate, puede ser inductivo - deductiva, analítico - sintética, hipotético - deductiva, etc.
- 3) **Sistematización de los contenidos:** Se va alcanzando a medida que el estudiante se enfrenta a tareas que relacionan contenidos anteriores con los actuales. El contenido a la vez que se asimila se enriquece; esto significa que el eslabón se caracteriza, tanto por la profundidad, como por su asimilación, integrados en un proceso capaz de desarrollar capacidades cognoscitivas, lo cual se logra si el enriquecimiento del objeto se produce a medida que el estudiante se enfrenta a problemas, cada vez más ricos y complejos, que permitan no sólo asimilar un esquema generalizado o guía para la acción, sino el construir sus propios esquemas generalizados. El proceso tiene que producirse siguiendo etapas tales como: planteamiento del problema, ejercitación, aplicación y transferencia. El parámetro que caracteriza de manera más completa a este eslabón es la

sistematización, la cual se logra a medida que se incrementan los niveles de asimilación y profundidad.

- 4) **Evaluación del aprendizaje:** Está presente a lo largo de todo el proceso, constatando el grado de cumplimiento del objetivo por parte del estudiante; en cada momento, como criterio de retroalimentación del proceso, permite ir regulando el desarrollo de la actividad para alcanzar el fin establecido.

La evaluación es un proceso dinámico, participativo y desarrollador de capacidades, se da a medida que el estudiante desarrolla su aprendizaje, mediante la comunicación que se establece en el propio proceso.

Es en el tema donde se completan los eslabones, con el logro del objetivo de carácter trascendente que se establece para el tema, con el correspondiente dominio de la habilidad; por ello se asevera que el tema constituye la célula del proceso de enseñanza - aprendizaje, al considerarlo en toda su riqueza, donde se dan todos sus eslabones.

#### **1.2.7. Dificultades de aprendizaje de las matemáticas**

Cabe destacar que gran parte de nuestro conocimiento cotidiano se aprende directamente a partir de nuestro entorno. Uno de los problemas de los conceptos matemáticos consiste en su gran capacidad de abstracción, por lo que las matemáticas no pueden aprenderse directamente del entorno cotidiano sino que se necesita un buen profesor de matemáticas que establezca una base adecuada, controlando lo que el alumno sabe y a qué objetivo lo quiere llevar.

En los primeros estudios cuando se referían a dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, inmediatamente se hablaba de “discalculia” en una derivación de “acalculia” o ceguera para los números, término introducido por Henschen para describir una pérdida adquirida en adultos de la habilidad para realizar operaciones matemáticas, producida por una lesión del cerebro.

Gerstmann sugirió que: “la acalculia está determinada por un daño neurológico en la región parieto-occipital izquierda, señalando además que era el síndrome Gerstmann, junto con la agnosia digital, la ausencia de diferenciación entre derecha-izquierda y la disgrafía”

H. Berger, en 1926, distinguió entre:

- Acalculia primaria que la definió como un trastorno puro del cálculo sin afectación alguna del lenguaje o razonamiento.
- Acalculia secundaria que llevaba asociadas otras alteraciones verbales, espacio-temporales o de razonamiento.

Sin embargo otros autores no se centran tanto en problemas neurológicos sino que ponen principal atención a las dificultades del aprendizaje de las matemáticas como derivado de problemas con la adquisición del lenguaje o problema con la lectoescritura (por ejemplo problemas a la hora de leer los enunciados de los problemas...).

Hecaen, Angelerques y Houillier propusieron una organización tripartita basada en mecanismos neuropsicológicos subyacentes a cada tipo:

- Tipo 1. Acalculia resultante de alexia y agrafía para los números en la que el paciente es incapaz de escribir o leer el número necesario para realizar el cálculo.
- Tipo 2. Acalculia de tipo espacial: asociada con organización espacial dañada de números tales como incorrectas alineaciones de los dígitos.
- Tipo 3. Anaritmética: consiste en una incapacidad para llevar a cabo procedimientos aritméticos a pesar de tener intactas las habilidades viso- espaciales y las capacidades para leer y escribir números.

Kosc (1974) desarrolló una clasificación que integraba seis subtipos de discalculia, que podrían ocurrir de forma aislada o en combinación:

- Discalculia verbal: dificultades en nombrar las cantidades matemáticas, los números, los términos, los símbolos y las relaciones.
- Discalculia practognóstica: dificultades para enumerar, comparar, manipular objetos matemáticamente.
- Discalculia léxica: dificultades en la lectura de símbolos matemáticos.
- Discalculia gráfica: dificultades en la escritura de símbolos matemáticos.

- Discalculia ideognóstica: dificultades en hacer en hacer operaciones mentales y en la comprensión de conceptos matemáticos.
- Discalculia operacional: dificultades en la ejecución de operaciones y cálculos numéricos.

El término de discalculia definido por Kosci, se refiere a un trastorno estructural de habilidades matemáticas que se ha originado por un trastorno genético o congénito de aquellas partes del cerebro que constituyen la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas para la edad.

Los defensores de la perspectiva neurológica recomiendan que la evaluación del estudiante con dificultades en la adquisición de conocimientos propios del dominio matemático sea llevada a cabo por un equipo entre cuyos miembros ocupe un lugar importante el neurólogo.

Considerar que la principal causa de las dificultades de aprendizaje en matemáticas sean problemas neurológicos es para algunos autores una cuestión polémica. Coles propone una teoría interactiva en la que defiende que las dificultades de aprendizaje tienen una base experiencial. Su teoría subraya la importancia de las actitudes y la motivación, destacando que en ocasiones una ligera dificultad de aprendizaje acaba afectando al auto concepto, la autoestima, el interés por la tarea... lo que repercutirá en una disminución de la competencia del sujeto y en un aumento significativo de su dificultad en esa materia.

### **1.2.8. Funciones del software educativo**

Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas.

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán

el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

Funciones que pueden realizar los programas:

#### **1.2.8.1. Función informativa**

La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan.

Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

#### **1.2.8.2. Función instructiva**

Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además, condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos).

Con todo, si bien el ordenador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el meta conocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

#### **1.2.8.3. Función motivadora**

Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los

alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Por lo tanto, la función motivadora es una de las más características de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.

#### **1.2.8.4. Función evaluadora.**

La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

- a) Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador.
- b) Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.

Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.

#### **1.2.8.5. Función investigadora**

Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.

Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.



#### **1.2.8.6. Función expresiva**

Dado que los ordenadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias.

Desde el ámbito de la informática que estamos tratando, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc.

Otro aspecto a considerar al respecto es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.

#### **1.2.8.7. Función metalingüística**

Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.

#### **1.2.8.8. Función lúdica**

Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes.

