



Julio 2018 - ISSN: 1989-4155

“CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS UTILIZANDO HERRAMIENTAS VIRTUALES”

Luis Campaña-Muquinche

Universidad Técnica de Ambato
Ambato, ECUADOR
la.campana@uta.edu.ec

Andrea Hernández-Allauca

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Riobamba, ECUADOR
andrea.hernandez@esPOCH.edu.ec

Fausto Córdova-Borja

Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi
Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)
Quito, ECUADOR
fgcordova@istx.edu.ec

Maritza Castro-Mayorga

Universidad Técnica de Ambato
Ambato, ECUADOR
me.castro@uta.edu.ec

* Ingeniero en Sistemas, Magister en Docencia Matemática, Docente ocasional en el Instituto Superior Tecnológico SECAP-Ambato, Docente ocasional de la Universidad Técnica de Ambato en: la Facultad de Ingeniería en Sistema Electrónica e Industrial y en el Sistema de Admisión y Nivelación, impartiendo las asignaturas de Ciencias Básicas y Aplicadas.

** Magister en Ciencias de la Educación Aprendizaje de la Matemática, Licenciada en Ciencias de la Educación Profesora de Ciencias Exactas, Docente Ocasional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Facultad de Recursos Naturales, Mentora en Matemática del SNNA – SENESCYT, Formadora de Formadores SECAP.

*** Magister en Tecnologías Educativas para la Gestión y Práctica Docente, Diplomado en Docencia Universitaria, Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, Docente Tiempo Completo en el Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi desempeñando las funciones administrativas de Coordinador de Innovación Tecnológica y Coordinador Académico de la Carrera de Seguridad Ciudadana y Orden Público del Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi. Docente en las cátedras de: Informática, TICS, Matemática, Programación Estructurada, Bases de datos, Ofimática, Programación Visual, Programación Orientada a Objetos.

**** Ingeniera de Mantenimiento, Magister en Docencia Matemática, Docente Ocasional impartiendo las asignaturas de Ciencias Básicas y Aplicadas en: La Escuela de Formación de Soldados (ESFORSE), en la Facultad de Ingeniería en Sistema Electrónica e Industrial y en el Sistema de Admisión y Nivelación de la Universidad Técnica de Ambato.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Luis Campaña-Muquinche, Andrea Hernández-Allauca, Fausto Córdova-Borja y Maritza Castro-Mayorga (2018): "Construcciones geométricas utilizando herramientas virtuales", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (julio 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/construcciones-geometricas-virtuales.html>

Resumen

A pesar de las facilidades actuales por la existencia de software educativo y específicamente de matemática, hay docentes tradicionalistas que son reacios a los cambios, lo que implica a que los estudiantes no vean de buena manera el estudio de la matemática. Este trabajo expone la utilización de herramientas virtuales Dr. Geo y Kig para afianzar el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en las construcciones Geométricas, la intención es brindar nuevas estrategias didácticas, utilizando software matemático libre, enfocado al aprendizaje constructivista, permitiendo a los estudiantes desarrollar su capacidad mental cognitiva. Metodológicamente es una investigación con un enfoque cuantitativo, mismos que se recogieron y analizaron mediante un estudio Cuasi-experimental con una población de 462 estudiantes de educación superior de la zona centro de Ecuador. Los resultados obtenidos de la investigación permiten llegar a la conclusión de que la utilización de herramientas virtuales incide positivamente; puesto que, los docentes se apropian de las Tics para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se logre de manera efectiva y además despertar la imaginación de los estudiantes.

Palabras Clave: Aprendizaje, TICs, herramientas virtuales, Geometría, Software Matemático

Abstract

Despite the current facilities for the existence of educational software and specifically of mathematics, there are traditionalist teachers who are reluctant to change, which means that students do not see in a good way the study of mathematics. This work exposes the use of virtual tools Dr. Geo and Kig to strengthen the teaching-learning process of students in Geometric constructions, the intention is to provide new teaching strategies, using free mathematical software, focused on constructivist learning, allowing students Develop your cognitive mental capacity. Methodologically it is a research with a quantitative approach, which were collected and analyzed through a quasi-experimental study with a population of 462 students of higher education in the central area of Ecuador. The results obtained from the research allow us to reach the conclusion that the use of virtual tools has a positive impact; since, the teachers appropriate the Tics so that the teaching-learning process is achieved effectively and also awaken the imagination of the students.

Key Words: Learning, TICs, virtual tools, Geometry, Mathematical Software

Introducción

Los avances tecnológicos generan que la educación se acople para ir a ese ritmo, dejando de lado lo tradicional, el memorismo y lo rutinario, caso contrario se estaría hablando de un posible estancamiento

intelectual. Éste problema se aprecia más en Latinoamérica, donde la Educación conductista aporta muy poco en el desarrollo cognitivo; es decir, estamos casi siempre uno o dos pasos atrás de los países del primer mundo, donde la educación es primordial, logrando un alto grado de desarrollo humano y niveles de vida con calidad.

La educación donde el estudiante es un pacifista en lo intelectual, no conviene desde ningún punto de vista para el progreso de los pueblos. Los docentes actuales deben cambiar sus técnicas y métodos para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea abierto, dando oportunidad a los estudiantes que expongan su propio punto de vista, siendo críticos, analíticos y autocráticos.

Según la UNESCO, la fijación de lo aprendido es, por lo general, de 3 % para lo que se oye; 40 % para lo que se ve; 50 % para lo que se ve y se oye; 70 % para lo que se hace, o sea, aquello en que se toma parte directa.

Según Blanco y Guerrero (200) la historia repetida de fracasos lleva a los estudiantes a dudar de su capacidad intelectual en relación con las tareas matemáticas y llegan a considerar sus esfuerzos inútiles, manifestando sentimientos de indefensión o pasividad.

Según Cockcroft (1985) la necesidad de emprender una tarea matemática puede provocar sentimiento de ansiedad, impotencia, miedo e incluso culpabilidad.

Sin embargo el docente lucha constantemente por ser atendido y comprendido en las clases, por lo que se ve obligado a utilizar diferentes ambientes de aprendizaje en donde sus técnicas, métodos y herramientas educativas varíen conforme al tema a trabajar. Por tal razón, una de las alternativas es el uso de herramientas virtuales como medio pedagógico para mejorar el aprendizaje de la matemática, y específicamente en la Geometría.

Un conocimiento geométrico es indispensable para desenvolverse en la vida cotidiana, pues ayuda a orientarse reflexivamente en el espacio, estimar formas, espacios, medidas y cálculos en cualquier ámbito profesional como el arte, arquitectura, diseño, topología, etc.

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), viene generando grandes cambios en la educación, lo que conlleva a exigir también cambios en las instituciones y profesores; estos últimos deberán ser más humanos y entregados a su vocación, para que los estudiantes sean los beneficiados.

La presente propuesta tiene como intención brindar nuevas estrategias didácticas, utilizando software matemático libre, enfocado al aprendizaje constructivista, permitiendo a los estudiantes desarrollar su capacidad mental cognitiva. Para los docentes se convierte en un reto profesional preparándose y capacitándose con nuevas herramientas virtuales, para enseñar de mejor manera, saliéndose del esquema tradicional y monótono.

Con un plan de mejoramiento institucional, los docentes deberán capacitarse en la utilización de las nuevas herramientas informáticas, lo que conlleva un mejoramiento en sus conocimientos y aplicar la didáctica, técnicas y métodos activos con lo que impartirán su materia de forma que los estudiantes capten la geometría sin dificultad y motivados para ser más competentes.

