

Máster Universitario en Tecnología, Aprendizaje y Educación
Trabajo Fin de Máster

Tema de la Investigación

**Los mejores usos de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de
la matemática en el nivel secundario**

Autor

Felipe Alexander Pérez Pérez

Tutor

Dr. Juan de Dios Urriarte

17 Octubre del 2016
Santo Domingo, República Dominicana

INDICE

Introducción.....	1-2
Objetivo General	1

Capítulo I

1. LAS TIC Y SU IMPORTANCIA PARA EL PROCESO EDUCATIVO	3-4
1.2 Efectos de las TIC sobre el rendimiento académico	4

Capítulo II

2. LAS TIC Y SU IMPACTO EN LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.....	5
2.1 Impacto positivo de las TIC en la matemática	6
2.2 Las TIC como factor clave en la adquisición de competencias matemáticas	7
2.3 Influencias de las TIC en la didáctica de la matemática	8-13

Capítulo III

USOS PUNTUALES DE LAS TIC EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.....	14-15
3.1 Uso de las TIC para mejorar las actitudes de los estudiantes ante la matemática.	16-18
3.2 Uso de las TIC para el análisis de la matemática mediante Geogebra	19-28
3.3 Uso participativo y cooperativo de las TIC en el aprendizaje de la matemática a través de la plataforma Moodle	29-30

Capítulo IV

ANÁLISIS DE LECTURAS REALIZADAS.....	31
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34-35

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se basa en un análisis o revisión teórica del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recurso didáctico en el proceso de enseñanza/aprendizaje de matemática a los fines de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del nivel secundario de esta asignatura. La realización del mismo fue posible a una lectura ardua y continua de consulta a las diferentes biografías que pude examinar a lo largo de todo este tiempo. Durante su desarrollo del tuve la oportunidad de tener contacto con diferentes corrientes de pensamiento ligados al quehacer educativo del ámbito de la matemática y así conocer la incidencia de las TIC en dicho campo.

Para realizar este estudio teórico fue necesario efectuar una exhaustiva y profunda exploración bibliográfica de varios artículos científicos relacionados con el uso de las TIC y su importancia, así como sus aportes para el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje en la didáctica de la matemática para servir de acervo y fuente de consulta para otros estudios posteriores como también para optar por título de Master en Tecnología Educación y Aprendizaje.

El Objetivo general de este análisis teórico es consultar diferentes fuentes bibliográficas de disímiles autores para realizar una observación profunda de las incidencias de las TIC en la didáctica de la matemática y conocer como la tecnología nos ayudan a mejorar el rendimiento académico en la asignatura de matemática y por último presentar un análisis de las lecturas realizadas.

Resulta para mí de gran interés abordar el tema del impacto de las TIC en la enseñanza de la matemática, ya que nos permitirá conocer los diferentes estudios que se han realizado alrededor del mundo sobre el tema en particular y poder incorporar las nuevas tecnologías en la disciplina de matemática.

Los planteamientos ya expuestos son los que justifican que lleve a cabo este estudio de tipo revisión teórica.

Este tipo de publicación realizada se centró en la lectura y luego el análisis de diferentes artículos relacionados de manera directa con las TIC y su aplicación en la asignatura de matemática.

El presente estudio está compuesto por cuatro capítulos:

El capítulo I, describe las TIC y su importancia para el proceso educativo, las TIC en la educación, las TIC en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje y efectos de las TIC en el rendimiento educativo.

El capítulo II, contiene como tema principal Las TIC y su impacto en la enseñanza/aprendizaje de la matemática, además Las TIC como factor clave en la adquisición de competencias matemáticas y por último las TIC en la didáctica de matemática.

El Capítulo III, en este apartado tratamos los temas como son, Uso de las TIC para mejorar las actitudes de los estudiantes ante la matemática, Uso de las TIC para el análisis de Algebra mediante Geogebra matemática y por último 3 Uso participativo y cooperativo de las TIC en el aprendizaje de la matemática a través de la plataforma Moodle.

El Capítulo IV, presenta un análisis de las lecturas realizadas, las conclusiones y la bibliografía.

Capítulo I

1.1 LAS TIC Y SU IMPORTANCIA PARA EL PROCESO EDUCATIVO

La incorporación de las TIC en los diferentes espacios de la actividad del ser humano ha contribuido de buena manera las actividades formativas y educativas. El impacto positivo que han tenido las TIC en la educación se centran prácticamente en los diferentes modelos de enseñanza y aprendizaje y el uso de la tecnología como un aliado estratégico.

Son muchos los recursos (videos, documentos, fotos, audio, etc.) que a través de éstas tecnologías podemos poner al servicio de la educación de los cuales agilizan los procesos en beneficio de la gran mayoría de los involucrados en las diferentes actividades que se llevan a cabo.

Vivimos en una sociedad marcada por el uso de la tecnología y la educación no podía quedar al margen de esta realidad, por lo tanto las escuelas en sentido general no podían dar la espalda al constante auge que las TIC han presentado a la humanidad hoy en día.

Las instituciones educativas de hoy en día se encuentran ante un gran reto, si vivir bajo el viejo paradigma educativo o hacer uso de la tecnología

Podemos asegurar que la expansión dinámica de las TIC esto incorporado al fenómeno de la globalización ha creado nuevos modelos sociales que nos constriñe a acelerar la creación de la sociedad de la información y que requiere actuaciones de largo trascendencia por parte de las instituciones educativas que garanticen la participación del conjunto de la sociedad.

Vale la pena plantearse cuál ha sido el efecto de las “Nuevas Tecnologías” en la educación. A simple vista, parece que el impacto ha sido menor que en otros ámbitos y que, en esta ocasión, la educación no ha cumplido con su tradicional papel de cadena de transmisión y de efecto multiplicador. Esto nos mueve a realiza una reflexión más profunda plantea que lo que hay es un retraso debido a los cambios que implica la integración de las TIC a la educación dichos cambios no suponen no solo invertir en equipamiento y formación, sino que también suponen un cambio de forma y concepción. (Educantabria, 2009).

Son varios los estudios que declaran las cualidades de las TIC y su importancia como recurso didáctico o como medio educativo. Cada día son menos los que no encuentran ventajas en su utilización. Para la mayoría de los gobiernos y los docentes reconocen que la utilización de las TIC mejora la calidad de la educación. Se trata no solo de enseñar las habilidades y destrezas, si no dar un paso más y entender que utilizar las tecnologías en el aula significa seleccionar algunas de las herramientas que ofrecen y usarlas desde una perspectiva pedagógica. (Educantabria, 2009).

Ruíz Palmero considera *“Además, en el caso de las Matemáticas, la utilización de los recursos TIC pone a disposición del profesorado y del alumnado nuevas herramientas que contribuyen a desarrollar nuevas capacidades cognitivas, facilitan la comprensión de conceptos matemáticos, ayudan en la realización complicados de cálculos y facilitan el análisis en los procesos característicos de la resolución de problemas”*. (Palmero, 2013)

1.2 Efectos de las TIC sobre el rendimiento académico

Para un grupo de autores la tecnología inciden positivamente en el rendimiento académico y en menor medida otro grupo asevera que no tiene efecto alguno. Dentro del grupo que afirma que el uso de las TIC mejora el rendimiento académico podemos destacar los siguientes:

Machin (2007) en Inglaterra, Barrow (2009) en los Estados Unidos y Banerjee (2007) en la India. El primer autor citado Machin demuestra que el uso de las TIC mejora el resultado de determinadas asignaturas. Por otra parte Barrow demuestra el éxito de un programa informático para mejorar el rendimiento en el área de la matemática en varios distritos de los Ángeles, de tal modo que en su estudio resultó que los alumnos asistidos por el ordenador fueron los que obtuvieron los mejores resultados a diferencia de aquellos que siguieron el método de enseñanza tradicional. (Villa, 2014).

Capítulo II

1. LAS TIC Y SU IMPACTO EN LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

(Castillo, 2008) Señala “ *Las tecnologías específicas, como por ejemplo las electrónicas calculadores y computadoras) son herramientas muy útiles para enseñar y aprender y hacer matemática. De igual manera, ofrecen representaciones de instrucciones basadas en axiomas, teoremas y leyes matemáticas, facilitan la organización y el análisis de los datos y permite que se hagan cálculos de manera exacta y rápida*”.

En este señalamiento de esta autora queda evidenciada según su criterio que las TIC tienen un impacto positivo tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la matemática. Esto implica lo que llamamos un rediseño en la práctica pedagógica la garantiza nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje basado en el uso eficiente de las TIC. Los docentes tienen la ardua tarea de diseñar espacios de aprendizaje en el área de la matemática que garanticen el aprendizaje como señalan algunos autores ya citados anteriormente.

Las TIC pueden apoyar las investigaciones de nuestros alumnos en varias áreas de la matemática como son: geometría, estadística, números, cálculos, algebra, etc. El asunto está en que matemática quiero que aprendan mis alumnos y el buen uso que le demos a la tecnología.

Para **Nacional Council of teachers of mathematics** por sus siglas en inglés (NCTM) una de las empresas más prestigiosas de educación matemática, destaca la importancia que tiene el incorporar las TIC en la educación de la matemática, hasta el grado que incorpora principios y modelos en la educación matemática con la tecnología. Nos advierten que la tecnología es esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje e influye de tal manera que mejoran el proceso de aprendizaje de los alumnos. (Infante , 2010)

2.1 Impacto positivo de las TIC en la matemática:

Cambios pedagógicos y metodológicos muy puntuales orientados a la tecnología:

Implica nuevas formas de enseñar y aprender en el marco de las nuevas tecnologías.

Autogestión del conocimiento: Cada uno es responsable de gestionar su conocimiento.

Investigación: Existe el compromiso de buscar las fuentes de investigación.

Hábitos de análisis. Crea hábito de analizar lecturas y problemas planteados.

Acceso rápido y masivo a la información: Las informaciones se obtienen de manera rápida y en grandes cantidades.

Interactividad: Existe el intercambio de informaciones entre los actores del proceso.

Uso de materiales educativos digitales: Se incorporan materiales educativos en formato digital.

Desarrollo de materiales educativos digitales: Creación de materiales digitales.

Manejo de software matemáticos para el análisis y solución de problemas: Supone el uso de programas de computadoras para el análisis y solución de problemas.