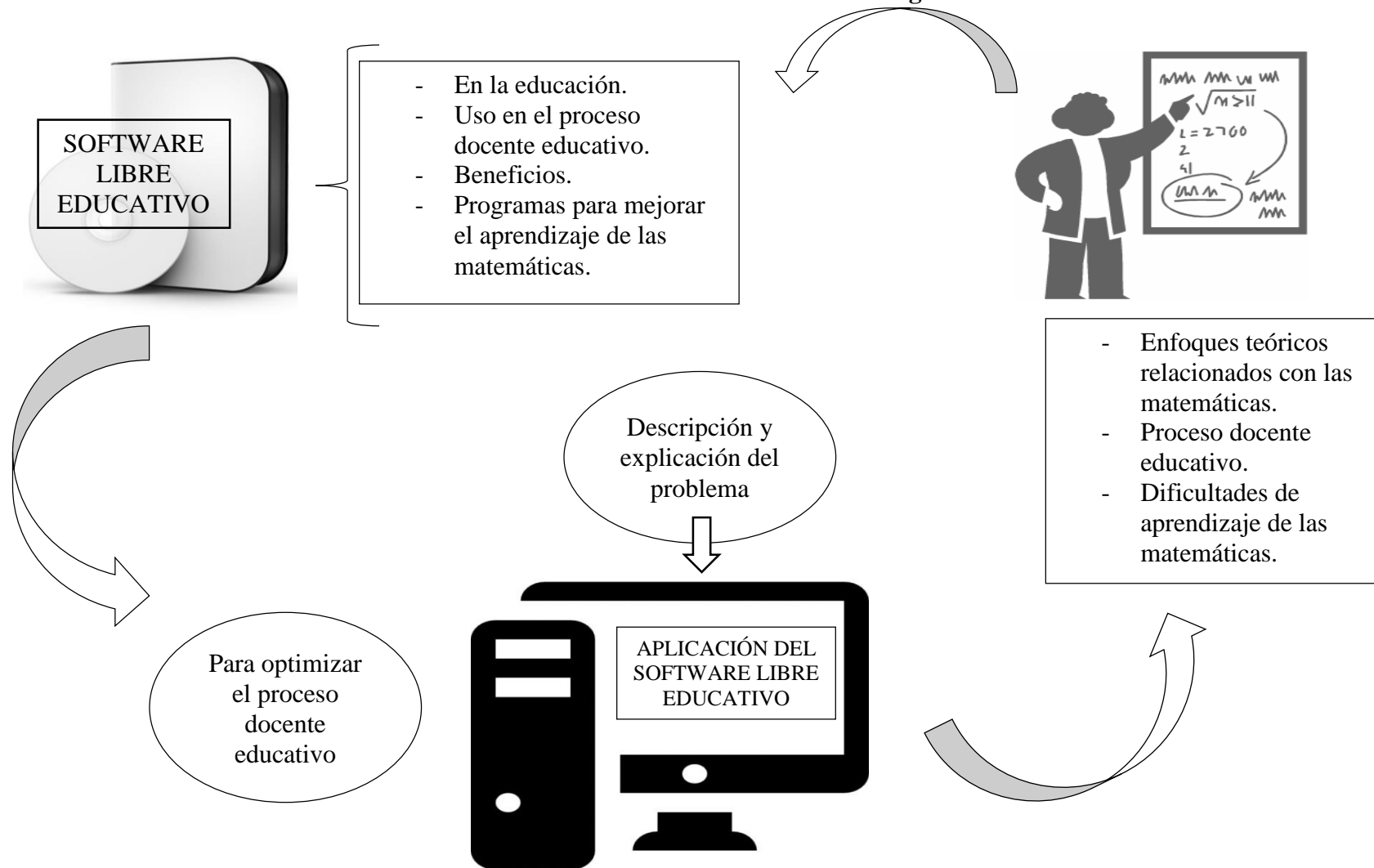
Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.

#### **1.2.8.9. Función innovadora**

Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una

tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

## Resumen de las bases teóricas de la investigación



# **CAPÍTULO II**

## **MARCO METODOLÓGICO**

## CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

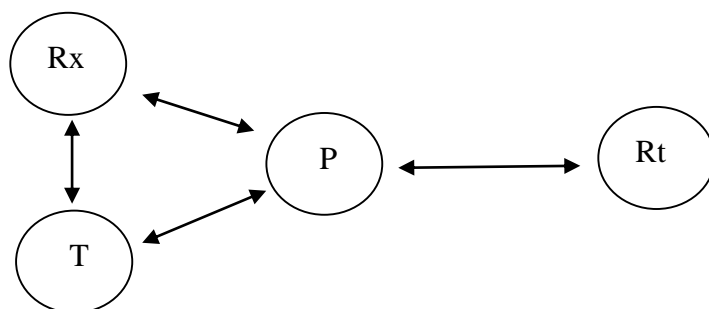
### 2.1. Naturaleza de la Investigación

El presente proyecto de Investigación se enmarca en el paradigma de Investigación Socio crítico, Tecnológico, Observacional-analítico porque según la finalidad busca solucionar las dificultades en el proceso docente educativo matemático de los estudiantes de las especialidades de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad mediante la propuesta de una aplicación de un software libre educativo.

De acuerdo a la metodología de trabajo, la investigación determinará la relación de ambas variables de tipo causal.

Diseño: Cuasi-experimental

Esquema



Leyenda:

Rx : Estudia una determinada realidad

T : Enfoques teóricos para estudiar la mencionada realidad

P : Propuesta teórica para solucionar el problema.

Rt : ealidad transformada

### 2.2. Población y muestra

25 estudiantes de la especialidad de computación e informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad”

## 2.3. Fuentes de información

### Fuentes primarias

Se realizará encuesta a los estudiantes computación e informática del ISTP – “Huamachuco” para recolectar y analizar la respectiva información sobre los softwares libres educativos, por ellos su uso optimizaría el proceso docente educativo

Fuente primaria	Estudiantes computación e informática del ISTP –“Huamachuco
Objetivo	Detectar el nivel de conocimiento acerca de la utilización de software educativo en los estudiantes de computación e informática. Determinar las causas por las cuales los docentes no hacen uso de software educativo dentro de su proceso de enseñanza.
Instrumento	Encuesta y Observación
Fuente	Estudiantes computación e informática del ISTP –“Huamachuco
Objetivo	Detectar las debilidades que tienen los estudiantes en el área de matemática al no usar el software libre educativo. Conocer la situación actual que los estudiantes se encuentran por no hacer uso del software con respecto al área de matemática.
Instrumento	Encuesta

### Fuentes secundarias

Se obtiene información de enciclopedias, libro, sitios web que contienen información teórica, para proceso de la investigación.