El uso de herramientas virtuales genera una transmisión de conocimiento significativo en los estudiantes, puesto que innova y mejora los procesos de enseñanza aprendizaje donde las condiciones pedagógicas y contextuales con la tecnología pueden ir de la mano; y así, despertar el interés en los estudiantes por la Geometría, garantizando el éxito en su desenvolvimiento; además, contribuye al avance de la institución,

proporcionando una educación de calidad, forjando bases sólidas en los estudiantes para evitar la deserción en lo futuro, que por consiguiente es una pérdida económica tanto para los padres de familia como para el estado que invierte y garantiza la gratuidad de la educación.

Los beneficiarios directos son los docentes de matemática y por supuesto los estudiantes que reciben la cátedra de matemática o geometría, depende de la malla vigente para la concordancia del nombre de la asignatura, pero esto no queda ahí, el software matemático Kig y Dr. Geo, podrán ser utilizados en la enseñanza de estudiantes de otras facultades.

Para el presente trabajo se empleó la bibliografía documental porque para fundamentar la investigación se acudió a diversas fuentes escritas tales como: libros, textos revistas e impresiones de contenidos obtenidos de las páginas de Internet; además, el estar en contacto directo con la realidad facilita la obtención de la información sobre la problemática en estudio, es un trabajo cuasi experimental, puesto que se manipulará variables no comprobadas, como es el uso de Dr. Geo y Kig; y, el aprendizaje de los estudiantes, sin tratar de validar internamente la posible causa – efecto entre las variables independiente e independiente.

Posteriormente se inicia con la identificación-distinción mediante conceptos simples, para llegar a una generalización. De tal modo que este proceso de manera gradual y sistemática permite agruparlos en los niveles descriptivo, explicativo y predictivo.

Para la selección de la idoneidad del software o el que llene las expectativas se lo determinó por medio del cuadro comparativo que a continuación se detalla, donde los aspectos predominantes son utilidad del software, si es de pago o libre, y sus ventajas al momento de ser utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Tabla 1. Comparativo de Software Matemático

SOFTWARE	VENTAJAS	
	PAGO-LIBRE/SO	DESCRIPCIÓN
Software Educativo de Figuras Geométricas	Pago/Windows	Utilizado para el reconocimiento de figuras geométricas.
Geometric calculator	Libre/Windows	Calcula áreas y volúmenes de las figuras geométricas
Cabri- Geometre	Pago/Windows	Permite construir figuras geométricas, aún tiene fallas.
Geogebra	Libre/Windows-Ubuntu	Permite construir figuras geométricas.
Sketchpad	Libre/Windows	Permite construir figuras geométricas. Básico.
R y C	Libre/Windows	Permite construir figuras geométricas. Básico.
Poly Pro	Libre/Windows	Modela cuerpos geométricos en 3D.
Dr. Geo	Libre/Ubuntu	Permite construcciones geométricas 2D con facilidad.
Derive	Pago/Windows	Herramienta matemática, además permite construcciones y análisis de figuras geométricas 2D y cuerpos 3D. Necesita fundamentos de programación
Matlab	Pago/Windows	Herramienta para cálculos matemáticos, adicionalmente permite construcciones y análisis de figuras geométricas 2D y cuerpos 3D. Necesita fundamentos de programación
Kig	Libre/Ubuntu	Permite construcciones geométricas 2D con gran facilidad.

Fuente: Autores.

De éste cuadro se determinó que Dr. Geo y Kig. Son los programas geométricos más factibles de aplicar considerando que se trata de software libre y que trabaja bajo la plataforma Ubuntu, siendo el sistema operativo que el gobierno impulsa su utilización en el campo educativo.

Con el apoyo incondicional de las autoridades de la institución, y siempre con miras a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, su factibilidad es eminente. La implementación y utilización de Dr. Geo y Kig, es considerada como una herramienta virtual innovadora.

Los programas seleccionados (Dr. Geo y Kig) se los eligió por las siguientes razones:

- Diseñado para el cometido (construcciones geométricas)
- Software libre
- Trabaja bajo la plataforma Ubuntu
- Instalación simple
- Sencillo de utilizar
- No necesita conocimientos adicionales

El impartir matemática en cualquier nivel de educación no es tarea fácil, por tal razón, muchas empresas desarrolladoras de Software, instituciones educativas, docentes y personas inmiscuidas en la educación con poco o alto grado de conocimientos de programación, han puesto mucho interés para desarrollar paquetes informáticos en esta rama.

La complejidad de este tipo de software puede ir desde una simple calculadora básica, hasta sofisticados programas graficadores en 3D, integrando lo visual con modelos matemáticos para obtener resultados excepcionales en beneficio de la educación.

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y LAS TICS

"Las ventajas que aportan las TIC en la enseñanza de las distintas áreas y en particular en la de matemáticas son muchas. El uso de software matemático permite combinar los datos de forma numérica, simbólica y gráfica, tratando a las matemáticas de manera global.

Las TIC (Tecnologías de la información y comunicación) se integran cada vez más en nuestra sociedad en todos los niveles y en particular en la educación. Por ello desde las distintas áreas curriculares tenemos que abordar este hecho con decisión. Las TIC son una herramienta potente y eficaz para la enseñanza y aprendizaje en las distintas áreas del conocimiento, ello debe llevar consigo cambios en la metodología, en los contenidos curriculares y en los criterios de evaluación. Aunque estos cambios deben graduarse en función de la adaptabilidad de los distintos agentes que intervienen en la enseñanza (infraestructuras y formación).

Las ventajas que aportan las TIC en la enseñanza de las distintas áreas y en particular en la de matemáticas son muchas, de las cuales podemos citar:

- Los estudiantes se acercan a los currículums desde un entorno que le es familiar y que le da cierta confianza (es raro encontrar un estudiante que no haya tenido contacto con algún ordenador). Además se afianzan rápidamente en el uso de las máquinas y distinto tipo de software.
- Ver cambios en los métodos de impartir docencia, aparece un nuevo elemento motivador (el ordenador), cambia el aspecto del aula, el tipo de actividades. El estudiante se siente más partícipe de su aprendizaje. Se favorece la autonomía del estudiante en su formación, fomentando metodologías activas, participativas, colaborativas y de atención a la diversidad.
- El profesor mejora sus métodos de exposición al contar con herramientas técnicas más avanzadas. Se usan presentaciones dinámicas que reducen esfuerzos al no tener que realizar gráficos y dibujos (sobre todo cuando son variables) sobre los que hay que realizar explicaciones.
- Se avanza más rápidamente en el aprendizaje de los distintos contenidos, lo que permite una mayor reflexión y análisis sobre los mismos.
- Se aumenta el flujo de las comunicaciones a todos los niveles (profesor- estudiante-restomundo-profesor) lo que mejora la formación tanto del docente como del discente.

En el área de matemáticas, además de lo dicho, podemos considerar las siguientes ventajas:

El estudiante interactúa con objetos matemáticos de forma simple y natural lo que favorece su autonomía en el aprendizaje, además de tener un mayor acercamiento a la matemática, siéndole ésta más familiar.

Facilidad para representar gráficamente y de forma dinámica los conceptos y procedimientos matemáticos, se aprende a más velocidad y con mayores fundamentos.