Uso de la computadora en el aula e clase de manera eficiente y eficaz: Las computadoras juegan un papel de primer orden en las aulas de clases para la asignatura de matemática.

Creación de nuevos medios de comunicación sincrónicos y asincrónicos: Los alumnos realizan tareas al mismo tiempo sin importar el lugar donde se encuentren. (Sincrónicos). Aquí realizan las actividades de manera individual en el tiempo particular de cada uno. (Asincrónicos).

Accesibilidad desde cualquier punto: No existen barreras algunas en cuanto a acceso de refiere.

Manejo de elementos de multimedia: Se incorporan elementos de sonido, textos, videos, imágenes fijas y animadas.

Innovación: Implica la actualización de contenidos y actividades, diferente a lo ofrecido por los libros de textos tradicionales.

2.2 Las TIC como factor clave en la adquisición de competencias matemáticas

Las apreciaciones que realizamos en el análisis de este artículo parten de los efectos positivos que pudieran tener las TIC en la adquisición de competencias a través de los ordenadores.

En la cultura española en los últimos tiempos se ha implementado una especie de Plan y Cultura Digital directamente en la escuela, cuyos objetivos son básicamente lograr la conectividad en los centros escolares, así mismo como el establecimiento de los llamados estándares en el ámbito TIC, la colocación de contenidos digitales en una especie de reservorio y el desarrollo de competencias digitales por parte de los docentes.

Por ejemplo en España existen políticas públicas que están inmersas en los temas de tecnología y comunicación tanto es así que para el año 2013 el 70% de los hogares contaba con acceso a Internet unos 9% porcentuales por debajo de la media de la Unión Europea.

En el año 2013 un 70% de las escuelas no universitarias contaban con Internet, además existía una media generalizada de 3,1 estudiante por ordenador esto destinado a la enseñanza y el aprendizaje estando las escuelas públicas por debajo de las privadas con 2,8 y 4,2 respectivamente.

En las evaluaciones de las Pruebas PISA por ejemplo se han realizado evaluaciones en formato digital en la que han participado diferentes países donde se han evaluado a profundidad la competencia matemática, donde se han puesto de manifiesto tanto la comprensión lectora y la resolución de problemas a través de los ordenadores.

A través de este artículo se trata de conocer el impacto de la variable TIC en el rendimiento educativo, los resultados fueron presentados de la manera siguiente:

Se pudo demostrar que la variable TIC incide positivamente en mayor grado en la adquisición de competencia en el área de matemática que en las demás asignaturas evaluadas. Además se resalta en dicho estudio una incidencia positiva en los factores asociados al uso de las TIC en el hogar y en la escuela. (Villa, 2014)

Desde hace un tiempo la llamada inteligencia artificial está transformando la didáctica de la matemática de manera importante de ahí que esto implica una nueva pedagogía y didáctica de la matemática. (Orozco C. , 2006)

2.3 Influencias de las TIC en la didáctica de la matemática.

Para el Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los Estados Unidos es importante incorporar las TIC en la enseñanza de la matemática ya que nos permite nuevas maneras para acercarse al conocimiento de la matemática, así como crear y desarrollar nuevas competencias, lo que favorece al estudiante el desarrollo de la destreza matemática.

Las nuevas tecnologías admiten una nueva forma de instruirse en la matemática lo que facilita el aprendizaje por retroalimentación lo que permite realizar las conexiones entre los estudiantes. El uso de las Tecnología nos proporciona un sistema recíproco para aprender matemática de manera activa y motivadora a la vez. (Tirado, 2010).

La matemática es una de las disciplinas que más de benefician de las tecnologías y los y las plataformas tecnológicas, existen variados programas que nos permiten realizar múltiples tareas y ejercicios, unos de los ejemplos más fehacientes que tenemos es el uso del software Geogebra que le permite tanto a alumnos como a maestros realizar determinadas operaciones de una manera sencilla y rápida.

Las TIC les permiten a los alumnos especialmente en la asignatura de matemática tener prácticas así como plantear diferentes situaciones para poder hacer comparaciones entre ellas, cosa que resultaría poco práctico y hasta difícil si se realizara de manera manual o mecánica.

Según (Callejo, 2003) los estudiantes de matemática ven su aprendizaje como una tarea habitual de concepción estéril donde pronto se pierde el verdadero interés en el estudio, donde los contenidos de los profesores de presentan de forma rigurosa y no atrayente. De ahí la necesidad de que los estudiantes puedan desarrollar actividades lúdicas donde puedan comprender el conocimiento matemático a través de Contenidos Educativos Computarizados propias del diseño evolucionado de las aplicaciones informáticas.

En la actualidad los bienes tecnológicos han cambiado la forma de aprender por parte del estudiante. (Rosal, 2007).

Es importante no dejar solo al estudiante en la interpretación matemática de las gráficas ya que trae erradas comentarios y malos entendidos, que en vez de aclarar el conocimiento del estudiante lo confunde, haciéndose necesaria la reflexión del docente junto a su grupo de alumnos (Hitt, 2003). Este criterio nos hace suponer que el manejo de las TIC no es absolutamente autónomo, puesto que el alumno requiere el constante monitoreo y la ayuda del docente para que se logre un aprendizaje pleno de las concepciones matemáticas, que dependen de la complejidad del contenido y la capacidad propia del estudiante mismo.

Dada esta situación el apoyo del docente en el aprendizaje de la matemática con el apoyo de las TIC, dependerá de diversas variables, entre ellas su comprensión y manejo de los principios derivados de la didáctica de la matemática aplicada al manejo de los contenidos, las situaciones de aprendizaje derivadas del docente, su interacción social y comunicación establecida con sus estudiantes.

La didáctica de la matemática como ciencia pedagógica, centra su estudio en los procesos didácticos y los fenómenos resultantes ocurridos dentro del aula y fuera de ella, partiendo de la investigación de estos procesos (Rosal, 2007).

La didáctica de la matemática se apoya en las últimas corriente pedagógicas, filosóficas y sociológicas, han ampliado su marco de efecto centrado en la dinámica del docente-alumno mediados estos por estrategias y los recursos utilizados por el docente en la enseñanza, dando lugar a procesos mediatizados que se dan lugar en el aula donde ocurre el manejo matemático generados por los dos actores principales del proceso educativo, interviniendo el proceso comunicacional y la construcción de estructuras cognitivas del estudiante.

El aprendizaje de la matemática nos permite tender puentes comunicacionales al ofrecer herramientas comunicativas y operacionales con la finalidad de concretar la construcción del conocimiento debido a la dinámica social presente en la escuela y fuera del espacio académico.

El uso de las herramientas tecnológicas para darle una aplicación pedagógica en la enseñanza de la matemática se apoya en la didáctica, de ahí que es primordial basarse en diferentes teorías propuestas por los didactas de la matemática, enfatizando en la dimensión semiótica de este lenguaje con carácter comunicacional.

El aprendizaje de la matemática durante su aplicación de principios y leyes matemáticas, supone por parte del estudiante la extrapolación de los conocimientos adquiridos en escenarios complejos, con la finalidad de aportar soluciones a situaciones planteadas.

Las TIC como herramientas de aprendizaje, además de proponer situaciones contextualizadas, expondrá al estudiante modelos matemáticos para la resolución de acuerdo a los temas estudiados, ya sea por medio de simulaciones, interacción con sus pares o consulta con expertos vía web. (Rosal, 2007)

Dentro del aula es donde ocurren los procesos de cálculo, a menudo se hacen habituales, a tal punto que los alumnos realizan las operaciones sin determinada cuidado, favoreciéndose con el tiempo la pérdida de destrezas y capacidades matemáticas. Por tanto en medio de estos procesos mentales es necesario las actividades que estimulen la conciencia del estudiante al momento de resolver las dificultades, es decir promover actividades cognitivas donde se regule la inclinación a lo científico. (García, 1998)

En la enseñanza de las ciencias la aplicación de modelos varía según la disciplina pero se descuida exploración. En la enseñanza de la matemática, por otra parte, los modelos suelen encararse como casos aplicados de estructuras y funciones antes que la recíproca. El nivel de habilidades matemáticas requeridas para crear y manipular modelos dinámicos es responsable en buena medida de estos sesgos. La existencia de programas que permite a usuarios con poca destreza en la matemática abordar sistemas complejos y retroalimentarse con su simulación podría ayudar a revertir su situación, al habilitar el abordaje de contenidos abandonados y a implementar nuevas metodologías en la enseñanza de la matemática. (Chelquer, 2009).

Integrar una actividad de tecnología digital en el aula sin que llegue a entenderse como algo excepcional y tenga un significado en la enseñanza de la materia para el docente y el alumnado no es fácil. Tampoco se debe olvidar el planteamiento si es necesaria la utilización de estas herramientas para impartir la materia. Algunos de los contenidos que se presentan en la secundaria pueden parecer a los alumnos alejados de la vida cotidiana o no les utilidad. Por esta razón la utilización de un software o herramienta digital en el aula puede facilitar al alumnado la comprensión del contenido. (Nereida, 2014).

Según (Orozco J. , 2009) los programas matemáticos como estrategia mediadora del aprendizaje y la construcción de conceptos, permite cambiar la representación realizada en

conexión con tablas y fórmulas, cambiando la representación, logrando ver los cambios, el cual posibilita la comprensión de las relaciones de los métodos matemáticos.

Para el aprendizaje de propiedades geométricas en espacios tridimensionales, conlleva serias dificultades en la enseñanza tradicional, por lo cual, el uso de las TIC facilita la visualización de vectores de diferentes zonas geométricas. (Totter, 1998).

Las redes telemáticas permiten plantear la oportunidad de crear productos virtuales donde los usuarios pueden intercambiar información y establecer relaciones que permitan la ayuda entre sí, estableciéndose el trabajo colaborativo, para el aprendizaje de la matemática es vital la socialización de los estudiantes que se comprometan con la resolución de problemas o simplemente el esclarecimiento de conceptos indeterminados.

En el aprendizaje de la matemática es efectiva la interacción entre los estudiantes y los profesores en los ambientes educativos, pues según (César, 1998) favorece el desarrollo cognitivo, la adquisición de conocimientos y habilidades, y en general la adquisición de buenos resultados académicos, pues en aprovechamiento de las modalidades inmersas en Internet de comunicación síncrona o asíncrona como la sala de chat, los foros, el correo electrónico y otros, posibilitando la oportunidad que los jóvenes utilicen el constante flujo de información propiciado por las actividades propuestas por el maestro.