Fuente	Libro virtuales, enciclopedias de educación y tecnología
Objetivo	Asesorarse sobre el software, educación y tecnología consultando información teórica que fundamente la investigación presente.
Fuentes	Internet
Objetivo	Adquirir mediante las búsquedas información actualizada sobre el software libre y nuevas herramientas digitales que ayuden en el proceso educativo.
Instrumento	Fichas bibliográficas

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos como las encuestas y la ficha de observación, determinando las necesidades, fortalezas, oportunidades, dificultades, amenazas de los estudiantes para el desarrollo de la presente investigación, determinando alternativas de solución metodológica para que se emplee el uso de software educativo libre en el proceso docente educativo, además de mejorar la enseñanza de los estudiantes, como también la observación directa a la situación que se presenta en la investigación.

**CUESTIONARIO:** Consiste en recolectar la información con una serie de preguntas tipificadas y que son dirigidas a la muestra que se designó, permitiendo determinar un resultado viable y confiable para solucionar las dificultades en el proceso docente educativo matemático de los estudiantes de las especialidad de Computación e Informática del ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad. Su instrumento de medición es la **encuesta** en la cual se observa los estados de opinión, se conoce quien contesta, se evita influencia de otras personas, se reduce las respuestas evasivas, se puede obtener datos secundarios por la observación.

**FICHAS BIBLIOGRÁFICAS:** Es el conjunto de informaciones organizadas y almacenadas en un soporte común. Se toma libros, enciclopedias, y así mismo sitios web que permite documentar y dar fundamento al proyecto de investigación; investigaciones que se han realizado a nivel regional, y libros publicados con relación al tema, y obtener éxito en la presente investigación.

**CUADERNILLO DE PREGUNTAS:** Permitirá recoger y registrar los datos que constará de dos tablas; la primera con 13 ítems y la segunda con 8 ítems.

**OBSERVACIÓN:** Permite recoger información y registro sistemático sobre el problema de investigación que se encuentra en los diferentes escritos, se puede deducir en cuanto la encuesta será realizada. Su instrumento es la ficha.

### ANÁLISIS DE LOS DATOS:

Para el análisis de los datos seguiremos los siguientes pasos:

**Seriación:** Se ordenan los instrumentos de recolección de datos.

**Codificación:** Se codifican de acuerdo al objeto de estudio. Consiste en darle un número a cada uno de los instrumentos.

**Tabulación:** Aplicados los instrumentos se procede a realizar la tabulación, empleando la escala numeral. Se tabulará cada uno de los instrumentos aplicados por separado.

**Elaboración de cuadros:** Los instrumentos tabulados nos permitirán elaborar cuadros o tablas por cada uno de los instrumentos. Los cuadros o Tablas elaboradas nos permiten realizar un análisis e interpretación de los datos recogidos y así poder comprobar la hipótesis de estudio planteada.

## **2.5. Formulario de evaluación del nivel de conocimiento del software educativo**

### **FICHA TÉCNICA**

**AUTOR** : Bach. EDWIN ROGER BENAUTE FLORES

**ÁMBITO DE LA APLICACIÓN:** 25 estudiantes de la especialidad de computación e informática del ISTP –“Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad”

**ÍTEMS DE LA ENCUESTA:** La encuesta que se realiza cuenta con 13 ítems, divididos en dos dimensiones que representan la materia e investigación para detectar el conocimiento de los estudiantes sobre el software

<b>PARAMETROS DE PUNTAJES</b>		<b>CLASIFICACION</b>
<b>13</b>	<b>28</b>	<b>NUNCA</b>
<b>29</b>	<b>31</b>	<b>ALGUNAS VECES</b>
<b>32</b>	<b>39</b>	<b>SIEMPRE</b>



## DISTRIBUCIÓN DE DIMENSIONES E ITEMS

DIMENSIONES	ITEMS	TOTAL DE ITEMS
MÉTODO PARA DETECTAR CONOCIMIENTO BÁSICOS Y BENEFICIOS QUE SE OBTIENEN DEL SOFTWARE EDUCATIVO	2,3,4,8,9,10,11,13	8
MÉTODO PARA DETERMINAR IMPORTANCIA DEL SOFTWARE PARA ESTUDIANTES	1,5,6,7,12	5
Nunca	(13-28)	-
A veces	(29-31)	-
Siempre	(32-39)	-

### 2.6. Formulario de evaluación para identificar debilidades en los estudiantes en área matemática

#### FICHA TÉCNICA

**AUTOR** : Bach. EDWIN ROGER BENAUTE FLORES

**ÁMBITO DE LA APLICACIÓN:** 25 estudiantes de la especialidad de computación e informática del ISTEP –“Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad”

**ÍTEM DE LA ENCUESTA:** La encuesta que se realiza cuenta con 8 ítems, para determinar las debilidades que existen en los estudiantes en el área de matemática, y la importancia que deben darle a software como recurso de ayuda para el proceso educativo.

PARAMETROS DE PUNTAJES		CLASIFICACION
13	28	NUNCA
29	31	ALGUNAS VECES
32	39	SIEMPRE

## DISTRIBUCIÓN DE DIMENSIONES E ITEMS

DIMENSIONES	ITEMS	TOTAL DE ITEMS
<b>MÉTODO PARA IDENTIFICAR LAS DEBILIDADES</b>	1,2,3,4,5,6,7,8	8
<b>Nunca</b>	(13-28)	-
<b>A veces</b>	(29-31)	-
<b>Siempre</b>	(32-39)	-

## ASPECTO ADMINISTRATIVO:

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

MESES y AÑOS ACTIVIDADES	2019											
	En.	Feb	Mar.	Ab.	May	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oc.	Nov.	Dic
<b>Fase de Planeamiento:</b>												
Determinación del Problema.	X											
Revisión de Bibliografía	X											
Elaboración del Proyecto.	X	X	X									
Presentación del Proyecto			X	X								
Aprobación del tema investigativo					X	X						
Diseño de Instrumentos												
<b>Fase de Ejecución:</b>												
Aplicación de Instrumentos						X	X					
Diseño de la propuesta							X					
Análisis e Interpretación de Datos								X				
<b>Fase de Comunicación:</b>												
Elaboración informe final									X			
Presentación Informe final										X		
Sustentación											X	

## PRESUPUESTO:

I T E M S	SUB TOTAL
<b>BIENES:</b>	
1. Bibliografía	1000,00
2. Grabadora, cintas, pilas	300,00
3. Material de escritorio	200,00
<b>SERVICIOS</b>	
4. Anillados	50,00
5. Encuadernación	100,00
6. Fotocopiado	100,00
Internet	100,00
7. Movilidad local y trabajo de campo	500,00
8. Teléfono	200,00
9. Otros	250,00
<b>T O T A L</b>	<b>2700,00</b>

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS, DISCUSIÓN Y**  
**PROPUESTA**

## CAPÍTULO III: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y PROPUESTA

### 3.1. Resultados

**Indicador:** Detectar el nivel de conocimiento acerca de los software

La siguiente tabla nos mostrará los resultados cuantitativos que se obtuvieron de los 25 estudiantes a los cuales se les realizó la encuesta para determinar el conocimiento sobre software educativo.