Se facilita la construcción de objetos matemáticos, conjeturar hipótesis, comprobar propiedades, simular y descubrir regularidades. Se amplía el abanico de ejemplificaciones y se minimizan los cálculos tediosos.

Internet favorece encontrar información susceptible de matematización en un entorno cercano al estudiante además de fomentar la cultura histórica de las matemáticas.

Se pueden tratar muchos temas sin exigir al estudiante grandes conocimientos matemáticos favoreciendo una metodología en la que participen de forma activa en su aprendizaje.

El uso de software matemático permite combinar los datos de forma numérica, simbólica y gráfica, tratando a las matemáticas de manera global." Artículo tomado del Portal Educared de la Fundación Telefónica (<http://www.educared.org>)

CATEGORÍAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO

El software educativo en si es un programa que tiene como objetivo enseñar o auto-enseñar. Existen algunas categorías o tipos de software como son:

Software educativo para niños.- Este tipo de software basado en juegos y juegos, estructurados pedagógicamente han venido apareciendo desde los 90 hasta la fecha, destinados principalmente para la educación de los más pequeños en los hogares. Todos estos programas pueden trabajar en las Pcs, laptops y tablets.

Cursos on-line.- Su significado originalmente se utilizó para describir el material educativo adicional destinado como kits para los maestros o instructores o como tutoriales para los estudiantes, por lo general para uso con un ordenador. Los cursos pueden estar en diferentes formatos, algunos sólo están disponibles en línea tales como páginas HTML, mientras que otros se pueden descargar en formato pdf y otros tipos de archivos de documentos. Muchas formas de e-learning están siendo mezcladas.

Ayuda en la escuela.- Una nueva categoría de software educativo es un software diseñado para su uso en las aulas de la escuela. Normalmente, este software no puede ser proyectado sobre una pizarra grande en la parte delantera de la clase y / o ejecutar simultáneamente en una red de computadoras.

Juegos de ordenador con valor educativo.- En su mayor parte, estos juegos ofrecen simulaciones de diferentes tipos de actividades humanas, lo que permite a los jugadores explorar una variedad de procesos sociales, históricos y económicos.

Software de formación empresarial.- En un principio, software educativo destinado a la educación en las empresas fue diseñado para ejecutarse en una sola computadora (o un dispositivo de usuario equivalente). En los años inmediatamente posteriores a 2000, los planificadores decidieron cambiar a las aplicaciones basadas en servidor con un alto grado de estandarización. Esto significa que el software educativo se ejecuta principalmente en los servidores que pueden estar a cientos o miles de kilómetros del usuario real. El usuario sólo recibe pequeñas piezas de un módulo de aprendizaje o de prueba.

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.

Las siguientes son algunas de las Funciones que pueden realizar los programas:

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 son los tutoriales, simuladores y bases de datos.

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.

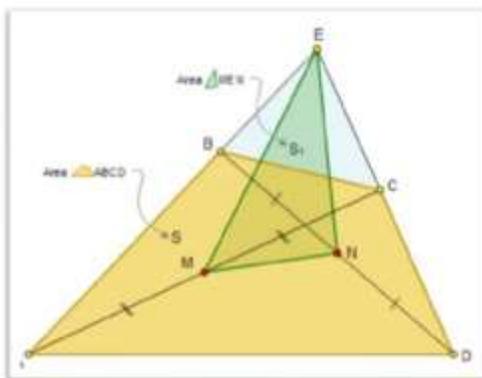
Función motivadora.- Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los estudiantes, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

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.

SOFTWARE DE GEOMETRÍA DINÁMICA

Sonsoles M. (2007) manifiesta que "En esta sociedad altamente informatizada, el profesorado de matemáticas necesita aprovechar la potencialidad del ordenador como recurso de enseñanza-aprendizaje, y como herramienta para mejorar la motivación del alumnado (y, por ende, la del propio profesorado). Para gestionar adecuadamente este tipo de recursos es necesaria una "alfabetización" tecnológica y metodológica del profesorado. De hecho, uno de los objetivos del nuevo currículo es utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje".

Gráfico 1. Software de Geometría Dinámica



Fuente: Internet

Todo tipo de software tiene una ventaja y desventaja a la vez, por su continua evolución, lo que en varios casos obliga a actualizarse de versiones mejoradas y avanzadas; mientras que, al docente le obliga a actualizarse constantemente para poder utilizar estos recursos informáticos, caso contrario quedaría con conocimientos obsoletos.

Por esta razón, no basta el adiestramiento obtenido para manejar los programas, se necesita la alfabetización o actualización tecnológica del docente de matemática. Teniendo en cuenta el currículo actual, los docentes deberían conocer las potencialidades de: los procesadores de palabras, las hojas de cálculo, presentaciones electrónicas, graficadores, reproductores multimedia, etc.

Todo software geométrico debe ser dinámico, que involucre cambios, rotaciones, trayectorias, etc. dentro de las construcciones geométricas y simulaciones, y que faciliten ver los objetos desde varios puntos o perspectivas.

ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA

Sabemos que la Geometría es una rama de la Matemática que se preocupa de estudiar las propiedades de las figuras en el plano y/o espacio, incluyendo los puntos, líneas, planos, polígonos, elipses, etc. A estas figuras se las denomina Figuras Geométricas. Ahora, las TICs son las Tecnologías de la Información y la Comunicación, asociadas a la informática Integrándolas en una nueva cultura educativa, se desprende la Didáctica Matemática en especial de la Geometría Dinámica.

La construcción de imágenes (figuras geométricas) partiendo de conceptos geométricos con el uso de software especializado, es mucho más fácil, comprensible y divertida; es decir, se construyen modelos visuales, los cuales son factibles de manipularlos según la necesidad para apreciar desde diferentes puntos de vista y dimensiones.

El uso de Regla y Compás en las construcciones geométricas, son simuladas en programas como: Dr. Geo, Kig, Geogebra, Matlab, Geoenso, etc. Programas que están al alcance de estudiantes, docentes y cualquier persona que desee experimentar las nuevas herramientas tecnológicas.

Las ventajas que tiene el uso de TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje entre los docentes y estudiantes se puede aclarar en el siguiente cuadro tomado del Portal Educativo "educarecuador" del Ministerio de Educación.

Diseñado: www.educacion.gob.ec/educarecuador

SIMULADORES EN LA EDUCACIÓN

Los simuladores informáticos son programas ricos en ambientes virtuales que le permite al usuario explorar y experimentar mediante herramientas internas previstas para resolver situaciones que en la vida real tal vez no sea posible. Los simuladores son laboratorios virtuales que permite al estudiante

lograr un aprendizaje por descubrimiento, donde tendrá que tomar decisiones y crear sus propios modelos de pensamiento.