La Internet como herramienta de aprendizaje, ha cambiado los estilos de aprendizaje, pues gracias a las bondades de las interconexiones de las redes telemáticas las personas pueden colaborar entre sí, acrecentando las posibilidades de desarrollar los niveles de cultura matemática a nivel tanto individual e institucional.

El trabajo colaborativo en el aprendizaje de la matemática, además de favorecer el diálogo entre pares en la búsqueda de la solución de un problema permite según (Bruffee, 1999) que el estudiante, él pueda pasar del estado de a culturización, proceso en el cual se puede modificar la forma de actuar.

La socialización de la matemática permite la apropiación de los conceptos y habilidades matemáticas ya que durante los procesos naturales y regulados por la constante regulación mediada por las TIC, los alumnos conformarán estructuras sociales a través de la relación constante que propician las redes sociales de Internet, donde el docente debe aprovechar estos escenarios socioeducativos, para involucrarlos en el aprendizaje esta ciencia con el aporte de herramientas comunicacionales

Es importante la aplicación de las TIC en diferentes contextos durante la resolución de problemas, donde el estudiante comprenda en qué casos usar el conocimiento matemático, más que solo ejecutar o desarrollar de forma instrumental en la solución de los problemas, ya que la capacidad de las personas de usar la matemática es la que imprime poder al aprendizaje matemático. (Wertheimer, 1991).

Las tendencias actuales en la enseñanza actuales identifican los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar el aprendizaje de distintas materias en cualquier etapa educativa. El interés es cada vez mayor de los investigadores en todo el mundo por la realización de estudios tendientes a mejorar la enseñanza de la matemática de acuerdo con las nuevas demandas de los adelantos científicos y tecnológicos.

La aparición y difusión de la Internet, contiguo con la evolución que ha experimentado el programa estadístico y matemático, han favorecido no solo un incremento de la capacidad productiva de estudiantes y profesores, favoreciendo la generación de nuevos recursos didácticos y de autoaprendizaje, sino también una nueva forma de crear y difundir conocimientos.

El proceso de la enseñanza de la matemática no escapa al proceso alcanzado por los asistente o software matemáticos, en los últimos años, se ofrecen nuevos escenarios, que permiten enseñar aprendiendo. El gran reto que tienen los involucrados en el proceso educativo tanto profesores como estudiantes es precisamente una enseñanza creativa, efectiva y que pueda propiciar la creación de su propio conocimiento.

La didáctica de la matemática tienen entre si el gran reto de definir metodologías y estrategias que permitan poner todos los recursos que las TIC brindan a favor de la integración del trinomio estudiante-profesor-TIC para estimular el aprendizaje significativo de la matemática.

Si no se aplican las TIC como un recurso didáctico en la enseñanza de la matemática en el Colegio Nacional Gonzalo Zaldumbide no se tendrá una herramienta pedagógica como apoyo al proceso enseñanza aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, limitando el acceso a nuevas formas tecnológicas de educar conforme a las exigencias del contexto educativo. (Mullo, 2011).

Según (Mullo, 2011) existe un campo en el que los avances de los recursos tecnológicos no se ha demostrado como en la enseñanza de la matemática. Si bien es cierto que el uso de

los ordenadores, de programas y lenguajes informáticos ha ligado la enseñanza de algunas materias, hasta la fecha aún se aprecia un cierto recelo a la hora de dar un paso más allá e introducir tales herramientas como componente básico por ejemplo de la matemática, donde podría ser realmente útil. En este sentido, es necesario e importante que estos recursos se integren en los currículos formativos como elementos importantes de los mismos.

Contrario a lo que se pensaba anteriormente la escuela, el libro y el maestro ya son las únicas fuentes de información y conocimiento, ya se han masificado cantidad de medios que ponen a nuestro alcance un bombardeo masivo de información al alcance de un clic.

En la enseñanza de la matemática en nuestro país de ha apostado al método memorístico y eso ha ido cambiando, ya se escucha decir tanto a estudiantes como a maestros que deben utilizar las TIC para sus tareas, pues ello pretende la necesidad de vincular el uso de las TIC en la didáctica de la matemática para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, con el objetivo de que sus resultados mejoren.

Entre las causas de los problemas de aprendizaje de matemática se encuentran los factores didácticos-metodológicos, la ausencia de materiales didácticos, abuso de la metodología tradicional, insuficiente formación en matemática de un significativo grupo de docentes, docentes carentes de medios para compartir sus conocimientos con sus estudiantes. (Moreno, 2005).

Para (Morin, 2001) la forma de adquirir conocimientos ha ido evolucionando de tal forma que se ha asociado a la ciencia y la tecnología.

Por otro lado (Gonzales, 2007) en el Congreso Nacional de Matemática Educativa de Guatemala, afirma que aprender a través de la computadora e Internet es un concepto que trasciende la repetición de conceptos y más bien integra destrezas del uso de las TIC. La enseñanza de su uso en la enseñanza radica en facilitar el acceso y motivar el aprendizaje y la creatividad.

Capítulo III

2. USOS PUNTUALES DE LAS TIC EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

El uso e implementación de las TIC en el salón de clase es utilizada para presentar la información de una manera más sencilla y motivadora, a la vez que permite resolver problemas que de manera manual resultaría más complejo y con el uso de la computadora como herramienta de trabajo resultaría más sencillo y motivador, elemento muy importante para lograr un mejor rendimiento en la asignatura de matemática.

Por lo tanto, queda claro que si las TIC no constituyen un recurso más en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, sobre todo en los centros que cuentan con recursos suficientes, las razones tenemos que buscarlas en nosotros mismos, en el propio profesorado y en tiempo y esfuerzo que nos cuesta afrontar cualquier cambio. (Carrillo., 2009).

A los investigadores y docentes del área de matemática Educativa se les plantea vías que garanticen un adecuado aprendizaje de la matemática en este nuevo contexto.

Según (Izquierdo, 2011) *“La implementación de sitios web con los recursos tecnológicos, mejora el nivel de aprendizaje de la asignatura de matemática aplicadas a las telecomunicaciones y aumenta el rendimiento de esta en el área académica. El sitio web contiene opciones para consultar información de la asignatura, ejercicios propuestos, videos con ejercicios resueltos por el profesor, foros e instrumentos de evaluación”*.

La inclusión de las computadoras en la enseñanza de la matemática se debería ser un motivo de la reformulación de la didáctica de esta ciencia y de las prácticas docentes. El desarrollo de las teorías digitales con sus consecuentes cambios sociales y culturales, está transformando el contexto de las instituciones de enseñanza. (Quezada, 2005)

Para nadie es un secreto que cada vez menos se están utilizando los libros de textos en las escuelas y las universidades, hoy en día se recurre a libros digitales y otras fuentes de acervo y fuentes de información. Este proceso de sustitución de una metodología tradicional a una moderna requiere de cambios de actitud principalmente de los docentes que se formaron en una escuela del siglo XX pero que a su vez están transmitiendo sus conocimientos a estudiantes del siglo XXI. Este choque de paradigmas supone del docente una actitud abierta y a la vez dispuesta a incorporar los cambios que requiere esta época digital.

Ese cambio por parte de los docentes no solo requiere de habilidades técnicas y formación en el manejo de las herramientas tecnológicas sino también la incorporación de la didáctica necesaria para llevarla a cabo en el aula de clase, lo que garantiza que los recursos utilizados surtan el efecto deseado.

El uso de recursos tecnológicos por parte de docentes y estudiantes supone ventajas que tienen que ver más bien con el incremento de la calidad de los estudiantes como también la mejora en las formas de realizar sus investigaciones y la manera de enfrentarse a problemas de una forma más real y vanguardista.

Uno de los problemas que enfrentan los docentes en la implementación de los recursos tecnológicos es el diseño mismo del currículo como la falta de estos recursos en algunas escuelas de nuestro país para poder potencial el uso de las TIC de una manera más efectiva y enfática.

Existe un consenso a nivel general entre los pensadores de la matemática y es que en el campo de la tecnología están dadas las condiciones para incorporar esta asignatura a los nuevos tiempos con nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, nuevo lenguaje, uso de plataformas virtuales inclusive.

3.1 Uso de las TIC para mejorar las actitudes de los estudiantes ante la matemática

El inminente uso de la tecnología en las diferentes ramas del saber no escapa a la asignatura de matemática, esta áreas del saber ha sido una de las que más se ha beneficiado de la integración de las TIC en su didáctica principalmente el en nivel secundario de la educación formal. Son muchos los autores que coinciden en afirmar que la tecnología juega un papel muy importante en la enseñanza de la misma y la actitud positiva que los estudiantes tienen a esta nueva forma de enseñar y aprender. (Chacón, 2010).

El impacto que han tenido las TIC tanto en la vida social como en la educación es inminente y creciente. Son muchos los estudios que se han realizado sobre el tema de la integración de las TIC a la enseñanza de la matemática indicando la necesidad que existe de avanzar en términos de comprensión y organización de contenidos didácticos matemáticos.

En varias literaturas consultadas encontramos que existe consenso (Galbraith 2000) en indicar algunos factores que son claves en lo relacionado a las actitudes de los estudiantes hacia la matemática como son: la confianza, la motivación dada por los ordenadores y el compromiso entre las partes.

Además de los componentes señalados más arriba encontramos también otros factores que inciden en la actitud de los docentes hacia el aprendizaje de la matemática como son:

Componentes afectivos: tienen que ver con los sentimientos tanto positivos como negativos que tienen los estudiantes con el ordenador.

Componentes cognitivos: Consisten en expresiones así como concepciones y creencias acerca de la matemática y el ordenador.

Componente de creencia y competencia cognitiva instrumental técnica: Tiene como base la capacidad del pensamiento e instrumentos y habilidades del estudiante con la matemática y el uso del computador. (Chacón, 2010).

Según (Galbraith, 2006) *“Es baja la relación entre actitudes hacia la matemática y actitudes hacia el ordenador. Enfatizando que hay más fuerza utilizando la matemática con el ordenador, en particular si se mide la confianza y la motivación hacia la matemática y los ordenadores”*.