	N° DE OBSERVACIONES															
N° DE ESTUDIAN TES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PUNTAJE ACUMULADO	SITUACION	
1	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	32	SIEMPRE	
2	3	1	2	3	2	1	2	3	2	2	3	3	2	29	ALGUNAS VECES	
3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	2	29	ALGUNAS VECES	
4	2	2	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	1	28	NUNCA	
5	2	1	3	2	1	1	3	3	3	2	2	2	3	28	NUNCA	
6	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	1	2	31	ALGUNAS VECES	
7	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	26	NUNCA	
8	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	31	ALGUNAS VECES	
9	2	1	3	2	2	3	3	3	2	2	3	1	3	30	ALGUNAS VECES	
10	3	3	3	1	3	2	2	2	1	2	2	2	3	29	ALGUNAS VECES	
11	3	2	2	2	3	3	2	3	2	1	3	3	2	31	ALGUNAS VECES	
12	2	2	2	3	2	3	3	3	1	2	2	1	3	29	ALGUNAS VECES	
13	2	3	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	29	ALGUNAS VECES	
14	1	2	2	2	3	3	1	1	1	2	3	2	3	26	NUNCA	
15	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	3	26	NUNCA	
16	3	1	3	3	3	1	3	1	2	2	3	2	3	30	ALGUNAS VECES	
17	3	1	3	3	2	2	2	2	3	2	2	1	3	29	ALGUNAS VECES	
18	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	32	SIEMPRE	
19	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	34	SIEMPRE	

20	2	1	3	2	3	2	2	3	2	1	2	2	1	26	NUNCA
21	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	3	1	2	28	NUNCA
22	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	28	NUNCA
23	3	1	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	3	30	ALGUNAS VECES
24	2	2	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	30	ALGUNAS VECES
25	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	31	ALGUNAS VECES

La siguiente tabla observada nos presenta el resultado que se obtuvo de cada estudiante en la encuesta realizada de acuerdo a estos resultados presentamos los siguientes valores determinados de Media y Desviación estándar en la cual se clasifico los puntajes.

<b>MEDIA</b>	<b>29.28</b>
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	<b>2.052</b>

**PRIMER PUNTO DE CORTE**

**media-(desviación \*0.75) =  
27.74**

**SEGUNDO PUNTO DE CORTE**

**media+(desviación\*0.75) =  
30.82**

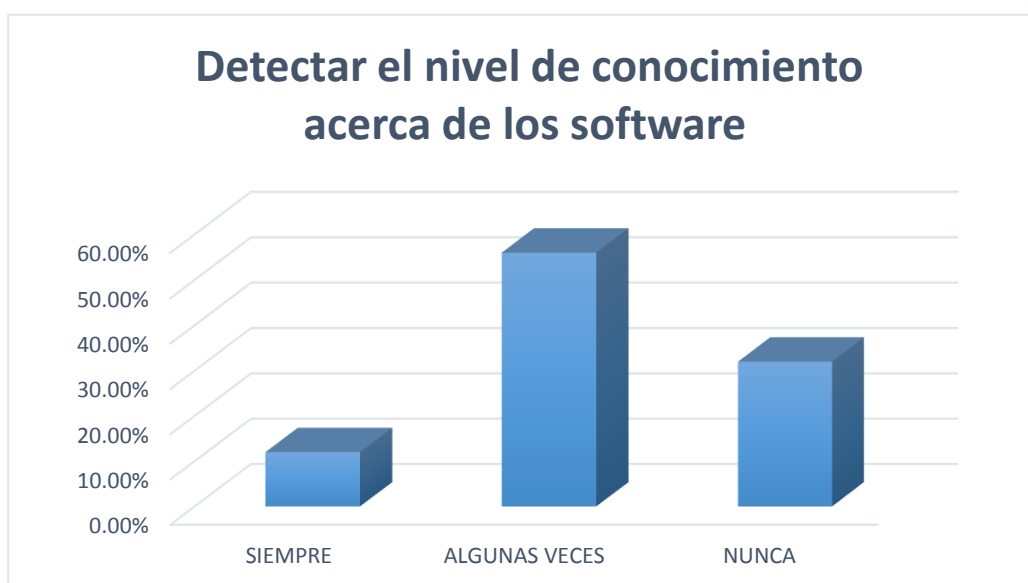
Asimismo, clasificamos a los puntajes de los estudiantes de acuerdo a los parámetros establecidos con relación a los tres criterios que se consideraron en la encuesta.

De acuerdo a la clasificación por los resultados obtenidos de cada estudiante en la encuesta realizada, se determina como puntaje acumulado (agrupado) el siguiente cuadro:

PARAMETROS DE PUNTAJES		CLASIFICACION
13	28	NUNCA
29	31	ALGUNAS VECES
32	39	SIEMPRE

*PUNTAJE ACUMULADO(AGRUPADO)*

		FRECUENCIA	%	% VALIDO	% ACUMULADO
VALIDO	SIEMPRE	3	12.00%	12.00%	12.00%
	ALGUNAS VECES	14	56.00%	56.00%	68.00%
	NUNCA	8	32.00%	32.00%	100.00%
		25	1	100%	



**Indicador:** Identificar las debilidades de los estudiantes en matemática.

La siguiente tabla nos mostrará los resultados cuantitativos que se obtuvieron de los 25 estudiantes encuestados para detectar las debilidades que tienen los estudiantes en su aprendizaje sin el uso de software en el área de matemática, además de conocer la situación actual que los estudiantes se encuentran.

	N° DE OBSERVACIONES									
N° DE ESTUDIANTES	1	2	3	4	5	6	7	8	PUNTAJE ACUMULADO	SITUACION
1	2	3	3	3	3	2	2	2	20	SIEMPRE
2	1	3	2	3	3	1	1	2	16	ALGUNAS VECES
3	1	2	3	1	2	2	1	2	14	NUNCA
4	1	3	3	2	2	1	1	1	14	NUNCA
5	1	3	3	3	2	1	1	3	17	ALGUNAS VECES
6	1	2	3	3	1	1	1	3	15	NUNCA
7	3	3	2	2	1	1	1	1	14	NUNCA
8	2	3	3	2	2	2	2	2	18	ALGUNAS VECES
9	1	2	2	1	3	2	1	3	15	NUNCA
10	3	3	3	2	3	3	2	1	20	SIEMPRE
11	2	2	3	2	3	2	1	2	17	ALGUNAS VECES
12	1	3	1	2	3	3	1	3	17	ALGUNAS VECES
13	1	3	3	3	2	3	2	3	20	SIEMPRE
14	2	3	2	1	2	1	2	3	16	ALGUNAS VECES
15	1	3	2	3	3	1	1	2	16	ALGUNAS VECES
16	3	2	3	3	3	2	1	3	20	SIEMPRE
17	3	3	3	2	2	1	1	3	18	ALGUNAS VECES
18	2	2	3	2	3	1	2	3	18	ALGUNAS VECES
19	1	3	3	2	3	2	1	2	17	ALGUNAS VECES
20	2	3	3	3	3	2	2	2	20	SIEMPRE
21	1	3	2	3	1	1	1	2	14	NUNCA
22	1	2	3	1	2	1	2	3	15	NUNCA
23	1	2	3	2	2	3	2	3	18	ALGUNAS VECES
24	2	2	1	2	3	1	2	2	15	NUNCA
25	1	2	3	2	3	1	1	2	15	NUNCA