Tabla 2. Ventajas y Desventajas de los Simuladores

Fuente: <http://candelaalma.blogspot.com/2007/03/simuladores-en-educacion-ventajas-y.html>

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Promueve un aprendizaje por reforzamiento positivo con la interactividad que muestra el programa. • Mediante imágenes animadas, sonidos y textos, se logra captar la atención del estudiante obteniendo un aprendizaje significativo. • El educando conoce y trabajar en una realidad virtual. • El estudiante descubre y desarrolla sus habilidades permitiendo aumentar su capacidad de respuesta a las demandas tecnológicas del medio. • Mediante los simuladores el joven puede diferenciar y crear su propio aprendizaje a través de una experiencia directa. • Útil apoyo didáctico, sobre todo en áreas de especialización. • Disminuye la brecha entre la teoría académica y la práctica laboral ya que acerca al estudiante a su futura realidad como trabajador, preparando para competencias laborales. • Los egresados estarán mejor preparados al adquirir experiencia con la utilización de simuladores. • Reduce riesgos y costos ya que el joven mediante la práctica en un simulador puede realizar actividades que de ejecutarse en la realidad ese error puede ser fatal o costoso. (Construcción de un edificio, una operación, etc.) • El estudiante es un agente que además de participar en la situación, debe continuar procesando la información que se le proporciona en una situación problemática logrando una participación activa. • Es una alternativa práctica que permite analizar problemas complejos. • Permite que el usuario experimente, tome decisiones con muchas políticas y argumentos diferentes, sin cambiar el sistema real. • El estudiante pone en práctica la utilización del método científico, al efectuar actividades de investigación tratando de comprobar la hipótesis sobre algún tema en específico. • Existen ya programas de simuladores proyectados a todos los niveles educativos, sobre todo a niveles universitarios. • Estos Software se pueden usar sin el uso del Internet. • Bajo costo además de haber programas libres los cuales son de fácil instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante llevar un programa o control en su aplicación ya que entre la teoría sobre el tema y llevarlo a la práctica con efectividad, requiere tiempo el cuál puede provocar no cumplirse o retrasarse en el programa de estudio. • Se requiere de la utilización de más de una computadora ya que su uso es de recomendación individual. • Para obtener estimaciones más exactas y para minimizar la probabilidad de tomar una mala decisión se tienen que: <ol style="list-style-type: none"> a) Hacer un gran número de ensayos en cada simulación. b) Repetir toda la simulación un gran número de veces. Para problemas más complejos, un gran número de repeticiones puede requerir cantidades significativas de tiempo de cómputo. • Como toda tecnología en su uso se requiere de una capacitación tanto del maestro para que este pueda servir de multiplicador hacia sus estudiantes y sobre todo en conocimiento de la existencia de los mismos Softwares. • Puede haber Software de simuladores que no estén actualizados (Geográficos) lo que el estudiante puede caer en errores.

DR. GEO Y KIG

DR. GEO.- como información básica de lo que es Dr. Geo, Villegas P. (2004), dice "Dr. Geo es un programa tanto de geometría interactiva como de programación en el lenguaje Scheme. Permite crear figuras geométricas, así como manipularlas interactivamente respetando sus restricciones geométricas. Se puede trabajar con: semirrectas, segmentos, círculos, arcos de círculo, polígonos, transformaciones geométricas, lugares geométricos, vectores, ángulos, etc. Para comprender visualmente algunos conceptos importantes como: números irracionales, cálculo de Pi, etc."

Requisitos para su instalación

- Sistema Operativo: Windows/Ubuntu
- Disco duro libre: 20 Gb
- Memoria Ram: 1 Gb
- Lector óptico: CD/DVD
- Tarjeta de video Normal de fábrica o Profesional
- Teclado: Normal
- Mouse: 3 botones
- Internet: Si. Para su instalación

Permite crear figuras geométricas, así como manipularlas interactivamente respetando sus restricciones geométricas. Es útil para la enseñanza-aprendizaje de estudiantes de nivel básico o superior.

La interfaz de usuario de DR. GEO ha sido concebida con un aspecto amigable, dentro de un conjunto armónico, a la vez sencillez en su operación, ergonomía y funcionalidades avanzadas.

Manual del usuario

El software se puede ejecutar bajo la plataforma Windows por medio de una carpeta de ejecución portable.

En este caso, la ejecución se realiza bajo la plataforma Ubuntu 11.10, realizando un ejemplo de completo de definición de la **BISECTRIZ DE UN ÁNGULO**.

1. Abrir Dr. Geo. Ingresándose al inicio de Ubuntu y digitando Dr. Geo para que aparezca la aplicación.
2. La primera pantalla que se mostrará es la siguiente; en donde debe dar click Crear una nueva figura Geométrica.

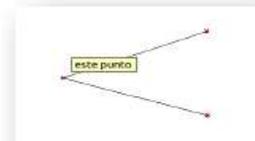


3. En la pantalla de trabajo se insertará 3 puntos de referencia para crear un ángulo cualquiera (click en Punto sobre un objeto o sobre el plano de fondo).
4. Ubicar los 3 puntos

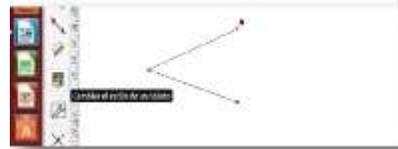




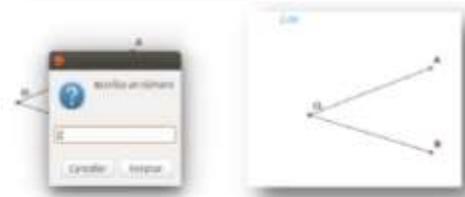
5. Luego se procede a dibujar el ángulo con la herramienta Segmento (click en Segmento de recta definida por dos puntos)



6. Nombramos a los puntos con la herramienta Cambiar el estilo de un objeto.



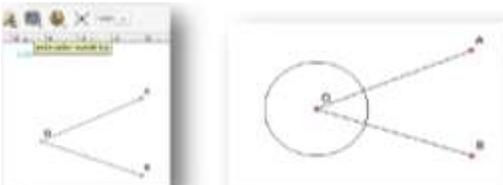
7. Se crea un "Objeto Número" que servirá de referencia radial de las circunferencias que se dibujarán en el punto O, de igual forma que los segmentos de los ángulos.



8. Una vez establecido el radio, se procede a dibujar las circunferencias (click en Círculo definido por su centro, y por (a) un punto, o (b) valor numérico del radio, o (c)



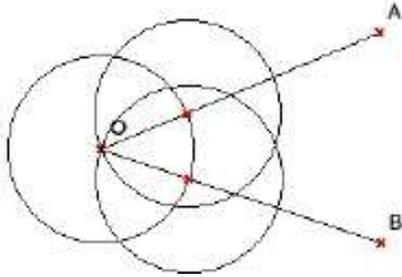
9. Presionar en el punto O y luego llevar el puntero hacia el radio preestablecido para tomar su medida.



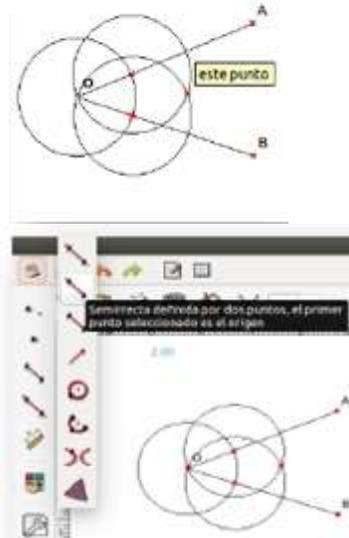
10. A continuación buscar la intersección entre la circunferencia y el segmento de recta del ángulo (click en El(os) punto(s) de intersección entre dos objetos).



11. Se establece la intersección y a continuación se procede a dibujar las circunferencias en las intersecciones de cada segmento de recta que conforman el ángulo con la medida del radio ya establecido (de igual forma como se realizó la primera circunferencia)



12. Una vez construido todos los puntos y líneas auxiliares para determinar la bisectriz de un ángulo, se procede a dibujar la semirrecta (bisectriz).