Por otra parte el estudiante pone de manifiesto su interés por las TIC cuando a través de esta puede obtener un aprendizaje significativo, cuando logra con el uso de los ordenadores un aprendizaje agradable y motivador, a la vez que le permite una enseñanza con más libertad y experimentando nuevas ideas. (Galbraith, 2000)

En esta parte vamos a tomar como referencia un estudio realizado a través del cual se pretendió recopilar informaciones relacionadas con motivación, confianza e interacción de los estudiantes con el ordenador en el aula e clase.

El estudio abarcó un número de 392 estudiantes tanto de 4to de secundaria como de 1ro de bachillerato que procedían de cinco institutos del nivel secundario.

Los centros educativos fueron seleccionados de acuerdo a ciertas características y contextos socioculturales y socioeconómicos diferentes con el objetivo de obtener representaciones proporcionales en el trabajo realizado. Estos centros educativos tenían como elementos comunes que todos integraban la tecnología en el aprendizaje de la matemática en su proyecto curricular.

Los elementos aplicados consistían en tres cuestionarios orientados en las siguientes dimensiones: uno estaba orientado a la matemática y la tecnología, otro tenía que ver con las actitudes de los estudiantes orientados hacia la solución de problemas y su nivel de ansiedad y el último medía las actitudes de los estudiantes con el Internet. Para realizar las puntuaciones de los diferentes ítems se escogieron escalas que iban de 0 hasta 5. Los contenidos analizados eran de Geometría y fueron tratados mediante el software Geogebra.

Mediante la aplicación de los cuestionarios de tomaron en cuenta aspectos que tienen que ver con las actitudes de los estudiantes hacia la matemática y la tecnología, competencias en el uso adecuado de la tecnología, interés que muestran los estudiantes en la solución de problemas, sus estados de ansiedad, los procesos de cognición y emocionales.

Para lograr el análisis de los resultados fue necesario recurrir al programa de análisis estadístico SPSS en su versión 11.0; Así como también otras técnicas de análisis y métodos.

Los resultados obtenidos en el estudio fueron diversos: en el orden de la tecnología y la matemática advierten que los estudiantes muestran un nivel de confianza, motivación y compromiso hacia la asignatura de matemática aceptable que oscila en unos 3.0 a 3.23 de una escala de 5 puntos. Los encuestados están de acuerdo en que si se esfuerzan obtendrán mejores resultados; afirman también que la matemática les preocupa más que otras asignaturas y que los pone nerviosos en consecuencia la considera abstracta poco divertida.

En cuanto a la motivación y su interacción con el ordenador los resultados obtenidos nos muestran que existen ciertas correlaciones entre confianza y motivación en relación con la matemática. El compromiso mostrado con la matemática está fuertemente ligado a la motivación; dichos datos también rectifican los que otros estudios también han señalado que existen correlaciones entre los ordenadores y la matemática asociado a la vez con el ordenador y la confianza así como el compromiso con la matemática.

En cuanto al uso del Internet para trabajar la matemática los estudiantes mostraron que tienen un alto grado de motivación hacia el Internet, aunque su comprensión en matemática es baja, entienden que la matemática es más cosa de memorización lo que los lleva a un grado de ansiedad mayor; así mismo un alto número de los estudiantes desean cursar

carreras de informática en la universidad, motivados estos por el uso de Internet para resolver problemas de matemática, porque dicen tener la suficiente comprensión de la matemática y poco nivel de ansiedad.

3.2 Uso de las TIC para el análisis de la matemática mediante Geogebra.

Existen programas informáticos que nos apoyan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, estas herramientas se han constituido en una verdadera ayuda en la comprensión cognitiva de conceptos y juicios en las aulas de clase.

Uno de estos ejemplos lo constituye el uso del software Geogebra dicho programa nos permite crear figuras con el Mouse del ordenador que regularmente hacemos con la regla y el compás de manera manual. Esta construcción de objetos se lleva a cabo a partir de objetos iniciales que se desplazan a lo largo de la construcción. Dichos objetos nos permiten el tratamiento dinámico de los mismos y verificar las hipótesis de los mismos.

A continuación vamos a presentar una reflexión sobre un estudio curso-taller realizado con docentes del nivel medio y sus alumnos utilizando la herramienta Geogebra en la asignatura de matemática.

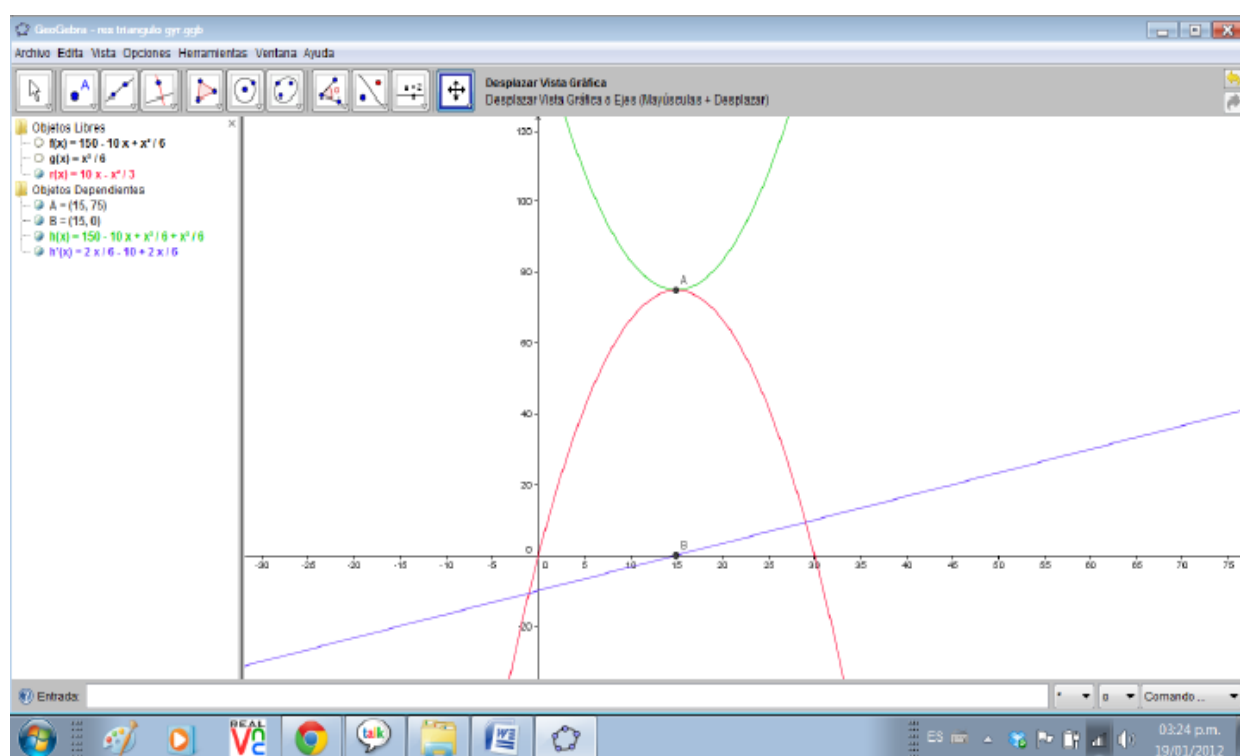
El estudio fue llevado a cabo por el Ministerio de Educación de Argentina y consistía en la valorización y recuperación de la escuela a los fines de estrechar la brecha digital en ese país y en este caso se realizó tomando como referencia la asignatura de matemática y su estudio y aplicación a través del software Geogebra. El programa de la universidad perseguía entre otras cosas lograr un acercamiento con la matemática a través de la tecnología con los alumnos tanto de secundaria como de la universidad.

Se realizaron una especie de cursos-talleres de seis encuentros de cuatro horas cada uno

En dichos cursos se efectuaron una serie de actividades donde se pusieran de manifiesto algunos problemas y sus posibles estrategias de solución.

En una de las actividades realizadas se construyó un triángulo rectángulo de tres puntos ABC y se ubicó otro punto D sobre la hipotenusa. A partir de esto se trazó un rectángulo BFDE.

El resultado después de haber utilizado el programa Geogebra fue una figura geométrica



como mostramos a continuación:

Figura 1. Utilización de Geogebra en el estudio
Fuente: Ministerio de Educación de Argentina.

Los maestros al evaluar los resultados de los alumnos se centraron en el tipo de resolución que podrían tener los alumnos con los conocimientos matemáticos que éstos poseían. A la vez que manifestaron su acuerdo de que algunos alumnos utilizaron sólo el programa Geogebra para la solución de sus problemas planteados.

En dicho estudio se resaltó la importancia del rol que tiene el docente en la resolución de los problemas y lo útil que resulta ser Geogebra como un medio eficaz para solucionar problemas de matemática específicamente de Geometría.

Al término del estudio los docentes pudieron determinar no solo que Geogebra es un poderoso software para solucionar problemas de matemática sino también una herramienta poderosa para evaluar el aprendizaje obtenidos por los estudiantes.

Caso II) Uso de Geogebra para resolver sistema de ecuaciones:

- a) Lo primero es entrar a programa Geogebra y nos muestra una ventana similar a esta:

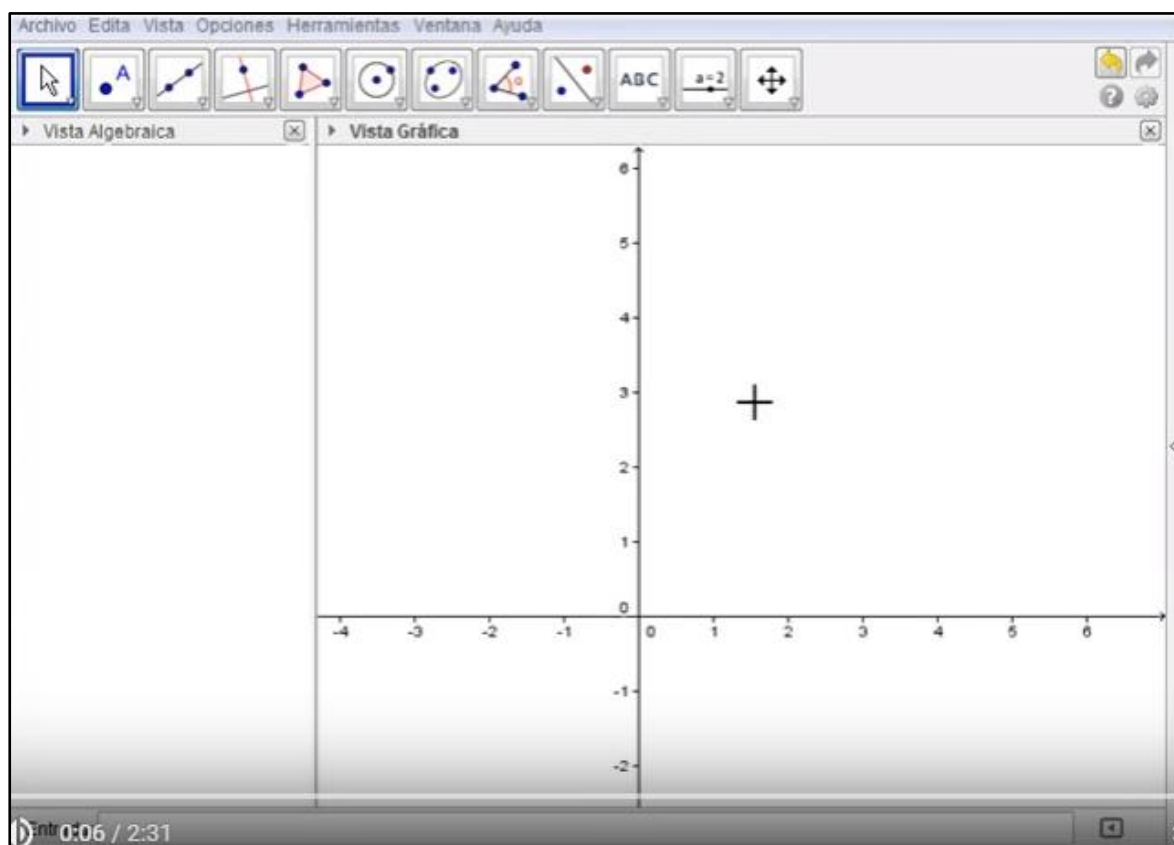


Figura 2. Pantalla principal de Geogebra
Fuente: Captura de pantalla. Elaboración propia.

b) Luego en el menú Vista

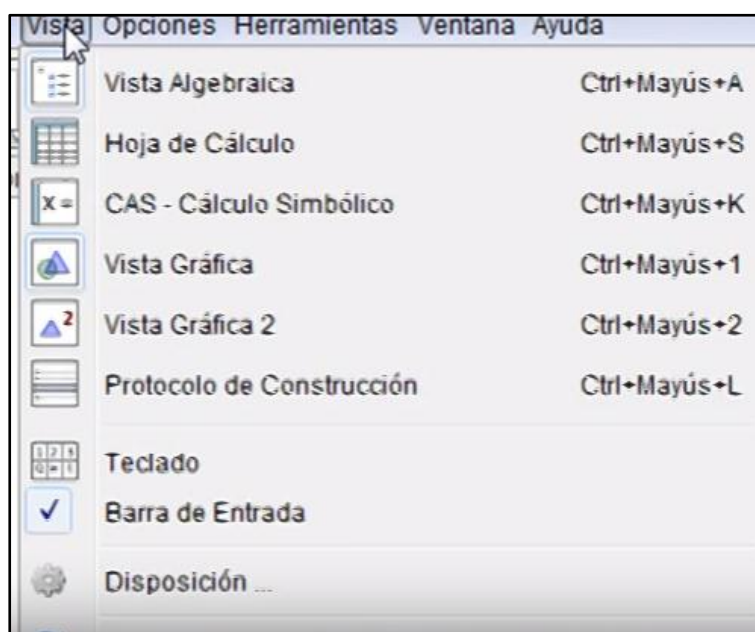


Figura 3. Presentando el
menú de Vista.
Fuente: Captura de pantalla.

Escogemos la opción o Vista CAS-Cálculo Simbólico

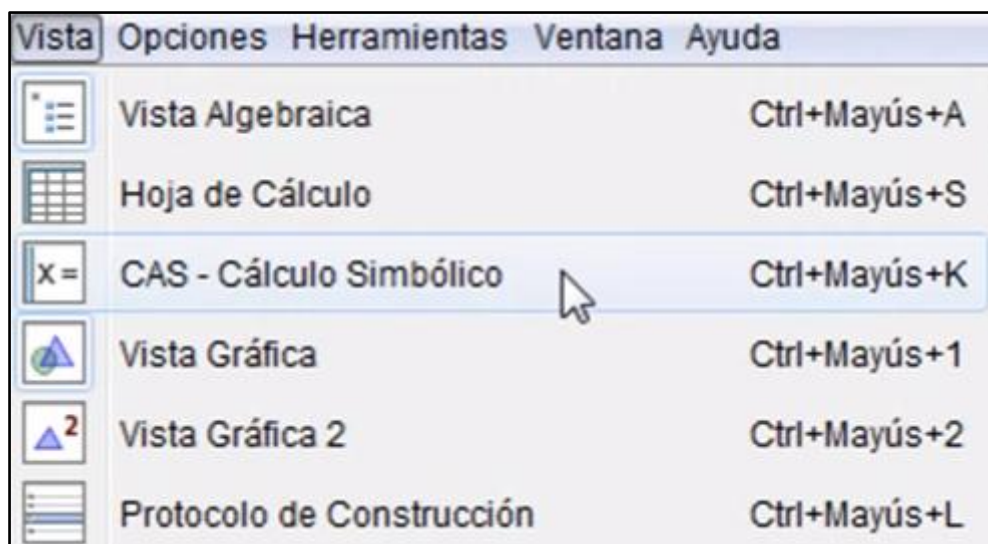


Figura 4. Vista CAS-Cálculo Simbólico.
Fuente: Captura de pantalla. Elaboración propia.

- c) Escribimos las ecuaciones entre llaves separadas por una coma y las variables entre llaves separadas por una coma:

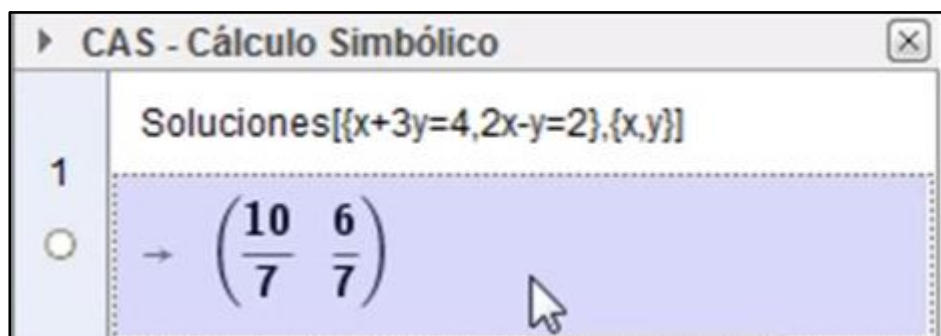


Figura 5. Digitación de las variables de la ecuación.
Fuente: Captura de pantalla. Elaboración propia..

- d) Después de haber digitado tanto las ecuaciones como las variables aparecerá el resultado como se muestra en la figura 5.

Caso III) Resolución de matrices con Geogebra.

- a) Luego de haber entrado al programa como en el caso anterior, seleccionamos de nuevo:

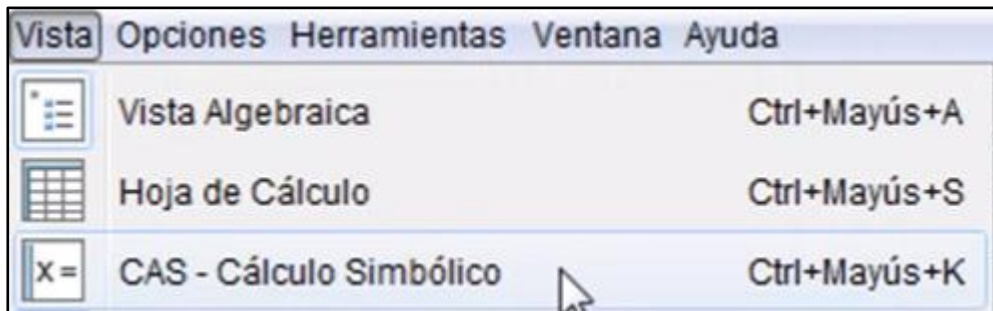


Figura 6. Menú Vista, Opción CAS-Cálculo Simbólico.
Fuente: Captura de pantalla. Elaboración propia.

- b) Ahora preparamos la vista CAS como se mostramos a continuación:

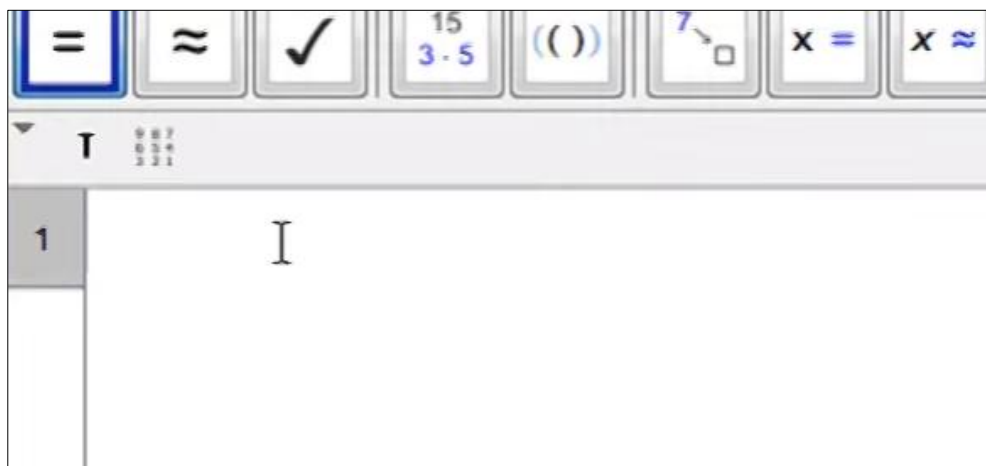
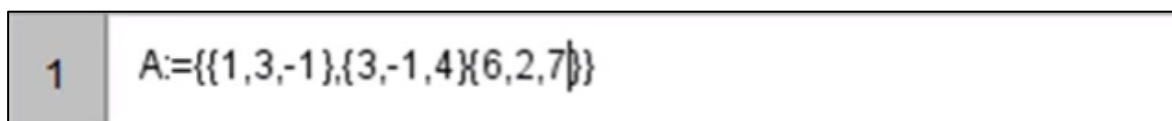


Figura 7. Preparación de la Vista CAS.
Fuente: Captura de pantalla.

- c) Ingresamos la matriz cuadrada A de orden 3, escribimos cada fila entre llaves separando cada elemento con una coma.



d) La matriz cuadrada será el siguiente:

$$A:=\{\{1,3,-1\},\{3,-1,4\},\{6,2,7\}\}$$
$$\rightarrow \mathbf{A} := \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & 4 \\ 6 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

Figura 8. Presentación de la matriz cuadrada.
Fuente. Captura de pantalla. Elaboración propia.

e) Colocamos otra matriz cuadra que llamaremos B.

$$B:=\{\{4,1,1\},\{-3,1,10\},\{-8,6,6\}\}$$
$$\rightarrow \mathbf{B} := \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -3 & 1 & 10 \\ -8 & 6 & 6 \end{pmatrix}$$

Figura 9. Presentación de la matriz B.
Fuente: Captura de pantalla. Elaboración propia.

f) Por ultimo realizaremos la suma de A+B y el resultado será el siguiente:

	A+B
3	
☐	$\rightarrow \begin{pmatrix} 5 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 14 \\ -2 & 8 & 13 \end{pmatrix}$

Figura 11. Resultado de la suma de matrices.
Fuente: Captura de pantalla. Elaboración propia.

Construcción de figuras geométricas utilizando Gogebra.

Construcción de un cuadrado perfecto.

- a) Abrimos el programa Geogebra, parecerá una pantalla similar a esta.

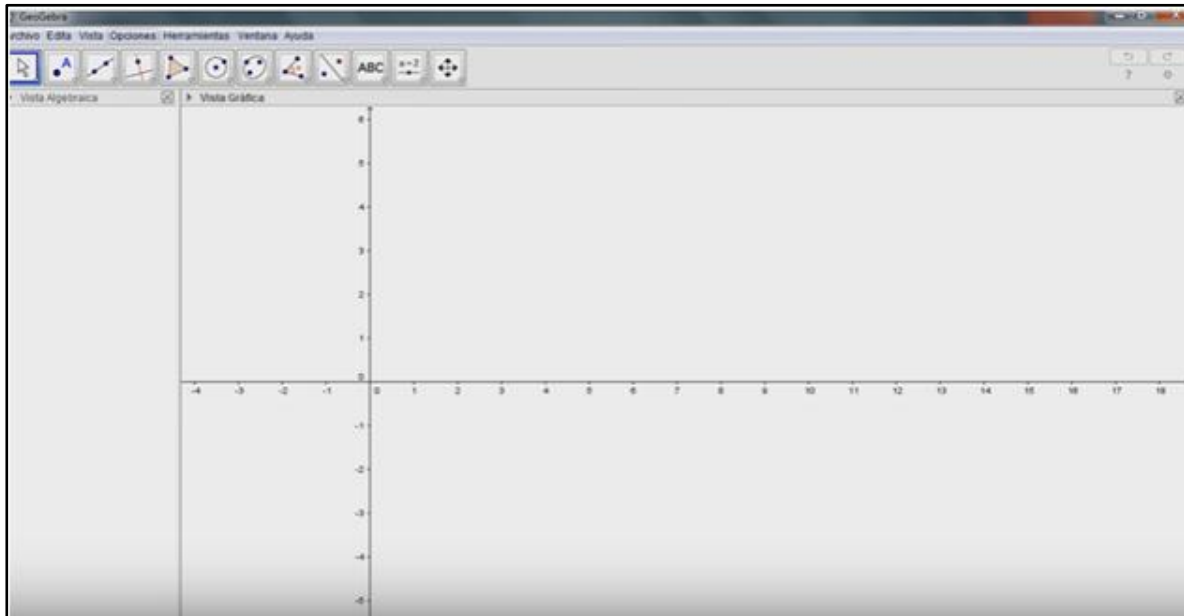


Figura 12. Pantalla Principal de Geogebra

Fuente: Captura de pantalla.

- b) Ahora procedemos a colocarnos en la barra de entrada para digitar los nombres y las coordenadas de los diferentes puntos que vamos a dimensionar en total serían 4 puntos por tratarse de un cuadrado. Digitamos las coordenadas (0,0) tanto en el eje de las X como en el eje de la Y siempre entre paréntesis para completar presionamos la tecla Enter.

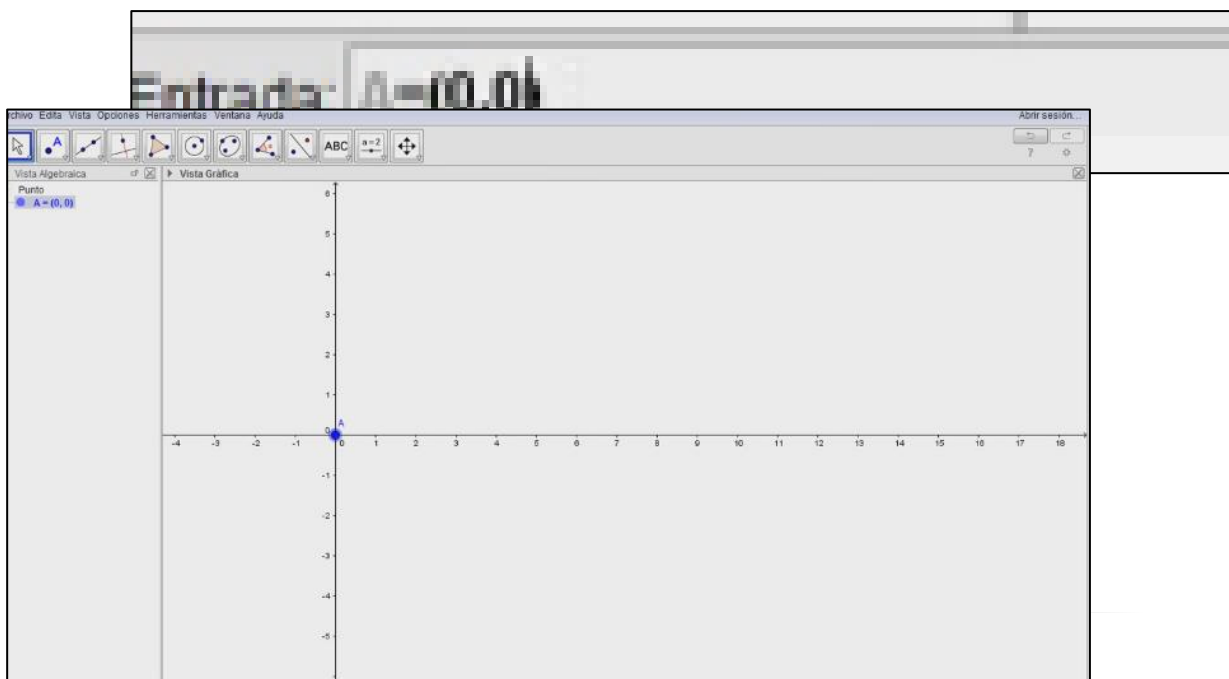


Figura 13. Aparece el primer punto de nuestra coordenada $A=(0,0)$.
Fuente: Captura de pantalla (elaboración propia).

- c) Para el punto $B=(4,0)$ hacemos lo mismo que lo anterior pero con los valores indicados. Nuestra pantalla se vería de la manera siguiente:

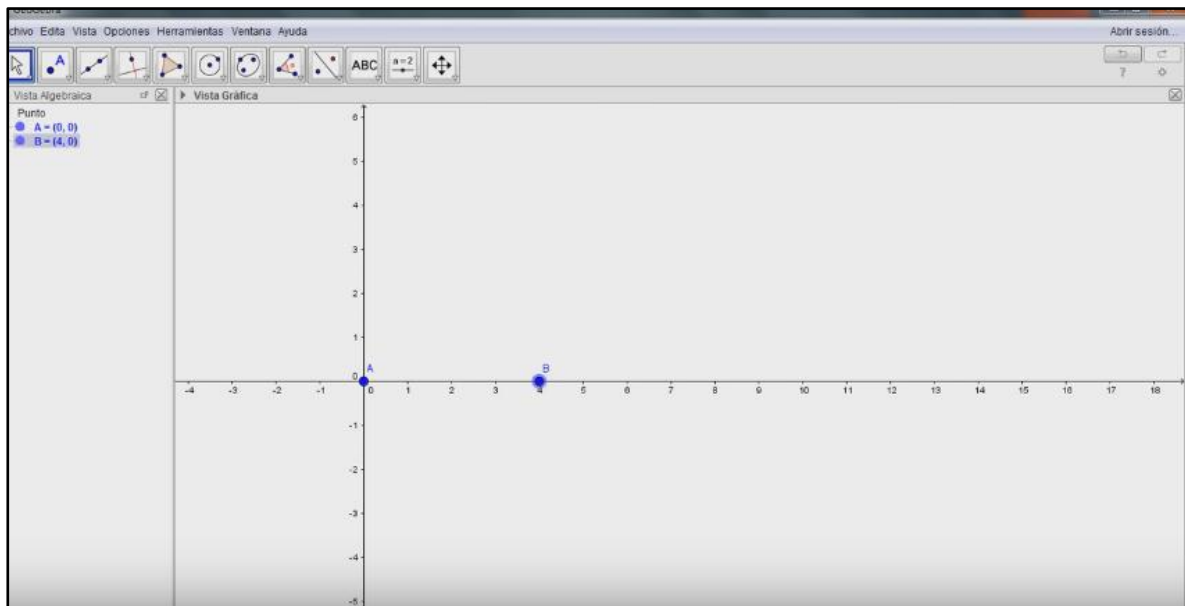


Figura 14. Aparece el segundo punto B con las coordenadas $B=(4,0)$.
Fuente: Captura de pantalla (elaboración propia).

- d) Para el punto $C=(0,4)$

Entrada: $C=(0,4)$

- Para el punto $D=(4,4)$

Entrada: $D=(4,4)$

- e) Nuestra pantalla quedaría como se muestra en la figura 8.