La siguiente tabla observada nos presenta el resultado que se obtuvo de cada estudiante en la encuesta realizada de acuerdo a estos resultados presentamos los siguientes valores determinados de Media y Desviación estándar:

PARAMETROS DE LOS PUNTAJES		CLASIFICACION
8	15	NUNCA
16	18	ALGUNAS VECES
19	24	SIEMPRE

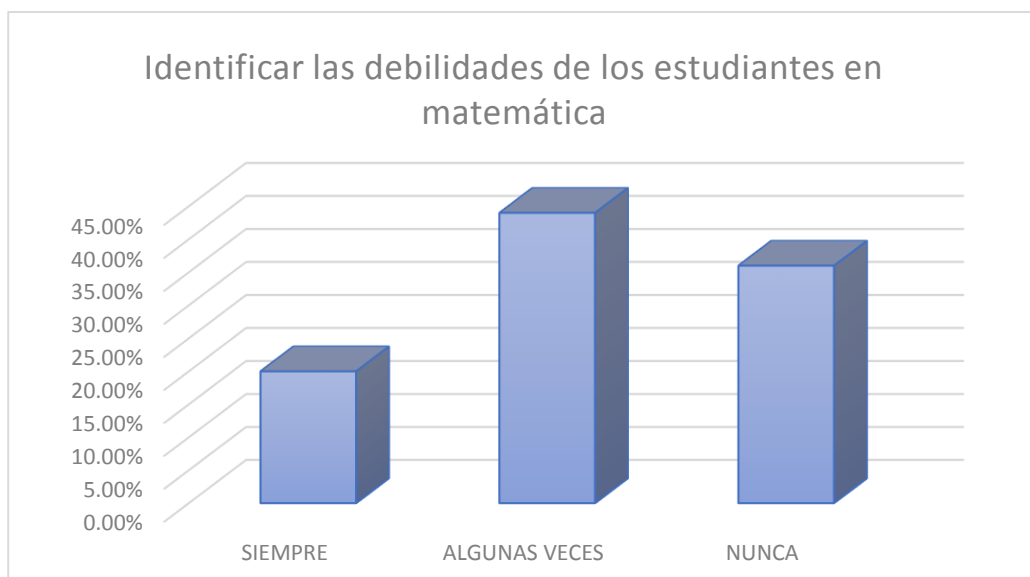
MEDIA	16.76
DESVIACION ESTANDAR	2.107

PRIMER PUNTO DE CORTE	$\text{media} - (\text{desviación} * 0.75) = 15.17$
SEGUNDO PUNTO DE CORTE	$\text{media} + (\text{desviación} * 0.75) = 18.34$

Asimismo, clasificamos a los puntajes de los estudiantes de acuerdo a los parámetros establecidos con relación a los tres criterios.

De acuerdo a la clasificación por los resultados obtenidos de cada estudiante en la encuesta realizada, se determina como puntaje acumulado (agrupado) el siguiente cuadro:

PUNTAJE ACUMULADO (AGRUPADO)					
		FRECUENCIA	%	% VALIDO	% ACUMULADO
<b>VALIDO</b>	SIEMPRE	5	20.00%	20.00%	20.00%
	ALGUNAS VECES	11	44.00%	44.00%	64.00%
	NUNCA	9	36.00%	36.00%	100.00%
		25	1	100%	





### **3.2. Discusión:**

Acorde con la encuesta realizada a 25 estudiantes se obtuvo los siguientes porcentajes el primer criterio “Siempre” con un 12.00%, el criterio “Algunas veces” obtuvo un 56.00% y por ultimo “Nunca” adquiere un 32.00%, por lo cual detectamos que la gran parte de alumnos no tiene un buen nivel de conocimiento acerca de los software educativos que existen.

De acuerdo con la encuesta realizada a 25 estudiantes se obtuvo los siguientes porcentajes, el primer criterio “Siempre” con un 20.00%, el criterio “Algunas veces” obtuvo un 44.00% y por ultimo “Nunca” adquiere un 36.00%, por lo cual determinamos que existe deficiencia en el proceso de aprendizaje que el docente brinda, considerar que si se debe emplear el uso de software.

### **3.3. Desarrollo de la propuesta**

#### **3.3.1. Software libre como alternativa de calidad para la enseñanza de matemáticas en la universidad.**

En el entorno educativo, además de las ventajas de tipo económico, el uso e implementación de software libre trae consigo muchos beneficios. Ya que el software libre es desarrollado por miles de personas geográficamente dispersas, con costumbres, ideologías y pensamientos diferentes, así el paradigma del software libre invita a que se genere cooperación, colaboración y reconocimiento de las diferencias como una forma de enriquecimiento y fortalecimiento mutuo, valores que deben ser impartidos desde los pilares estudiantiles de manera que se generen estilos de vida beneficiosos para la sociedad en conjunto.

#### **Beneficios del uso del Software Libre**

1. La filosofía del software libre es consistente con la construcción abierta del conocimiento y la información. Los avances en todas las artes y ciencias, incluso la suma total del

conocimiento humano son el resultado de compartir abiertamente ideas, teorías, estudios e investigaciones.

2. El software libre invita a que se comparta el conocimiento y se construya a partir de la interacción con el otro, esto contribuye a formar mejores ciudadanos comprometidos con el desarrollo de su región no solo en el campo tecnológico.

3. Con el software libre, las organizaciones educativas pueden reproducir tantas copias de software sean necesarias para su implementación, independientemente si es para propósitos académicos o administrativos.

4. Otras de las oportunidades que brinda el software libre, es que fomenta al estudiante y a todo usuario que lo aplique, tenga la inquietud y adquiera la vocación de investigar ya que el software libre dispone del código fuente teniendo como beneficio la posibilidad de aprender el estudio y funcionamiento de programas reales de alta calidad.

### **3.3.2. Software educativo libre a implementar en la ISTP – “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión.**

Con el propósito de identificar las ventajas que tendría la implementación del software educativo libre en los procesos de enseñanza-aprendizaje se ha realizado un análisis sobre los pro y contra de éstas herramientas informáticas que ayudan al procesos de enseñanza-aprendizaje.