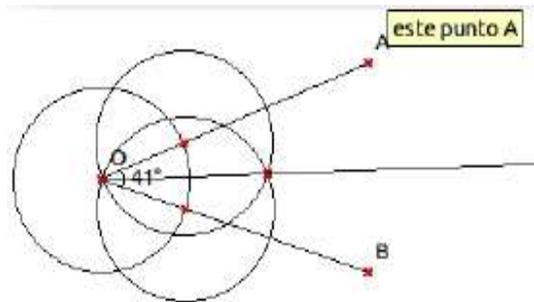


13. Para verificar su construcción, se medirá los ángulos creados, iniciando con el ángulo origen, y luego con los ángulos conformados por la bisectriz. Recordemos que la bisectriz divide en dos ángulos iguales a un ángulo principal.

Para esto se utiliza la herramienta Crear objeto numérico



14. Se determina la medida dando click en los tres puntos que conformen el ángulo de forma ordenada (punto A vértice O y punto B)

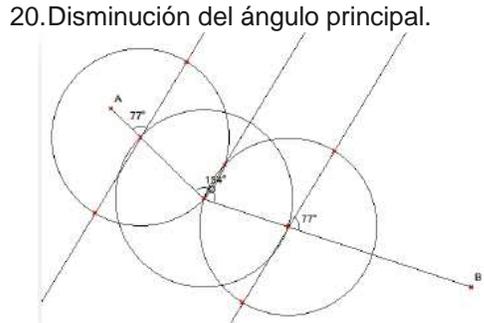
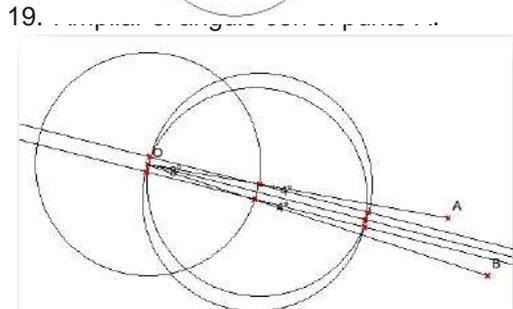
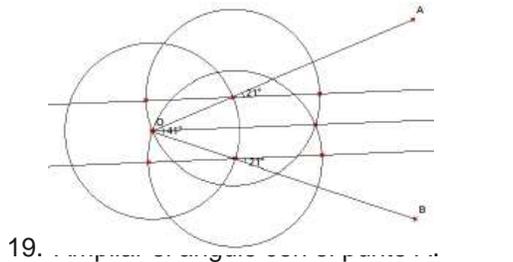


15. A continuación se crean rectas paralelas a la bisectriz que pasen por las intersecciones de los lados del ángulo principal, ya que no se puede establecer cerca del mismo los otros 2 ángulos de la bisectriz (Herramientas basadas en propiedades y transformaciones)

16. Ahora, se da click en el punto de intersección de uno de los lados del ángulo principal con la circunferencia principal, y luego click en la bisectriz. Lo mismo para la otra paralela.

17.  midió el ángulo principal con los ángulos conformados por la paralela y el lado del ángulo principal (en los dos lados).

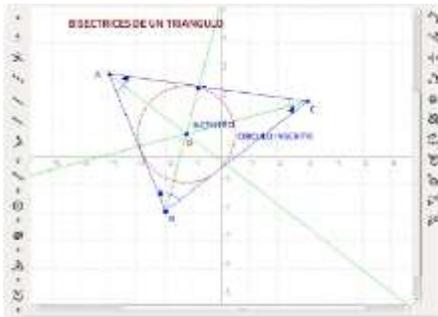
18.  Utilizando la herramienta seleccionar y mover un objeto, se puede ampliar o disminuir el ángulo principal y ver cómo va cambiando los ángulos conformados por la bisectriz.



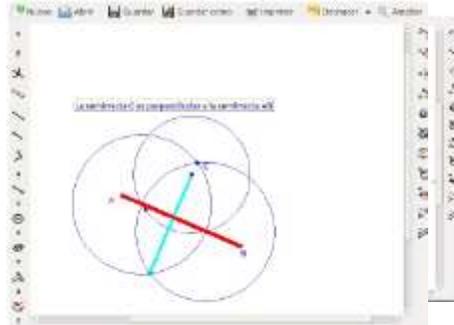
OTRAS CONSTRUCCIONES

Tanto el programa Kig como el programa Dr. Geo, permiten realizar varias construcciones geométricas con gran facilidad y exactitud. Construcciones que los estudiantes sin dificultad pueden realizarlas. Para tener una idea se muestra algunas de ellas:

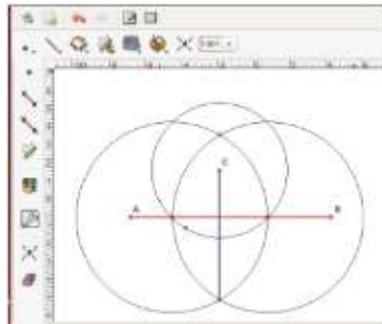
Bisectrices en el Triángulo



Mediatrices en un triángulo



Perpendicular a una recta por un punto exterior



DR. KIG.- es una aplicación de geometría interactiva. Pretende servir para dos propósitos:

- Permitir que los estudiantes exploren figuras y conceptos matemáticos por medio de su equipo informático.
- Servir como una herramienta WYSIWYG (WYSIWYG es el acrónimo de "What You See Is What You Get", que quiere decir "lo que ves es lo que obtienes") para dibujar figuras matemáticas e incluirlas en otros documentos.

Requisitos para su instalación

- Sistema Operativo: Windows/Ubuntu
- Disco duro libre: 20 Gb
- Memoria Ram: 1 Gb
- Lector óptico: CD/DVD
- Tarjeta de video Normal de fábrica o Profesional
- Teclado: Normal
- Mouse: 3 botones
- Internet: Si. Para su instalación

Manual de usuario

La ejecución se realiza bajo la plataforma Ubuntu 11.10, realizando un ejemplo completo de definición de la **BISECTRIZ DE UN ÁNGULO**.

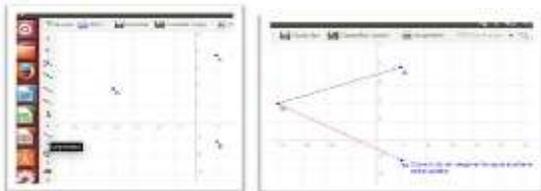
1. Abrir Kig Ingresándose al inicio de Ubuntu y digitando Kig para que aparezca la aplicación.
2. La primera pantalla que se mostrará es la siguiente (con los tips de ayuda).



3. En la pantalla de trabajo se insertará 3 puntos de referencia para crear un ángulo cualquiera (click en Punto).



5. Luego se procede a dibujar el ángulo con la herramienta Segmento (click en Segmento y luego unir los puntos)



7. Una vez establecido el radio, se procede a dibujar las circunferencias (click en Circunferencia por un punto y el radio).



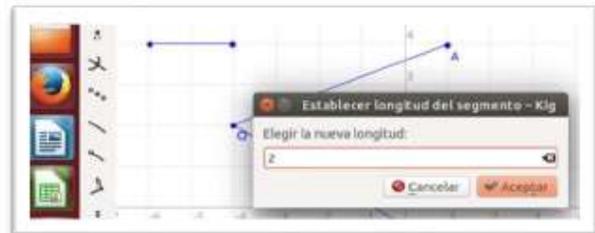
9. A continuación buscar la intersección entre la circunferencia y el segmento de recta del ángulo (click en Intersección).