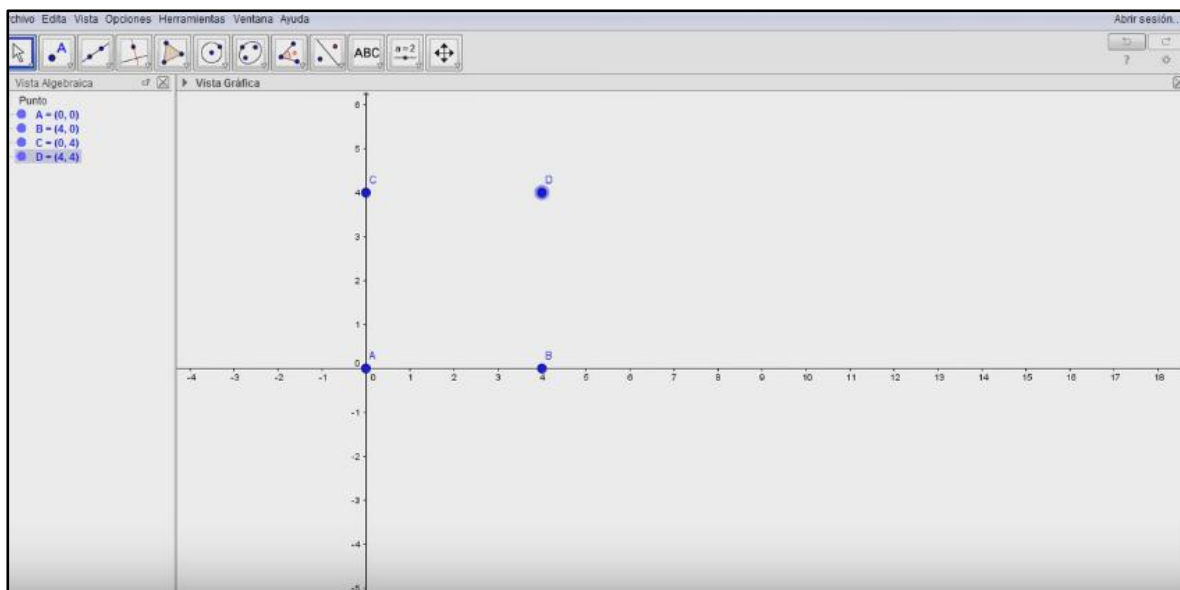
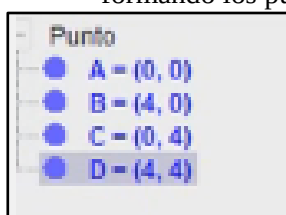


Figura 15. Aparecen ya los cuatro puntos de las coordenadas.

Fuente: Captura de pantalla (elaboración propia).

- f) A medida que vamos creando las coordenadas en la parte superior izquierda se van formando los puntos que mostramos a continuación.



- g) Por último para generar el segmento que nos dará como resultado el cuadrado solo nos resta ir al botón generar segmento en el menú indicado para tales fines:



Figura 16. Generando los segmentos de recta.

Fuente: Captura de pantalla (elaboración propia).

- h) Nuestra pantalla se vería así:

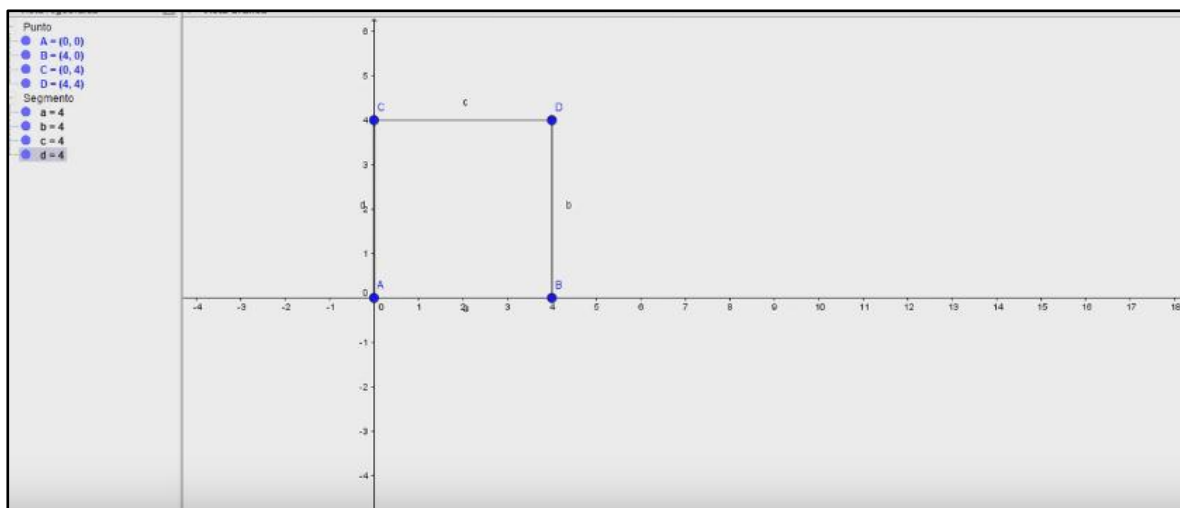


Figura 17. Los segmentos ya generados.

Fuente: Captura de pantalla (elaboración propia).

- i) Por ultimo para ver nuestro cuadrado y terminado solo debemos ir donde dice polígono y unimos los puntos trazados de las coordenadas y tendremos la figura de la manera siguiente:

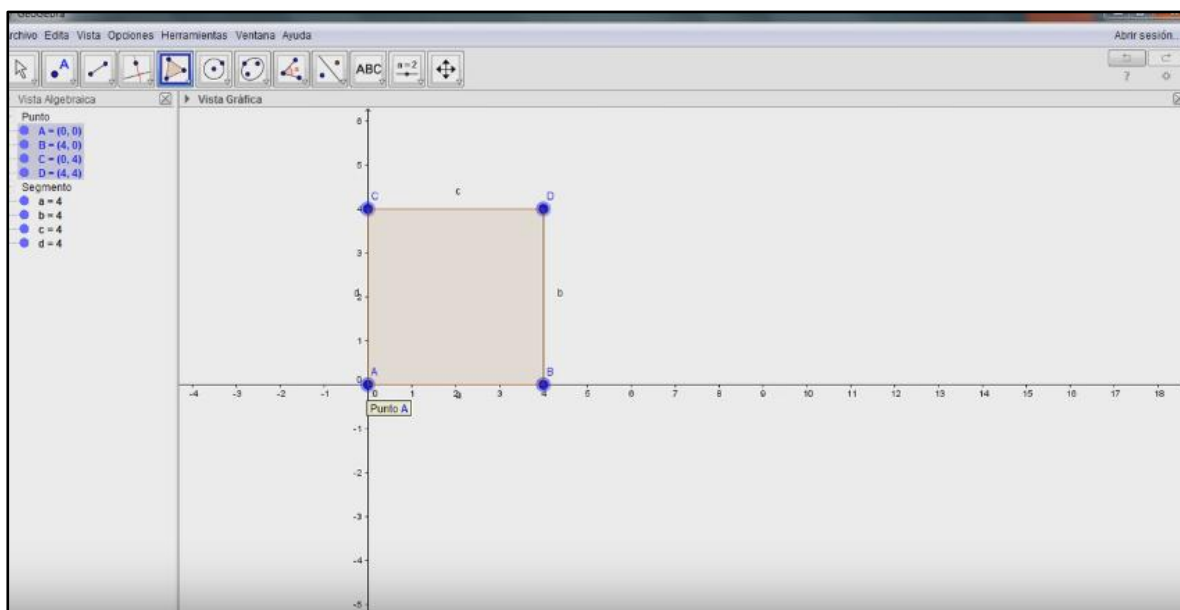


Figura 18. Vista del cuadrado utilizando la vista de polígonos.

Fuente: Captura de pantalla (elaboración propia).

3.3 Uso participativo y cooperativo de las TIC en el aprendizaje de la matemática a través de la plataforma Moodle.

La incorporación de las TIC en el aula de clase no solo es como mediador de aprendizaje sino también como diversión y la socialización de contenidos pertinentes los cuales hacen más rica la práctica pedagógica fomentando entre otras cosas el aprendizaje colaborativo, el autoaprendizaje y la independencia . (Toro, 2014)

Las instituciones educativas españolas han incorporado plataformas virtuales para la enseñanza las cuales sirven de apoyo para la docencia. Dichas plataformas dan facilidad de obtener recursos (imágenes, videos, documentos, presentaciones) los cuales permiten mantener y dar un seguimiento a los alumnos de manera secuencial y continua, a la vez que permite agilizar la comunicación entre docentes y alumnos. (Machado, 2012).

Existen nuevos entornos de aprendizaje que nos ayudan en la tarea de aprender y enseñar la disciplina de matemática como son: Moodle, WebCT, Atutor, ect. Estas herramientas son esenciales para desarrollar competencias en los estudiantes y así poder aumentar su rendimiento en el aprendizaje de esta asignatura.

Entre las plataformas más utilizadas se encuentra Moodle que es considerada una herramienta muy poderosa en la gestión de cursos on-line en la web. (Dominguez, 2008).

Una de estas plataformas de enseñanza al servicio de la matemática lo constituye sin lugar a dudas MOODLE a través del foro virtual de la asignatura. El uso de ésta herramienta nos puede ayudar para medir si nuestros alumnos desarrollan o no las competencias matemáticas necesarias en el desarrollo de la asignatura.

La plataforma de Moodle les permite a los propios estudiantes realizar preguntas y ofrecer respuestas, así como plantearse nuevos temas a través de la misma, a la vez que permite conocer al maestro el nivel de participación de los alumnos y si le daban seguimiento a los temas ya planteados por ellos mismos.

Citamos el caso de un foro realizado en la Universidad de Córdoba donde utilizando la plataforma virtual se realizó un estudio exploratorio que tenía como objeto equiparar tanto la participación como también la implicación de los alumnos del desarrollo de la asignatura de matemática a través de un foro mediante el uso de la plataforma Moodle.

La plataforma Moodle ofrece múltiples opciones o recursos donde se plantean espacios de tipos de foros, unos de los espacios permiten a los alumnos formular sus dudas, inquietudes sobre la asignatura de matemática, llevar a cabo debates entre los estudiantes de los contenidos tratados en la clase, también se da la posibilidad de resolver problemas matemáticos entre otros.

En el desarrollo del foro los profesores tenían el control de los temas tratados en el mismo, a la vez que podían introducir temas nuevos así como realizar ejercicios o proponer actividades para desarrollar.

Al término del foro comenzó la etapa de las evaluaciones de los trabajos de los alumnos, se analizaron las participaciones de los alumnos así como su tipo de participación. Se intentaba determinar si el foro era utilizado solo para plantear dudas o si también fue utilizado para dar respuestas a los problemas planteados por las partes y su nivel de puntualidad.

Los resultados obtenidos arrojaron que se pudieron registrar 67 temas diferentes propuestos en el foro, varios de los temas trataron aspectos como uso de la plataforma Moodle, otros temas fueron para tratar contenidos sobre calificaciones, corregir dudas e inquietudes y dar sugerencias.

Mediante el estudio se constató que los alumnos propusieron más temas y dieron mucho más respuestas que los profesores en dicho foro. Los profesores propusieron un total de 9 temas y los alumnos 49, mientras que los profesores dieron 65 respuestas y los alumnos 259. Esto nos indica que los alumnos en cuestión fueron responsables de un 84% de los temas propuestos contra un 16% de parte de los maestros.

En conclusión este estudio demuestra que los alumnos consideran muy útil el uso de la plataforma de Moodle en la asignatura de matemática para dar respuestas a sus dudas e inquietudes, así como también para resolver problemas. Por otra parte se podemos asegurar que Moodle fomenta el trabajo cooperativo y el trabajo autónomo como también el uso de nuevas tecnologías de aprendizaje y enseñanza.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LECTURAS REALIZADAS

Después de haber realizado las revisiones teóricas que mostramos en este estudio pudimos entender que las TIC son un factor importante en el proceso educativo principalmente en los que nos ocupa ahora como es el uso de la tecnología en la didáctica de la matemática.

Palmero por ejemplo nos habla de la incorporación de las TIC en la enseñanza de la matemática lo que ayuda con el proceso cognitivo de los estudiantes lo que a su vez le permite tener más y mejor conciencia a la hora de tomar decisiones y resolver problemas de la vida diaria. Esto implica que los estudiantes y maestros cuando deciden hacer un uso positivo de las TIC tienen una oportunidad sin límites generar respuestas a sus problemas de manera eficiente y dinámica.

La integración de las TIC en la clase de matemática es vista por los estudiosos del tema como una nueva forma de acercamiento entre los actores del proceso educativo, creando entre ellos un ambiente más afectivo y rompiendo paradigmas que antes existían entre las partes. Aquí se dan acciones por parte del docente que le permiten buscar nuevas fuentes para solucionar sus problemas matemáticos y compartirlos tanto con su maestro como también así con sus compañeros de clase.

La matemática así como otras ciencias se han beneficiado de la tecnología a los fines de efficientizar sus modelos de enseñanza y aprendizaje esto redundará en beneficio de los mejores intereses de las partes que tienen que ver con el proceso educativo. Existen programas informáticos en el área de la matemática y sus diferentes ramas capaces de solucionar problemas, analizarlos y ofrecer respuestas satisfactorias en un tiempo record y de manera eficiente.

Son varios los autores que como Izquierdo nos aseguran que la implantación de los Sitios Web como plataforma tecnológica mejora en cierta forma el aprendizaje de la matemática. Son muchas y cada vez más las universidades que apuestan al uso de los Moodle como plataforma tecnológica para presentar y orientar el proceso educativo, esto dado a las grandes ventajas y beneficios que estos entornos innovadores ofrecen tanto a profesores como estudiantes en sentido general.

CONCLUSIONES

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la didáctica de la matemática es un tema que no se puede posponer más en las escuelas, es necesario involucrar a los docentes de matemática en la utilización de estas herramientas tecnológicas y software en sus clases para lograr una motivación en sus alumnos y así lograr un mayor rendimiento y elevar la calidad de la educación.

El uso de las TIC han supuesto la rotura con el método tradicional lo que supone las nuevas potencialidades que nos brindan las tecnologías digitales y la asignatura de matemática no escapa a esta realidad.

Con la incorporación de las TIC en su clase de matemática el maestro podrá conocer los diferentes contenidos didácticos en formato digital que se encuentran en la red a la vez que podrá compartirlos de manera rápida y eficiente con sus alumnos, lo que se le será de mucha ayuda pues tendrá estudiantes más y mejores motivados con una actitud diferente hacia las asignatura de matemática. Además de esos contenidos podrá utilizar software orientados a abordar y resolver problemas dejando atrás el método tradicional y utilizando las herramientas que están a su entera disposición en la web de manera gratuita la gran mayoría.

Tanto los docentes como los estudiantes se beneficiarán del uso de las TIC en la asignatura de matemática ya que estarán en condiciones de resolver diferentes problemas de forma rápida y segura y a la vez divertida. Utilizando diferentes software como son Geogebra, que es una combinación de Geometría y Algebra a la vez y resuelve problemas esas áreas, por otra parte tenemos Cabri-geometric es un programa antiguo que contiene múltiples ejercicios ya resueltos realizados por usuarios del mismo programa.

Con la aplicación y uso de las TIC se logran técnicas y estrategias que ayudan a mejorar el rendimiento de la asignatura de matemática ya que permiten tener estudiantes con un mayor grado de satisfacción y motivación.

El uso de las TIC en la didáctica de la matemática fomenta el trabajo colaborativo y grupal lo que a su vez ayuda a mejorar las relaciones interpersonales entre docentes y estudiantes.

Las TIC garantizan una nueva forma de enseñar y aprender lo que favorece elevar la calidad de la educación con el uso de tecnología de punta.

RECOMENDACIONES

- Integrar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el nivel secundario para lograr mejores resultados.
- Utilizar Geogebra como un medio eficaz para solucionar problemas de matemática y mejorar los resultados académicos en la citada asignatura.
- Fomentar el uso de la plataforma Moodle para el trabajo cooperativo y autónomo en beneficio de los estudiantes de matemática
- Al Estado dominicano crear una especie de cultura basada en las TIC como existen en otros países a los fines de estrechar la brecha digital y la vez permitir que más estudiantes del nivel secundario tengan acceso a las nuevas tecnologías a través de la Internet a bajo costo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bruffee, K. (1999). Colaborative learning. Higher Education, Interdependence. *The Johns Hopkins University Press*,.
- Callejo. (2003). Origen y Formación de las creencias sobre la resolución de problemas . *Boletín de la asociación de matemática venezolana*.
- Carrillo., A. (2009). Uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de la matemática. *Universidad Tecnológica Nacional*.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en matemática educativa*, 180-193.
- César, M. (1998). ¿y si aprendo contigo? Interacciones entre parejas en el aula de matemática. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 11-23.
- Chacón, I. M. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Investigación Didáctica*, 227-229.
- Chelquer, S. J. (2009). Modelado y TICs en la Enseñanza de la Ciencia y Matemática. *Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de Ciencia, Buenos Aires. Argentina*.
- Dominguez. (2008). Valoración de la utilización de Moodle para la asignatura de Álgebra.
- Duval. (1998). Registro de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. *Grupo Editorial Iberoamérica*.
- Educantabria. (2009). Más Acceso a la Tecnología para toda la Comunidad Educativa de Cantabria. *Espacio Tecnológico Educativo*, 26-28.
- Galbraith, H. (2000). Mathematics-computing Attitudes Scales. Monographs in Continuing Education. . 275-290.
- García, M. (1998). Un estudio sobre la articulación del discurso matemático escolar y sus efectos en el aprendizaje del cálculo. *Trabajo de Maestría, México*.
- González, J. (2007). Uso del software libre para enseñanza de la Matemática en la escuela. *Memorias XI Congreso Nacional de Matemática Educativa*, 144-151.
- Hitt, F. (2003). Una reflexión sobre la construcción de conceptos matemáticos en ambientes con tecnología. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol X. No.2.
- Infante, P. (2010). Integración de la tecnología en la educación matemática. *Revista electrónica de estudios telemáticos*, 20-23.

- Izquierdo, C. M. (2011). Aplicación del sitio Web “VirtualMates” en la enseñanza de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Machado, A. M. (2012). El Foro en la Plataforma Moodle: Un recurso de la participación cooperativa para el aprendizaje de la matemática. *Edmetec: Revista de Educación Mediática y TIC*, 30-46.
- Moreno, L. (2005). Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática. *Memoria X Congreso Matemática Educativa.*, 44-54.
- Morin, E. (2001). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. *Barcelona: Paidós*.
- Mullo, L. G. (2011). Aplicación de las TICs como recurso didáctico en la enseñanza de la matemática para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de educación básica, en el Colegio Nacional Gonzalo. *Trabajo de Investigación Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Docencia Matemática*.
- Nereida, M. S. (2014). Conocimiento Especializado del Profesor para la utilización de Geogebra en el aula. *Números. Revista Didáctica de la Matemática*.
- Orozco, C. (2006). LA TECNOLOGÍA DIGITAL EN EDUCACIÓN: IMPLICACIONES EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DEL ESTUDIANTE. *Ensayo/Essay*, 85-86.
- Orozco, J. (2009). Los Asistentes Matemáticos una estrategia Mediadora en la Construcción de Conceptos. *1er Simposio Latinoamericano para la integración de la tecnología en el aula de ciencias y matemática. Mexico*.
- Palmero, J. R. (2013). Las TIC en la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática. *Eduforma, Psicoeduca*, 23.
- Pizarro, R. (2009). Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. *Tesis de Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación*.
- Rosal. (2007). Incorporación de las TICs en el aprendizaje de la matemática en el sector universitario. *Instituto Pedagógico Rural Gervacio Rubio, Venezuela*.
- Sánchez, J. H. (2009). Integración Curricular de las TICs. *Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile*, 2-4.
- Tirado, E. M. (2010). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Enseñanza de la Matemática. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 116-118.
- Toro, V. L. (2014). Enseñanza de la matemática mediada por TIC. *Grafías Disciplinarias de la UCP*, 87.
- Totter, E. (1998). Creación de Espacios Virtuales de Aprendizaje en el área de Ciencias Básicas de Ingeniería. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación*.
- Trapero, M. D. (2009). Importancia de las TICs para la Educación. 2.
- Vilchez Quezada, E. (2005). Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y La Comunicación para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. *Revista Digital Matemática. Costa Rica*.

- Villa, M. M.-O. (2014). ¿Son las TIC un factor clave en la adquisición de competencias? *Hacienda Pública Española*, 68-71.
- Wertheimer, M. (1991). Pensamiento productivo. *Sobre número y variación: antecedentes del cálculo. Tesis de Doctorado. Cinvestav, Mexico.*