#### **Software educativo**

Programas de computadora desarrollados con fines aplicativos educativos que por su contenido, forma, aportan generalmente un aprendizaje. Por ésta razón, estos aplicativos son utilizados en la mayoría de los casos en las escuelas para introducirse en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Existen varios tipos de software que se describen basándose en su método de distribución. Entre estos se encuentran los así llamados, el freeware y software de dominio público, que se ofrece sin costo alguno, el shareware, que es similar al freeware, pero suele conllevar una pequeña tasa a pagar por los usuarios que lo utilicen profesionalmente.

## Software educativo libre

Programas de computadora desarrollados con fines educativos, en este caso los distribuidores son compañías creadoras de software con dominio público. Compañías que crean distribuciones en plataforma Linux como Suse, Ubuntu, Edubuntu, Mandrake, Fedora, etc, con licencia GPL (Licencia Pública General), es decir, que toda persona lo puede utilizar sin problemas de legalidad de software, ya que viene protegida por la licencia GPL.

Al utilizar software libre, el usuario podrá:

- Utilizarlo sin ninguna restricción legal.
- Copiarlo y distribuirlo sin ningún problema.
- Actualizar su sistema en Internet por medio de las direcciones principales de Linux gratuitamente.
- Bajar programas en Internet siempre y cuando tenga las licencias GPL y Creative commons.

De ésta manera, las instituciones educativas públicas que no pueden obtener software educativo propietario, pueden tomar otra alternativa, el de adquirir software educativo libre e incluirlo en su currículo.

A continuación se mencionan algunas ventajas y desventajas mínimas de usar un Software libre

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• No se tiene que pagar algún tipo de licencia (viabilidad económica.</li><li>• Se puede modificar, distribuir, copiar sin ningún problema.</li><li>• Se puede aprovechar equipos desactualizados.</li><li>• Por medio de la Internet, se pueden descargar desde la página oficial, los diferentes programas educativos y no educativos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• En ciertos casos hay que invertir en mantenimiento.</li><li>• Hay que tener cierto conocimiento en el manejo de librerías que se usan en Linux en caso que se lo use en su plataforma.</li><li>• Para la distribución Ubuntu hay que tener Internet para actualizarlo.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede instalar programas de Linux a Windows, una ventaja para los que no usan Linux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los programas y ejecutables de Windows, no se pueden instalar en Linux por que no son compatibles.</li> </ul>
---	--

**Tabla 1: Ventajas y desventajas del Software libre**

### **Clasificación del software educativo libre a implementar**

<b>SOFTWARE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>KBruch</b>	<p>Es un programa para trabajar con fracciones y en su última versión nos ofrece trabajar en 2 modos distintos: estilo libre y aprendizaje. Dentro del primero podemos encontrar 4 tipos de ejercicios diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aritmética, para hacer operaciones con las fracciones.</li> <li>- Comparación de fracciones, para ver cuál de ellas es mayor.</li> <li>- Conversión, para convertir un número dado en fracción.</li> <li>- Factorización, para descomponer un número en sus factores primos y porcentaje.</li> </ul> <p>El programa genera tareas que podemos configurar nosotros mismos; éstas deben ser resueltas por el usuario. Además, se nos muestra las estadísticas de las respuestas correctas e incorrectas.</p>
<b>CaRMetal</b>	<p>Es un programa multiplataforma de Geometría dinámica que requiere tener instalado Java para su funcionamiento y es muy fácil de usar, ya que la barra de herramientas ubicada en la derecha contiene los diferentes elementos que pueden insertarse en el área de dibujo: rectas, semirrectas, paralelas, perpendiculares, segmentos, circunferencias, polígonos, ángulos, etc. Además de esto, es posible realizar cálculos matemáticos, así como añadir texto sobre la superficie de la representación y obtener información sobre cada uno de los puntos creados. El proyecto una vez terminado puede ser exportado a diferentes formatos.</p>
<b>wxMaxima</b>	<p>Es un potente programa de cálculo simbólico que permite realizar operaciones algebraicas y representar funciones en 2 y 3 dimensiones. Permite operar con polinomios, resolver ecuaciones, trabajar con matrices, derivadas, integrales... wxMaxima es la interfaz gráfica de Maxima, que es un entorno textual en el que las opciones para trabajar son ilimitadas.</p>
	<p>Es un programa de diseño y de cálculo simbólico para trabajar la Geometría y las funciones matemáticas. Lo más importante de GeoGebra es la interactividad; una vez construida una figura se puede mover</p>

<b>GeoGebra</b>	cualquiera de los objetos independientes que la forman y automáticamente se modifican todos los que dependen de él. Además, una vez construida la figura, ésta puede ser exportada como HTML y así crear el applet correspondiente automáticamente. Existe un wiki en el que podemos encontrar recursos generados con GeoGebra.
<b>Maxima</b>	Es un sistema para la manipulación de expresiones simbólicas y numéricas, incluyendo diferenciación, integración, expansión en series de Taylor, transformadas de Laplace, ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones lineales, vectores, matrices y tensores. Maxima produce resultados de alta precisión usando fracciones exactas, números enteros de precisión arbitraria y números de coma flotante con precisión variable. Adicionalmente puede graficar funciones y datos en dos y tres dimensiones.
<b>Scilab</b>	Este programa está diseñado para simulaciones matemáticas, visualizaciones tanto 2D como 3D, optimización, estadísticas, diseño de sistemas de control, procesamiento de señales, entre muchas otras funciones.
<b>TypeFaster</b>	Es un programa que hace las veces de profesor de mecanografía y con el que podrás obtener resultados positivos de forma casi inmediata

***Tabla 2: Descripción de la función de los Software a implementar***

### **3.3.3. Implementación del software educativo libre en la ISTP “Huamachuco” de la provincia de Sánchez Carrión**

#### **3.3.3.1. Dar a conocer software educativo libre**

Para dar a conocer a directivos, docentes y estudiantes sobre la existencia del software libre como una herramienta educativa se realizó una serie de talleres en cada uno de los estratos educativos, orientado de la siguiente manera:

#### **Taller a Directivos y Docentes**

En este estrato educativo se presentará el proyecto educativo exponiendo sus partes como las ventajas que va a existir en la implementación del software educativo libre.

En primera instancia, los directivos expusieron la necesidad de implementar en la sala de informática, un tipo de software que ayude a complementar el aprendizaje. Pero el problema radica en la falta de conocimiento de la misma para conseguir, adaptarlo e implementarlo, por esta razón se realizó un seminario taller de software libre con el fin de conocer su existencia e incidencia en la universidad con el fin de ayudar a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El taller a desarrollar es el siguiente:

### **Título del Seminario:**

Software libre: Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación para el desarrollo educativo.

### **Objetivo general**

Brindar al asistente al seminario los conceptos y las herramientas que se emplean en software libre para la realización de tareas cotidianas.