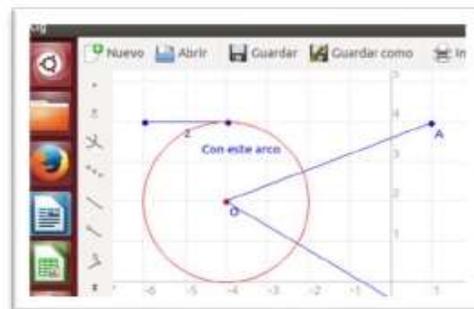
4. Ubicar los 3 puntos



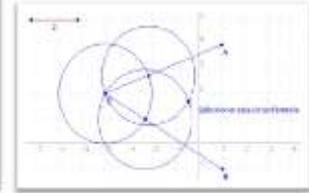
6. Se inserta un segmento de recta que servirá de referencia radial de las circunferencias que se dibujarán (sobre éste segmento click derecho para determinar la longitud exacta).



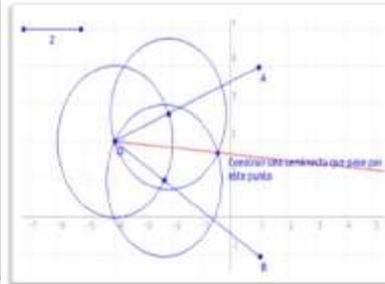
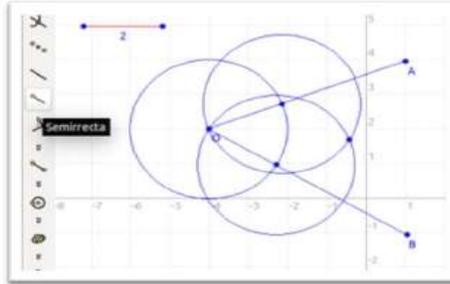
8. Presionar en el punto O y luego llevar el puntero hacia el radio preestablecido para tomar su medida.



10. Se establece la intersección y a continuación se procede a dibujar las circunferencias en las intersecciones de cada segmento de recta que conforman el ángulo con la medida del radio ya establecido (de igual forma como se realizó la primera circunferencia)



11. Una vez construido todos los puntos y líneas auxiliares para determinar la bisectriz de un ángulo, se procede a dibujar la semirrecta (bisectriz)



COMANDOS BÁSICOS DR. GEO Y KIG

Herramientas de Archivo	Dr. Geo	Kig
Nuevo		
Abrir	Abrir	
Guardar	Guardar	
Guardar como	Guardar como	
Imprimir	Imprimir	
Exportar	Exportar como	

Herramientas de Punto	Dr. Geo	Kig
Punto libre		
Punto medio		
Intersección		
Punto definido por sus coordenadas		

Herramientas de Transformación	Dr. Geo	Kig
Líneas paralelas		
Línea perpendicular		
Simetría axial		
Simetría central		
Traslación		
Rotación		
Escala		

Herramientas de Líneas	Dr. Geo	Kig
Recta definida por 2 puntos		
Semirrecta o Rayo definida por 2 puntos		
Segmento definido por 2 puntos		
Vector definido por 2 puntos		
Suma de vectores		
Círculo		
Arco definido por 3 puntos		
Lugar geométrico dado 2 puntos		
Polígono definido por n puntos		

Herramientas Numéricas	Dr. Geo	Kig
Distancia, longitud y número		SI
Angulo		
Coordenadas		Click derecho en el objeto
Script Guide		

Herramientas Adicionales	Dr. Geo	Kig
Mover un objeto		Se mueve directamente
Borrar un objeto		
Editar apariencia de un objeto		Click derecho en el objeto
Editar propiedades de objetos		Click derecho en el objeto
Etiqueta de texto		AI

Al igual que Dr. Geo, este programa permite crear figuras geométricas en el computador igual que si estuviera en la pizarra de una clase. Además, el programa permite mover y cambiar partes de una figura geométrica, permitiendo experimentar desde diferentes puntos de vista y medidas.

Estos programas educativos especializados para la construcción de figuras geométricas, son los que se utilizarán en el presente proyecto de investigación, recordando además que son programas libres (Software Libre).

Discusión

Según (Canós y Mauri, 2005) “Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) se han convertido en una herramienta insustituible y de indiscutible valor y efectividad en el manejo de la información con propósitos didácticos”. Esto se evidencia con el 84% en la investigación ya que día a día se ha inmiscuido el uso de las TICs como herramienta principal en el quehacer educativo, tanto el docente como el estudiante deberán potencializar su dinamismo investigativo para aprovechar los beneficios que ofrecen la computadora y el internet entre otros.

De los 462 encuestados el 49% manifestó que los docentes utilizan en mayor frecuencia presentaciones electrónicas, el 28% utilizan videos e internet en su labor educativa. Mientras que el resto de docentes no utilizan ningún tipo de auxiliar tecnológico. Lo que conlleva a identificar que “el uso frecuente de las TICs como recurso de información para facilitar la construcción de conocimiento, mejora la práctica pedagógica formando estudiantes más comprometidos con su desarrollo y el de la sociedad”.

Además el utilizar las TIC como herramientas que faciliten la construcción del conocimiento matemático, permite la interacción y participación activa de los educandos. El graficar, mirar videos o jugar mejora el proceso enseñanza-aprendizaje, es una de las estrategias más utilizadas a nivel mundial. Dando excelentes resultados, pues los estudiantes afianzan más sus conocimientos con la interacción y la puesta en marcha de su imaginación, que en éste caso es primordial.

“Los estudiantes necesitan para su futuro profesional de la utilización de los medios tecnológicos, ya que varían enormemente en su habilidad de percepción y aprendizaje; por lo tanto, en los requerimientos didácticos individuales. Algunos aprenden fácil y rápidamente a través de informaciones orales o impresas y con un mínimo de experiencias más directas”. Es obvio que los estudiantes de hoy en día prefieran trabajar con tecnología, ya que están en ello todos los días de su vida.

PREGUNTA 1: Como considera la ayuda que brindan los manuales de usuario en el proceso de aprendizaje.

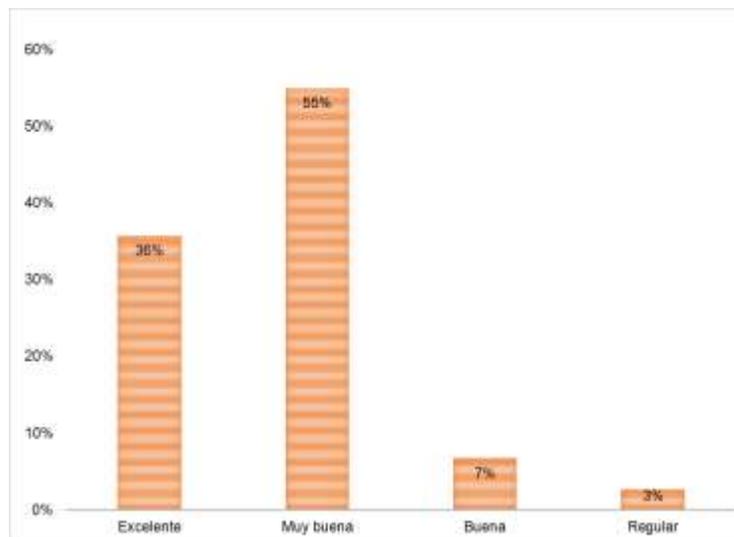
TABLA N° 1

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Excelente	165	36%
Muy buena	254	55%
Buena	31	7%
Regular	12	3%
TOTAL	462	100%

Fuente: Cuestionario

Elaborado: Autores

Grafico N° 1



Fuente: Tabla N° 1

Elaborado: Autores

Análisis:

De los 462 estudiantes encuestados el 36% considera que la ayuda que brindan los manuales de usuario en el proceso de aprendizaje es excelente, mientras que el 55% manifiesta que es muy buena, y apenas el 7% cree que el uso de la tecnología en la enseñanza es buena.

PREGUNTA 2: En el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje ¿Qué tipo de Tecnología favorece la construcción geométrica?

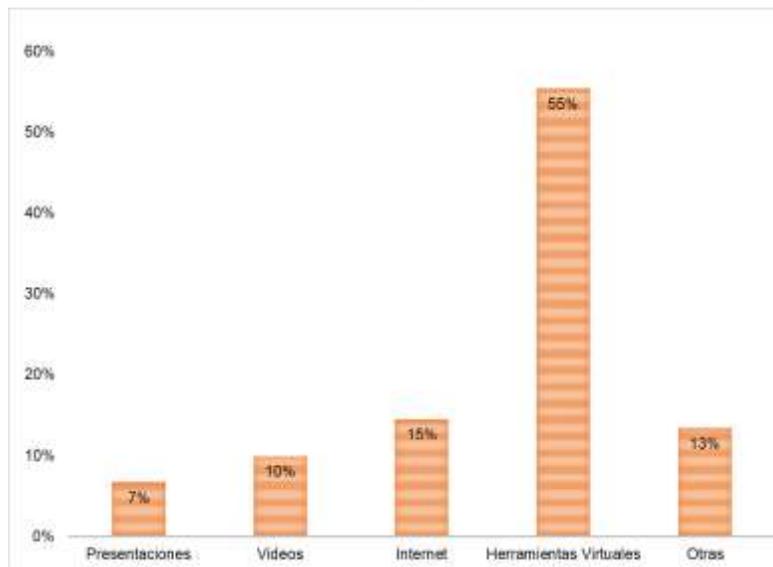
TABLA Nº 2

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Presentaciones	31	7%
Videos	46	10%
Internet	67	15%
Herramientas Virtuales	256	55%
Otras	62	13%
TOTAL	462	100%

Fuente: Cuestionario

Elaborado: Autores

GRAFICO Nº 2



Fuente: Tabla Nº 2

Elaborado: Autores

Análisis:

De los 462 estudiantes encuestados el 7% manifestó que las presentaciones en Power point o en prezi favorece la construcción geométrica, mientras que el 10% mencionaron que utilizan videos, el 15% internet, el 55% herramientas virtuales y el 13% utilizan otro tipo de tecnologías.

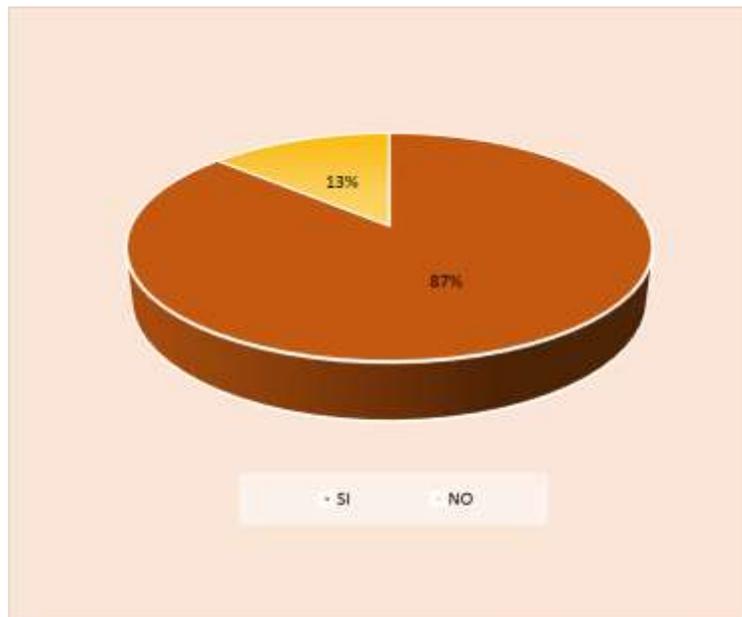
PREGUNTA 3: ¿Considera que los profesores están capacitados en la utilización de herramientas virtuales vinculadas al proceso Enseñanza-Aprendizaje?

TABLA Nº 3

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Si	400	87%
No	62	13%
TOTAL	462	100%

Fuente: Cuestionario
Elaborado: Autores

GRAFICO Nº 3



Fuente: Tabla Nº 3
Elaborado: Autores

Análisis:

En esta pregunta el 87% de los estudiantes consideraron que los docentes de la institución están en capacidad de utilizar cualquier herramienta virtual que beneficie el en el proceso enseñanza-aprendizaje, mientras que el 13% considera que no están capacitados para utilizar o vincular las TICs con la educación.

PREGUNTA 4: ¿Cómo califica el procedimiento realizado por parte de los docentes en la construcciones geometrica en clase?

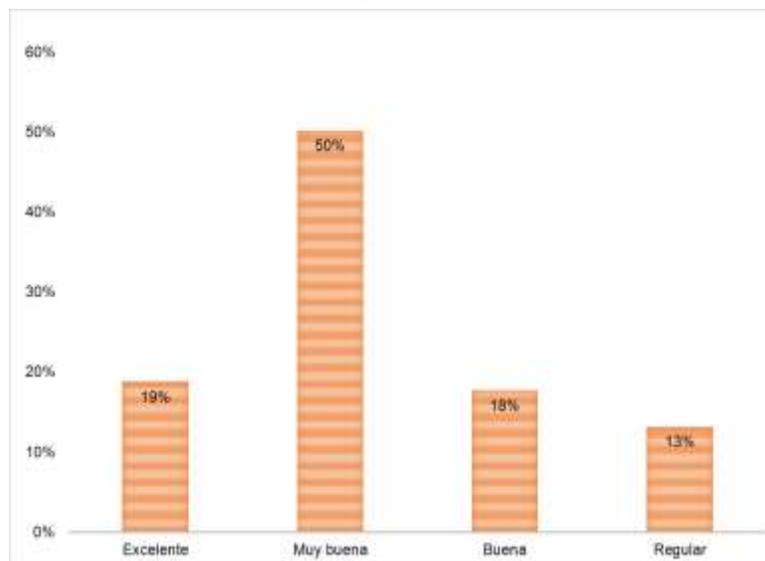
TABLA N° 4

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Excelente	87	19%
Muy buena	232	50%
Buena	82	18%
Regular	61	13%
TOTAL	462	100%

Fuente: Cuestionario

Elaborado: Autores

GRAFICO N° 4



Fuente: Tabla N° 4

Elaborado: Autores

Análisis:

De los estudiantes encuestados el 19% consideran que el procedimiento realizado por parte de los docentes en la construcciones geometrica en clase es excelente, el 50% lo considera muy bueno y el 18% indica que es bueno.

PREGUNTA 5: ¿Qué herramienta considera que fue de fácil uso?

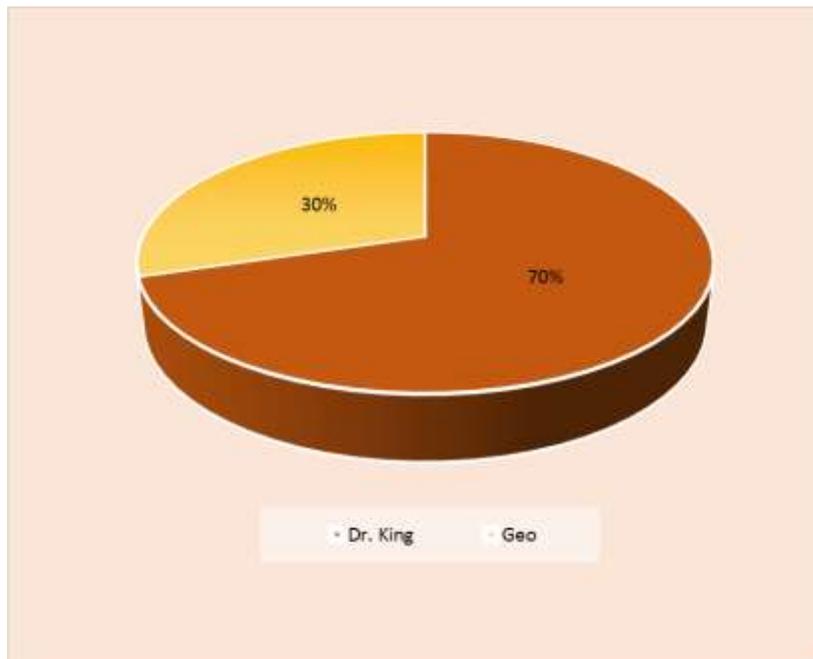
TABLA Nº 5

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	%
Dr. King	324	70%
Geo	138	30%
TOTAL	462	100%

Fuente: Cuestionario

Elaborado: Autores

GRAFICO Nº 5



Fuente: Tabla Nº 5

Elaborado: Autores

Análisis:

El 70% considera que el software que utiliza el Dr. King es más sencillo mientras que el 30% de estudiantes indica que es más simple el uso del software que utiliza Dr. Geo.

Conclusiones

La institución cuenta con la infraestructura y las herramientas necesarias, lo cual facilita y motiva a los docentes a la utilización de estos recursos para el mejoramiento de los aprendizajes del estudiantado. De igual manera, la predisposición de los estudiantes por aprender con herramientas virtuales es casi total.

Al culminar con la prueba piloto se determinó que el 6,19% de los estudiantes presentaron dificultad de aprendizaje (lento aprendizaje); además, se desprendieron varios criterios positivos, sobre todo por las condiciones que ofrece la institución, el personal docente y en si las Tics que están a la mano de cualquier persona interesada (docente y/o estudiante), en actualizar sus conocimientos o entender y aprender de otra forma.

La Tecnología en los últimos años se ha convertido en una herramienta esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje de cualquier nivel de estudio, e incluso como apoyo para los docentes de cualquier especialidad, la utilización de tecnología especializada en la educación, cada día se está acrecentando por solicitud de los docentes o porque la misma institución lo ve como una herramienta necesaria u oferta académica.

La Capacitación constante de los docentes en las nuevas tecnologías es crucial para el desenvolvimiento de los estudiantes en las aulas, el material didáctico utilizado por los docentes al momento de impartir sus clases es decisivo, pues, apoyarse en estas herramientas logra un mayor interés por parte de los estudiantes.

El software educativo es el mejor invento que éste siglo pudo encontrar en lo que se refiere a los medios multimedia utilizados en el aula, el escuchar, ver y manipular gráficas, incentiva a los estudiantes, aprender a través de gráficos, juegos o videos, es más fácil y entretenido que recibir una clase demasiada seca y aburrida.

Referencias

- Abarca, Ramón (27-31 de julio de 1998). Fundamentos Filosóficos de la Educación. Consultado de: <http://www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/pffedu01.htm>
- Abbott, John y Ryan, Terence. (noviembre de 1999) Constructing Knowledge and Shaping Brains. Consultado: <http://www.21learn.org/archive/constructing-knowledge-reconstructing-schooling/>
- Ausubel, P.D. (1981) *Psicología Educativa*, ed Trillas México.
- Candela, Alma. (19 de marzo de 2007) Simuladores en educación–ventajas y desventajas, experiencias de uso de simulador. Consultado de: <http://candelaalma.blogspot.com/2007/03/simuladores- en-educacion-ventajas-y.html>
- Carvalho, I. M. (1974) El Proceso Didáctico, ed. Kapelusz S. A. Buenos Aires.
- Chadwick, B.C. (1984) Teorías del aprendizaje para el Docente, ed. Universitaria Santiago de Chile
- Congreso Nacional (3 de enero de 2003) Código de la Niñez y Adolescencia. Consultado de: http://www.efemerides.ec/1/junio/c_1.htm#Art. 37.
- Devriese, Dominique. (7 de febrero de 2010). *El manual de Kig*. Consultado de: <https://docs.kde.org/stable/es/kdeedu/kig/index.html>
- Educación de Calidad (2014). Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación Intercultural Decreto No.1241. Consultado de: <http://educaciondecalidad.ec/ley-educacion-intercultural-menu/reglamento-loei-texto.html>
- Espíndola Castro, J. L. (2000) *Reingeniería Educativa*, ed Pax México.
- Hernández, R. G. (1993) Maestría en Tecnología Educativa. Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases sociopsicopedagógicas) ILCE. México
- Israel R. (1998) *Educación, ciencia y tecnología reflexiones de fin de milenio*, ed LOM Ltda. Santiago de Chile
- Larrosa, Ignacio. (16 de abril de 2010). El Software de Geometría Dinámica en la clase de Matemáticas. Consultado de: <http://es.slideshare.net/ilarrosa/el-software-de-geometra-dinmica-en-la-clase>
- Martínez, Cristina. (marzo 2009) Un nuevo Rol Docente en la era de las nuevas tecnologías. Consultado de: <http://www.eumed.net/rev/ced/01/cam.htm>
- Martínez, Enrique-Sánchez, Salanova. (24 de junio de 2014) La tecnología en las Aulas. Consultado de: <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0071tecnologiaaulas.htm>
- Medina Rivilla, A. (2002) *Didáctica General*, ed Pearson Educación S. A. España.
- Miranda, Rafael. (12 de enero de 2014). Geometría Dinámica. Consultado de: <http://www.geometriadinamica.cl/software/>
- Psicopedagogía.com. Definición de Aprendizaje. Consultado: <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje>

- Revista de Educación Mediática y TIC (10 de octubre de 2012) Uso de la Tic en la enseñanza de la matemática Básica. Consultado de: <http://www.edmetic.es/Documentos/Vol1Num2-2012/7.pdf>
- Saad, D.E.y Pacheco, P.D. (1987). *Taller de Diseño Instruccional*. ILCE México
- Tuston, Davis. (19 de junio de 2009). Modalidad Básica de la Investigación. Consultado de: <https://es.scribd.com/doc/16562594/18/MODALIDAD-BASICA-DE-LA-INVESTIGACION>
- Urbina, R,S. *Informática y Teorías del Aprendizaje*. <http://www.us.es/pixelbit/art128.htm>
- Villegas, Paco. (29 de agosto de 2004). Manual de Usuario de Dr. Geo - Picasa.Consultado: <http://www.picasa.org/cdcursos/glinex/docs/5/manuales/drgeo/drgenius.pdf>