### **Objetivos específicos**

- Conocer los conceptos y el modelo de licenciamiento que se usan en el software libre.
- Conocer aplicativos libres multiplataforma.
- Conocer la plataforma GNU/LINUX.
- Distinguir las diferencias entre plataforma Windows y Linux.
- Conocer las herramientas más populares en Linux para el usuario final.
- Distinguir las diferentes clases de distribuciones y concebir a Linux como Kernel.
- Configurar nuestra distribución Linux ubuntu para trabajar a gusto.
- Configurar la integración de servicios con otras plataformas.
- Conocer las ventajas de Linux como sistemas para redes. CONTENIDO

## TEMA 1. La filosofía y las licencias del software Libre.

- Historia del Software libre.
- La Licencia GNU/GPL.
- El movimiento OpenSource.
- Las licencias de código abierto.
- Costos.

## TEMA 2. Aplicativos libres multiplataforma.

- ¿Qué son los estándares?
- Aplicativos libres de éxito que funcionan en Windows.
- ¿Qué es Linux?
- Linux y sus sabores (Distribuciones).
- Windows Vs Linux.

## TEMA 3. Linux y su configuración para un buen desempeño.

- Instalación de un sistema Linux.
- Los sistemas de paquetes en Linux.
- Configurar Linux y un entorno adecuado.
- TEMA 4. Internet y las redes en Linux.
- Configura Linux para trabajar en redes.
- Samba y Ftp los servicios para compartir archivos.
- Servicios estrella en Linux.

## TEMA 4. Softwares y modo de uso

- KBruch

- CaRMetal
- wxMaxima
- GeoGebra
- Maxima
- Scilab

Horas presenciales: 8 horas.

El presente taller estará a cargo de un docente que cuenta con la formación académica especializada y amplia experiencia en lo respectivo a las temáticas planteadas.

El objetivo de este seminario es de dar a conocer la existencia del software libre, otra alternativa educativa, se deben cubrir todas las preguntas y expectativas por parte de directivos y docentes para poder implementar el uso de los Software en su metodología de clases.

Se presentará en este estrato educativo, el seminario taller de software libre junto con los directivos con el fin de conocer a fondo el software libre, sus distribuciones, su incidencia en los procesos educativos. Esto de manera general.

Además se capacitará a los docentes por área (las implicadas), con su respectivo software a utilizar de la siguiente manera:

### **Área de matemáticas**

En este apartado se dio a conocer el software que más se adapta a esta área como KBruch, CaRMetal, wxMaxima, GeoGebra, Maxima y Scilab, para que el docente encargado lo implemente con sus estudiantes, teniendo en cuenta la secuencia didáctica.

Se tendrá que iniciar la explicación del software educativo hasta que el docente mismo lo maneje, manipule y afirme la ventaja que daría en la implantación en los estudiantes.



## **Área de tecnología e informática**

Se dará a conocer el tipo de software a utilizar en este apartado: TypeFaster. Este tipo de software educativo libre beneficia al proceso de enseñanza- aprendizaje de manera que el docente puede utilizarlos en su clase ayudándose de ellos como alternativa de enseñanza.

### **Taller a estudiantes**

El taller se realizará a todos los estudiantes, con el fin de dar a conocer lo que es software educativo, sus características y beneficios en el proceso enseñanza - aprendizaje. Para ello se realizará de la siguiente manera:

#### TEMA 1. Software Libre

Licencias

Definición

Utilidades

#### TEMA 2. Tipos de software libre

- Propietario
- Libre

#### TEMA 3. Aplicativos

- KBruch
- CaRMetal
- wxMaxima
- GeoGebra
- Maxima
- Scilab
- TypeFaster

Se realizará este taller a todos los estudiantes, mostrando el tipo de software y su respectiva temática, como también desarrollando ejercicios de aplicación de software, con el fin de entender la funcionalidad de cada programa. La intensidad horaria para este taller será de 2 horas semanales en horas de clases, por lo cual se iniciará proporcionando ideas generales acerca de software educativo como herramienta educativa.

El taller inicial tiene como finalidad orientar y facilitar a los estudiantes la utilización del software educativo con el fin de prepararlos para la consecución de la capacitación por parte de los estudiantes.

El éxito de la implantación consiste en la preparación por parte de los docentes a los estudiantes, por lo cual, es necesario que los estudiantes tengan la mayor parte, prácticas en la sala de informática con el propósito de familiarizarlos con los diferentes programas educativos adecuados al tema a reforzar.

El presente proceso de implementación de los diferentes Software tiene la finalidad de superar los problemas matemáticos que presentan los estudiantes, de igual manera inducir al estudiante a mejorar su creatividad ya que estos tipos de Software libre pueden ser modificados de tal manera que se puedan aprovechar al máximo.

## **CONCLUSIONES**

Considerados en conjunto, los resultados obtenidos en relación con cada uno de los objetivos específicos formulados en esta investigación se concluyen los siguientes aspectos:

1. Se encontraron características problemáticas en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes, la cual no podía ser superada con la didáctica actual de docente lo cual nos indicaba que necesitaba darse un cambio en la enseñanza.
2. Se elaboró un Marco teórico que sustenta la propuesta del uso de softwares libres que nos permitan mejorar la calidad de la educación del ISTP “Huamachuco”, este marco teórico también nos ayuda a describir y explicar el problema, interpretar los resultados de la investigación y aplicar el uso del software libre educativo.
3. Los softwares educativos libres brindan las instituciones educativas que no posean suficientes recursos, una alternativa a los procesos de enseñanza – aprendizaje con el propósito de mejorarlos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Es posible mejorar los entornos educativos, hacia la integración de las TIC, debido a que son los retos actuales de la sociedad, mediante la implementación de prácticas pedagógicas contextualizadas que procuren por mejorar los procesos lectores con propuestas de fomento a la lectura, con propósitos claros y tendientes al fortalecimiento de los procesos de comprensión, en donde el quehacer educativo del maestro de lenguaje, se enmarque en la discursividad y la interactividad.
2. Se recomienda realizar seminarios tecnológicos acerca de las metodologías, estrategias necesarias que se deben apreciar en la utilización de herramientas informáticas en los procesos enseñanza – aprendizaje
3. Se recomienda que los directivos y docentes se sientan comprometidos en la calidad educativa, la necesidad de estar al margen de la tecnología y apoyarse en ella, facilita que la ISTP “Huamachuco” continúe aprovechando los beneficios de la tecnología e informática.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Aranda, Pérez & Sánchez (s.f). Dificultades en el aprendizaje matemático. [Trabajo de investigación]. Obtenida de:  
[https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf)
- ✓ Blogdiario (2009). *Computación e informática*. [Entrada de blog]. Recuperado de:  
<http://computacioneinformatica.blogspot.es/>
- ✓ Duro, V. (Julio, 2013). *Uso del software educativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Recuperado de: <http://www.gestiopolis.com/uso-del-software-educativo-en-el-proceso-de-ensenanza-y-aprendizaje/>
- ✓ Ecured (s.f). *Proceso Docente Educativo*. [Artículo web] Obtenido de:  
[https://www.ecured.cu/Proceso\\_Docente\\_Educativo](https://www.ecured.cu/Proceso_Docente_Educativo)
- ✓ Educacontic (2009). *Software libre y Matemáticas*. [Entrada de blog]. Recuperado de:  
<http://www.educacontic.es/blog/software-libre-y-matematicas>
- ✓ El Comercio (10 de febrero de 2016). *Perú es el país con peor rendimiento escolar de Sudamérica*. El Comercio en línea. Obtenido de:  
<http://elcomercio.pe/sociedad/peru/peru-pais-peor-rendimiento-escolar-sudamerica-noticia-1877808>
- ✓ Esquivel, J. (2013). *Sistemas computacionales*. [Artículo web]. Obtenido de:  
<http://www.monografias.com/trabajos97/los-sistemas-computacionales/los-sistemas-computacionales.shtml>
- ✓ Hispalinux (s.f). *¿Qué es el Software Libre?* [Artículo web]. Recuperado de:  
<http://hispalinux.es/SoftwareLibre>
- ✓ Iboenweb (s.f). *¿Qué es matemática? Etimología y definiciones por matemáticos y filósofos famosos* [Artículo web]. Recuperado de:  
[http://www.iboenweb.com/ibo/docs/que\\_es\\_matematica.html](http://www.iboenweb.com/ibo/docs/que_es_matematica.html)
- ✓ Jiménez, Vásquez, Checa, Gonzáles & Méndez (s.f-a). *Software libre en la educación*. Eduka S.A. [Ponencia]. Colombia. Obtenido de:

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-108475\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-108475_archivo.pdf)

- ✓ Jiménez, Vásquez, Checa, Gonzáles & Méndez (s.f-b). *Software libre en la educación*. Eduka S.A. [Ponencia]. Colombia. Obtenido de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-108475\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-108475_archivo.pdf)
- ✓ Pérez, J. (2008). *Definición de educación*. Definicion.De. Recuperado de: <http://definicion.de/educacion/>
- ✓ Pérez, Y. & Ramírez, R. (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos*. Revista de Investigación. Vol. 35, (73). Obtenida de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3897810.pdf>
- ✓ Ruiz, Y. (Mayo, 2011). *Aprendizaje de las matemáticas*. Revista digital para profesionales de la educación. (Nro. 14). Obtenida de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8451.pdf>
- ✓ Sánchez, M. (2012). *¿Qué es la didáctica de las matemáticas?* [Entrada de blog]. Obtenido de: <https://mariosanchezaguiar.com/2012/09/28/que-es-la-didactica-de-las-matematicas/>
- ✓ Sanguano, C. (2013). *Influencia del uso de software libre educativo en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa “Santa María Eufrasia” de la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2012 – 2013*. [Proyecto de Licenciatura]. Universidad Central del Ecuador. Quito. Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1746/1/T-UCE-0010-246.pdf>
- ✓ Universia (2014). *7 programas de software libre para ser mejor en matemáticas*. [Entrada web]. México. Recuperado de: <http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2014/11/26/1115863/7-programas-software-libre-mejor-matematicas.html>

✓ Wikipedia (Mayo, 2010). *Procesamiento matemático*. Obtenido de:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento\\_matem%C3%A1tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_matem%C3%A1tico)

# **ANEXOS**



**PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL SOFTWARE LIBRE EDUCATIVO PARA  
OPTIMIZAR EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO MATEMÁTICO DE LOS  
ESTUDIANTES DE LA ESPECIALIDAD DE COMPUTACIÓN E  
INFORMÁTICA DEL ISTP – “HUAMACHUCO” DE LA PROVINCIA DE  
SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**

Técnica: Cuestionario

Instrumento: Encuesta

Criterios y dimensiones, para diagnosticar si los estudiantes requieren software libre educativo que contribuyan al proceso del docente para el área de matemática.

CRITERIOS	
ALTERNATIVAS	VALOR
Siempre	3
A veces	2
Nunca	1

**TABLA 01**

Indicador: Detectar el nivel de conocimiento acerca de los software

Nº	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS		
		Siempre	Algunas veces	Nunca
01	Consideras que la implementación de nuevas herramientas usadas en el proceso educativo ayudara en la educación actual			
02	Con que frecuencia has escuchado o leído sobre el software educativo			
03	Crees que las TICs son importante para optimizar el proceso educativo que realiza el docente			
04	Crees que proporcionar a los alumnos los programas de software libre es obligación ética y pragmática para la educación a la ciudadanía			
05	Alguna vez has hecho uso del computador para el aprendizaje de algún área requerida			
06	Crees que la sociedad digital en la que vivimos, exige como factor esencial las nuevas tecnologías			
07	Considera que existan nuevas oportunidades de desarrollo que creadas por las innovaciones tecnológicas			
08	Crear que no usar software libre educativo produce retraso pedagógico global, ya que en otros países la tecnología incluida en la educación es primordial			
09	Cree que los software libre beneficiaria un buen trabajo en equipo			
10	Considera que los software educativos contribuye a la libertad de investigar, crear, modificar y aprender			

11	El software educativo ayuda a propagar el conocimiento de forma libre (básicamente, lo que trata de hacer cuando un docente dicta una clase)			
12	Considera que esta nueva herramienta digital estimula la creatividad y permite la toma de decisiones			
13	Cree que el software educativo facilitaría el acceso rápido de información y material del curso que se brindara el docente			

Fuente: 25 estudiantes de la especialidad de computación e informática del ISTP- "Huamachuco" de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad.

**TABLA 02**

Indicador: Identificar las debilidades de los estudiantes en matemática

N°	Observaciones a sub-índices	CRITERIOS		
		Siempre	Algunas veces	Nunca
01	Las clases dictadas por los docentes son didácticas			
02	Las herramientas que usa el docente usualmente son los talleres, prácticas, fichas de ejercicios, papelotes en el proceso de aprendizaje que usted tiene			
03	Tiene dificultades en resolver ejercicios o entender una clase de matemática			
04	Con qué frecuencia ha usado la computadora como un recurso de apoyo para resolver dudas sobre temas tratados en el curso de matemática			
05	Considera que necesita nuevas herramientas digitales de trabajo para ser aplicadas en el área de matemática			
06	Ha utilizado en clase los medios informáticos como apoyo, ordenado por el docente			
07	Los docentes les han brindado durante clase videos o juegos educativos que contribuyen en el tema de matemática			
08	Has interactuado por tu cuenta con software educativos que te han ayudado en el área de matemática			

Fuente: 25 estudiantes de la especialidad de computación e informática del ISTP- "Huamachuco" de la provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad.