

UNA APROXIMACIÓN A LA APLICACIÓN DE LAS TICS EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Oscar Alejandro Guaypatin Pico

Universidad Técnica de Cotopaxi

oscar.guaypatin@utc.edu.ec

Janeth Ileana Arias Guadalupe

Universidad Nacional de Chimborazo

janetharias27@gmail.com

Raul Humberto Montaluísa Pulloquina

Universidad Técnica de Cotopaxi

raul.montaluísa@utc.edu.ec

Jose Augusto Cadena Moreano

Universidad Técnica de Cotopaxi

jose.cadena@utc.edu.ec

Julio Ramiro Salazar

Universidad Técnica de Cotopaxi

julio.salazar@utc.edu.ec

RESUMEN

En materia de uso de las Tic's en el proceso didáctico de la Matemática, es relevante el papel que juegan los estudiantes y docentes. Los primeros son los beneficiarios y eje central de este proceso, mientras que los segundos son los entes fundamentales para que se de este gran salto al futuro. Con los adelantos científicos se ha logrado crear gran variedad de softwares y programas tecnológicos, cada uno con funciones diferentes que, aplicados en la didáctica de la Matemática ayudarán a mejorar el rendimiento académico de los alumnos, convirtiéndose en entes más importantes a la hora de impartir una clase. Al usar la tecnología

en una ciencia exacta como la Matemática se logra desarrollar en los estudiantes capacidades y habilidades básicas como representación, uso de herramientas y recursos, comunicación, razonamiento y pensamiento, lo que les permitirá desenvolverse en la vida diaria, resolviendo sus problemas con eficiencia y eficacia.

Palabras clave: Tic's, didáctica, matemática, educación, habilidades, software

ABSTRACT

The use of the ICT at the mathematics teaching process, the evolution that has had with the passing of time and the fundamental students

and teachers role within this change, the first are beneficiaries and backbone of this process, while the second are the fundamental bodies for this great leap into the future. With the scientific advances and over the time is has attained create a great variety of software and technological programs, each one with different functions that applying in the mathematical didactic will help to improve the students' academic performance, turning them in more important entities at the time of give a class. When the technology is applied in an exact science as the mathematics allows develop the students' capacities and basic skills like representation, use of tools and resources, communication, reasoning and thought, which allow to develop in the daily life solving their problems with efficiency and effectiveness.

Keywords: ICT, teaching, mathematics, education, skills, software

INTRODUCCIÓN

Al hablar de tecnología, particularmente de su aplicación en la educación, una de las imágenes más recurrentes es la de un laboratorio de informática educativa o la de dispositivos multimedia conectados a una computadora como recursos audiovisuales. Se olvida que un ábaco o una calculadora de bolsillo también son herramientas tecnológicas de mucha utilidad en la educación matemática (Peralta, 2001), tal como un microscopio es un instrumento tecnológico de uso frecuente en la educación biológica.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el uso de ordenadores con el afán de contribuir a la educación, apoya al avance de las distintas áreas y más aún de la matemática, a tal punto de cambiar incluso los modelos tradicionales de la educación.

De esta manera la matemática ha causado una revolución de los procesos cognitivos y metodológicos del aprendizaje, dando lugar

a la utilización del computador tutorial para el saber y el ordenador como instrumento lúdico con la aplicación de juegos. Los juegos con ordenadores persiguen el objetivo de desarrollar destrezas cognitivas y meta cognitivas para dar solución a problemas y crear motivación en los estudiantes.

El ordenador como instrumento de simulación, sirve para evaluar y comparar los conocimientos del alumno con el sistema. Los lenguajes de programación del ordenador han aportado al desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con el conocimiento.

Más aún, se asocia el uso de la tecnología en la educación con la aplicación de las Tecnologías de la Comunicación e Información (Tic's) en el aula de clases, primordialmente haciendo uso de internet. Si bien no se resta importancia al uso de internet en las actividades educativas, se cree que tal uso (imperioso, en aquellos lugares donde haya una real y masiva posibilidad de acceso a la red) debe hacerse tomando en cuenta algunos elementos, tanto conceptuales como metodológicos, para evitar que sea peor el remedio que la enfermedad. La Tecnología debe verse como factor transversal en la Educación Matemática en todos sus componentes.

DESARROLLO

Los recursos tecnológicos aplicados en el proceso Didáctico de la matemática tienen la finalidad de formar estudiantes con capacidades y actitudes y que se pueda desarrollar en cualquier ámbito de la sociedad siempre de manera constructiva, responsable y críticamente.

La tecnología presenta diversas herramientas, pueden ofrecer distintas oportunidades a los estudiantes para reconstruir o desarrollar conocimiento matemático. Por ejemplo, el uso del software dinámico favorece la construcción de representaciones dinámicas de los objetos matemáticos o del problema. Como conse-

cuencia, algunas heurísticas como la medición de atributos (longitudes, áreas, perímetros), el arrastre de algunos elementos dentro de una configuración, la descripción de lugares geométricos, y el uso adecuado del sistema cartesiano resultan importantes en la búsqueda de conjeturas o relaciones y formas de justificarlas. El uso de la calculadora o sistemas CAS (Computer Algebra Systems) pueden permitir al estudiante realizar de manera eficiente operaciones algebraicas y así dedicar su atención hacia aspectos relacionados con el significado o interpretación de los resultados.

La enseñanza de la matemática se fundamenta como la interacción de saberes, habilidades y destrezas del estudiante con el maestro con la única finalidad de formar seres humanos capaces de resolver problemas diarios y enfrentarse a la vida en conjunto con la aplicación de la tecnología en el marco del proceso enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de la tecnología y su aplicación en la educación desde sus inicios ha estado encaminado al desarrollo de la enseñanza – aprendizaje, principalmente en la matemática que es una de las áreas en las que existe mayor complejidad para su aprendizaje.

En este contexto juega un papel fundamental la tecnología como una herramienta importante dentro de nuestra vida y de la educación que promueve el avance y evolución del conocimiento.

Desde décadas anteriores la utilización de los recursos tecnológicos ha tratado de reemplazar los paradigmas clásicos de educación de la siguiente manera:

En la década de los setenta los materiales didácticos tecnológicos usados por los docentes en el aula debían ser de calidad, basados en las actualizaciones y transformaciones de la época. Sus principales formas de aplicar la tecnología

era la computadora tutorial, la computadora como herramienta lúdica con la única finalidad que el estudiante aprenda jugando y logre desarrollar las estrategias cognitivas (conocimiento) y metacognitivas (conocimiento que permite al estudiante controlar el aprendizaje) para resolver problemas.

El uso de las Tic's en esta época viene enmarcada por el paradigma conductista, siendo éste el conjunto de teorías del aprendizaje que estudia la conducta del ser humano y busca predecir y manipular la misma a partir de la situación, la respuesta y el organismo. Con el uso de las Tic's se buscaba ver diferentes respuestas en los estudiantes y su forma de adaptarse a éste cambio en el aprendizaje.

Watson, J. (1878), expresa:

“Existen muchas corrientes en el seno del conductismo, pero todas comparten los siguientes cuatro elementos: a) El objeto de estudio es la conducta, que dependerá de la situación, la respuesta y el organismo. b) El método es absolutamente empírico, en ningún caso será subjetivo. c) La conducta está sustentada por tres pilares: la situación, la respuesta y el organismo. d) Se concibe la psicología como una ciencia aplicada cuyo fin es la predicción y modificación de la conducta”.

“El conductismo no es la ciencia del comportamiento humano, es la filosofía de esa ciencia” Skinner B. (1990).

En la década de los Ochenta, López, R. (2006) manifiesta, “Durante esta década este tipo de aplicación educativa, de las nuevas tecnologías, a la enseñanza de la matemática se desarrolló ampliamente con la elaboración de programas para efectuar y resolver ecuaciones, juegos de estrategias eventos que fueron presentados para una mejor forma de relacionarse docentes y estudiantes, para solucionar de forma más

rápido ejercicios e ir de la mano con la tecnología”.

La principal forma de utilización de la tecnología en dicha época se constituyó a través del uso de los programas de juegos estratégicos con el único fin de que el estudiante reflexione y se mantenga motivado durante su clase sin mucha complicación.

En esta década la tecnología empieza a ser un ente importante en la educación matemática, pues al utilizar juegos de estrategia ayudaron a los estudiantes a mejorar de cierta manera su razonamiento y de la misma forma fueron adquiriendo la capacidad para reflexionar las cosas y sentirse motivados por aprender esta materia muy importante como lo es la matemática.

“En las últimas dos décadas, con el propósito de mejorar la educación, en particular la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ha predominado fuertemente la tendencia a incorporar la tecnología computacional al ámbito escolar. El objetivo proporcionar una herramienta de apoyo que promueva la experimentación y la exploración para proporcionar un mejor aprendizaje”. (Sunkel, R. 2006).

Todos estos cambios en la Didáctica de la matemática han corrido parejas con la introducción de las Tic's, siendo producto de experiencias y necesidades del ser humano en el transcurso de su aprendizaje, pues el conocimiento no puede medirse sino más bien siempre lo vamos adquiriendo día a día en la manera como lo vayan practicando. Así lo expresa también Ausubel, R. (1918), “El conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto que aprende a través de la acción, esto significa que el aprendizaje no es aquello que simplemente se pueda transmitir”.

Así pues, aunque el aprendizaje puede facilitarse cada estudiante reconstruye su propia experiencia interna, por lo que el aprendizaje no

puede medirse, por ser único en cada uno de los sujetos destinatarios del aprendizaje, el aprendizaje significativo se da en base a unos contenidos, un método y unos objetivos que son los que marcarían el proceso de enseñanza, la idea importante es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos, a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo.

En la actualidad la educación, como proceso de formación de los seres humanos para la sociedad, se encuentra determinada por los requerimientos del ser social. Ésta se valida toda vez que mantiene coherencia con los paradigmas, categorías, o las bases epistemológicas de un determinado cuadro científico de mundo o imagen de éste. De acuerdo a ello, develamos que las crisis o problemas que tiene el proceso educacional matemático, obedecen a un movimiento objetivo de tensiones dadas por las necesidades sociales.

Uno de ellos es el paradigma socio-crítico, que de acuerdo con Arnal, B. (1992) “adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica, no sólo interpretativa; sus contribuciones se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante” (p.98).

El paradigma socio-crítico se basa en la crítica social constructiva que va con un marcado carácter auto reflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo; para ello se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses

a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica.

Popkewitz, M. (1988) afirma que “algunos de los principios del paradigma son: (a) conocer y comprender la realidad como praxis; (b) unir teoría y práctica, integrando conocimiento, acción y valores; (c) orientar el conocimiento hacia la emancipación y liberación del ser humano; y (d) proponer la integración de todos los participantes, incluyendo al investigador, en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones consensuadas, las cuales se asumen de manera corresponsable”.

Entre las características más importantes del paradigma socio-crítico aplicado al ámbito de la educación matemática se encuentran: (a) la adopción de una visión global y dialéctica de la realidad educativa; (b) la aceptación compartida de una visión democrática del conocimiento, así como de los procesos implicados en su elaboración; y (c) la asunción de una visión particular de la teoría del conocimiento y de sus relaciones con la realidad y con la práctica.

Se vive en una época de profundos y vertiginosos cambios. Según Ramoneda, J. (1990): “la aceleración del tiempo y la contracción del espacio son dos características de nuestro tiempo”.

El tiempo no se detiene y avanza a pasos agigantados produciendo cambios relevantes en la humanidad, a si mismo la tecnología se desarrolla constantemente impulsando nuevas formas de vida dentro de la sociedad. Estamos viendo una creciente hegemonía de las Ciencias y Tecnologías en esta sociedad del Conocimiento y de la Información en la que, lógicamente, avanza día a día la llamada Tercera Cultura a la vez que se crea el Cuarto Mundo dentro de las macro ciudades del Primer Mundo y mientras el Tercer Mundo sigue prácticamente olvidado.

En este contexto social se requieren nuevas for-

mas de aprendizaje y de pensamiento tanto en el ámbito académico como en el mundo de la Economía y en el profesional. El psicólogo norteamericano Howard Gardner, define las cinco capacidades cognitivas que en los años venideros van a ser las más solicitadas: “la mente disciplinar, la mente sintetizante, la mente creativa, la mente respetuosa y la mente ética”.

Relacionando estas capacidades cognitivas, la mente del ser humano será la mas trabajada y la mas importante en los tiempos venideros pues se buscara educarla para que pueda afrontar todos los avances provistos que tendrá la humanidad, pues necesitara la capacidad de asimilar y relacionar las diversas propuestas que la tecnología la proponga.

En el libro “Educación matemática y ciudadanía”, la profesora de la Universidad Complutense de Madrid Gómez Chacón Inés M, hace una propuesta para la educación ciudadana basada en que “Las sociedades democráticas necesitan ciudadanos reflexivos que puedan plantearse los grandes temas que en ellas se suscitan; ciudadanos que sepan construir su propia opinión y que participen activamente en las decisiones sociales”. Para alcanzar este objetivo, es necesario educar desde las Matemáticas de forma que se desarrollen las capacidades que señala Gardner.

Aunque el planteamiento es muy actual, no es nuevo. Vives Luis (1492,1540), en el s. XVI, ya señaló que “son una asignatura para manifestar la agudeza de la mente”. En efecto, la matemática es una ciencia en la cual el individuo debe tener la facultad para desarrollar la capacidad de pensamiento, pues cuantificar, relacionar, representar, ordenar, clasificar y resolver problemas es lo verdaderamente importante, porque son competencias cognitivas que conducen, directamente, a pensar mejor y, por ende, a ser cada vez más libres.

Además, se recoge el análisis de dos autores

que por su papel en las matemáticas y su contribución al espíritu humano se debe mencionar, como son: Bertrand Russell (1872,1970), Nobel en Literatura en 1950, filósofo, matemático y escritor británico, dijo que las Matemáticas “no sólo son ciertas, también son bellas”. Albert Einstein (1879,1955), Premio Nobel de Física en 1921, se preguntaba: “¿Cómo es posible que las Matemáticas, un producto del pensamiento humano, que es independiente de la experiencia, se ajusta tan excelentemente a los objetos de la realidad física? ¿Puede la razón humana sin experiencia pensar propiedades de las cosas reales?”

Podría decirse entonces que la Matemática es necesaria para ser ciudadano o ciudadana de una sociedad tan compleja y exigente como la actual; una Matemática útil, tanto para la vida cotidiana como para el aprendizaje de otras disciplinas necesarias para el desarrollo personal y profesional. Una Matemática para entender el Mundo, a nivel microscópico y macroscópico porque explican, representan y predicen hechos.

La Matemática parece poseer el asombroso poder de explicar cómo funcionan las cosas, por qué son, como son y qué nos, revelaría el Universo si fuésemos capaces de escuchar. Una Matemática para dar respuesta a cuestiones científicas y tecnológicas y contribuir al desarrollo de una Economía basada en el conocimiento como estrategia para evitar la dependencia de terceros países. Una Matemática que, enfocadas en sí mismas, sigan ocupándose de resolver problemas que, por ahora, están muy lejos de tener aplicación alguna y cuyas soluciones son bellísimos ejemplos del arte de pensar cada vez mejor. La matemática también ha ido cambiando el avance social hacia nuevos conocimientos, ha producido gran variedad de programas matemáticos que permiten desarrollar en los estudiantes los conocimientos de los contenidos curriculares de forma crítica y creativa, logrando en ellos el análisis, reflexión, indagación hasta

llegar a una solución efectiva, generando mayor interés por aprender la Matemática.

Un análisis de las Tic's en la Didáctica de la Matemática permite entender el posicionamiento que existe en la actualidad. Según Infante, P, Quintero, H. (2010), “La tecnología debe ser un factor o eje transversal de la educación matemática. En consecuencia, existe la necesidad de replantear currículos, métodos pedagógicos, y la relación con la sociedad de parte de la educación matemática a partir de las nuevas tecnologías de la información y comunicación”.

La matemática y la tecnología están relacionadas la una con la otra. La primera es considerada el eje principal en el desarrollo de esta materia pero para que la tecnología ingrese al mundo de la matemática debemos realizar cambios tanto en el currículo de educación básica, media y superior e incluir en el mismo el uso de recursos tecnológicos (pizarras digitales, aulas virtuales, internet, programas informáticos, etc.) los métodos y técnicas utilizados para el proceso enseñanza –aprendizaje y la forma de ver las matemáticas por parte de los estudiantes.

Al hablar de tecnología es común relacionarla con el uso de la computadora, el internet, etc. Pero realmente nos estamos olvidando que uno de los recursos esenciales para el proceso de enseñanza aprendizaje y que nunca pasara de moda es la calculadora, el ábaco y los recursos del medio como las semillas. La aplicación de los recursos tecnológicos en la matemática se debe asumir con una mentalidad práctica, inteligente y pertinente, pero radical, en la sociedad ecuatoriana. En la enseñanza-aprendizaje de la matemática, las tecnologías digitales juegan y jugarán papeles muy relevantes para potenciar el lugar de las matemáticas en la conciencia colectiva.

En este marco, el profesor es el agente central al momento de aplicar la tecnología en la matemática pues será él, el encargado de aplicarla de tal manera que genere resultados

positivos en los estudiantes, además de esto también tendrá el rol de negociador y decisor, pues es la única persona que sabe qué hora es la adecuada para emplear la tecnología.

El docente también debe tener en cuenta que es la única persona que conoce el estado de los estudiantes (necesidades, dificultades y fortalezas) que poseen, además debe promover la correcta aplicación de los mismos para obtener resultados eficientes.

Sin duda no debemos olvidar que el docente deberá dominar perfectamente el tema de clase diseñar las situaciones didácticas para poder aprovechar al máximo, las potencialidades de los estudiantes. La tecnología no vino a reemplazar el trabajo del docente. En tal virtud, cada persona debe elegir como aprender; cuando lo que espera es aprender una materia compleja como es la matemática, en el aula de clase en la construcción de un conocimiento, es importante que el profesor o facilitador prepare con anticipación la clase y vaya cambiando la mentalidad del proceso de enseñanza aprendizaje que en épocas anteriores se ha venido realizando lo que se espera hoy, es construir no dar construyendo conocimientos en el estudiante.

Dentro del aula de clase, los medios tecnológicos se han convertido en los recursos didácticos más utilizados por los maestros a la hora de impartir sus clases lo que conlleva una gran responsabilidad pues se debe escoger correctamente aquellos que traerán resultados positivos en el alumnado y para la institución en general.

El uso de la tecnología es de gran utilidad, como se ha ido mencionado en líneas anteriores y sería bueno que la utilizaran todas las instituciones educativas de nuestro país; pero la realidad es que no se puede dar, pues la falta de presupuesto y la economía baja, hace que no todas las instituciones sean dotadas de material tecnológico como son computadoras, tablets, entre otros produciéndose así que no todos los estudiantes de los establecimientos educativos

tengan una igual formación académica, pero no solo es esto, si no también se necesita que los docentes realicen buenas capacitaciones para poder operar con estos instrumentos tecnológicos, y en nuestro país existe un gran porcentaje de profesores que necesitan capacitarse para poder trabajar en el proceso de enseñanza aprendizaje con los estudiantes.

Sería importante que cualquier establecimiento educativo de nuestro país sin importar su ubicación geográfica, condición económica pudiera obtener los adelantos tecnológicos y así alcanzar una educación de calidad que el país merece, porque la tecnología como instrumento de enseñanza aprendizaje se utiliza en todas las áreas, no únicamente en la Matemática.

De cierta manera, también es importante crear conciencia en los estudiantes que en la actualidad se debería aprovechar al máximo la oportunidad que nos brinda la ciencia al proporcionarnos ciertos recursos tecnológicos para la formación académica, del mismo modo como ya mencione se deberá usar adecuadamente para los fines pertinentes y no desaprovecharlo.

El estudiante se constituye como el centro del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y se relaciona con el desarrollo de competencias en esta materia es por esta razón que, García, M. (2009) manifiesta: "Las competencias matemáticas seleccionadas por la OCDE para los Informes PISA y que adoptamos en nuestra investigación son: Resolver problemas, Usar herramientas y recursos, Comunicar, Modelar, Representar, Pensar y Razonar, Argumentar y Uso del lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones".

La tecnología es importante en la educación porque forma a estudiantes con excelentes conocimientos, críticos, creativos, capaces de razonar, verificar y resolver problemas que se presentan en su vida diaria. Para ello estas herramientas que se menciona juegan un papel

importante puesto que en matemáticas hay que saber cómo utilizar cada una de estas herramientas dándole sentido a lo que se quiere para obtener resultados valederos.

Para aplicar los recursos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en los estudiantes debemos hacerlo de acuerdo a las capacidades del grupo y en el nivel en que se encuentran. Los niveles que se proponen son:

Primer nivel: Por naturaleza los estudiantes aprenden a buscar soluciones a los conflictos sencillos como sociales y familiares mediante los cuales los relacionan con otros ámbitos que permiten desarrollar mejor sus conocimientos para interpretar informaciones o problemas .

Segundo nivel: Los estudiantes conllevan diversas complicaciones los cuales permiten que busquen diferentes formas de solucionar siempre y cuando estén al alcance de sus capacidades , además los relacionan con contenidos de aprendizajes que los conlleven un poco más profundo al razonamiento.

Tercer nivel: Los estudiantes no siempre están al frente de situaciones o problemas fáciles la mayoría de ellos buscan diferentes estrategias o capacidades que les permitan solucionar o interpretar dichos problemas, de cierta manera los estudiantes enlazan diferentes definiciones que los conllevan a buscar soluciones en base a su interpretación y argumentación aunque tratándose de las matemáticas los resultados deben ser exactos y precisos.

Las Tic's en su mayoría ayudan a que los estudiantes desarrollen un poco más su razonamiento lo cual les permite mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en sus diferentes niveles, muchos autores manifiestan que la matemática es mejor desarrollada cuando se interesan por ella completamente.

Según Sánchez, J. (2010) manifiesta: "Son muchas las variables que intervienen en el aprendi-

zaje de las matemáticas, las actitudes han sido consideradas clave al estudiar este proceso porque, al parecer, condicionan diversos procesos psicológicos constituyen parte del sistema de valores del individuo y parecen estar relacionadas con el rendimiento escolar".

La actitud es un factor importante en el aprendizaje de la matemática puesto que un estudiante con muchos deseos de aprender utilizará todos los medios posibles para su entendimiento, aplicara la tecnología adecuadamente y seguirá los procesos más simples para llegar a la solución de un problema.

Gómez-Chacón, I. M. (2000a), expresa "Hay una diversidad de definiciones de actitud, hay acuerdo en considerar que ésta se construye y modifica en secuencia de los acontecimientos y su percepción, y que tiene tres componentes: afectivo, cognitivo y conductual. En particular en relación a las matemáticas llama la atención sobre la necesidad de distinguir entre actitud hacia las matemáticas y actitud matemática".

Se puede considerar entonces que actitud hacia la Matemática es el deseo y la predisposición por aprender la materia, en cambio actitud Matemática es tener la habilidad para entender la materia de una forma clara y sencilla.

"Las calculadoras y los computadores no son ni buenas ni malas herramientas para la enseñanza, solamente se utilizan para hacer esto". Butler (2003, p.7).

Sin duda al incorporar los recursos tecnológicos a la matemática nos damos cuenta que nos ofrece una interacción del maestro con el estudiante, por tal razón el estudiante es el protagonista principal en el proceso educativo.

Así también para obtener buenos resultados de estas tecnologías es muy importante saber usar correctamente todos los recursos para aprovecharlo al máximo, es decir que si un re-

curso tecnológico es muy eficiente y lo desaprovechamos o no sabemos cómo utilizarlo no habrá ningún sentido en usar dicha tecnología, del mismo modo el profesor deberá dominar perfectamente el tema de clase, diseñar las situaciones didácticas para poder aprovechar al máximo las potencialidades de los estudiantes; no debemos olvidar que la tecnología no viene a reemplazar el trabajo del docente, al contrario viene a ayudar a que la enseñanza no sea automatizada en la sociedad.

Los aparatos tecnológicos que sin duda son de gran ayuda en el proceso de enseñanza en las matemáticas como:

- Las calculadoras gráficas
- Los software de cálculo simbólico
- Los programas de geometría dinámica

Los recursos tecnológicos antes mencionados requieren del uso de computadores personales para su correcta ejecución, las mismas que desde hace un tiempo atrás se han venido utilizando por parte de los estudiantes hay una grande acogida, en ciertas instituciones ya existen estos programas interactivos.

También tenemos diversas categorías de los programas de computador y herramientas tecnológicas como los siguientes:

- Los micromundos son sistemas en los que se desarrolla una semántica para un sistema formal compuesto por objetos primitivos, relaciones elementales y reglas para operar estos objetos.
- Las simulaciones presentan al sujeto situaciones en las que es posible observar, de manera dinámica, lo que sucede para un fenómeno específico cuando se cambian algunos de los parámetros involucrados en él. Este es el caso del sistema Match Cars desarrollado por Kaput.
- Tutoriales que son un medio por el cual el estudiante recibe instrucciones, guías

por parte de un sistema, el alumno lo va asimilando poco a poco el conocimiento pero el problema es que la información que se obtiene es restringida, no existe variedad de documentos.

- Programa de geometría dinámica este tipo de software permite que el estudiante relacione las matemáticas con su realidad y logre transformar un concepto matemático abstracto en algo observable que pueda sacar a flote en cualquier situación.
- Programas de representación (Power point, open Office) Ayudan a que las clases dictadas por el maestro sean más dinámicas permitiendo al estudiante interactuar, este puede ser el recurso más utilizado por los maestros a nivel nacional, ya que es el más accesible en cualquier centro educativo pues solo se necesita un ordenador y un proyector.
- Pizarra digital, internet, estos software permiten el desarrollo de ejercicios asignados mediante su exploración los estudiantes trabajan en grupo, interactúan, dando sus puntos de vista lo que frente al profesor ciertas personas no se atreven tal vez por temor a ser la burla de todos los presentes si se llegara a equivocar.

Sin duda la aplicación de la tecnología en la matemática ayuda a mejorar el rendimiento académico de los alumnos porque estos aparatos y programas tecnológicos se convierten en entes de apoyo para los mismos, logrando que se interesen por esta asignatura tan complicada motivándolos y desarrollando en ellos competencias básicas como: el uso de recursos y herramientas de manera correcta, la comunicación entre estudiante –docente y estudiante-estudiante, representación, argumentación, pensamiento y el razonamiento,

Para que a un estudiante le guste la Matemática, debemos crear en ellos desde muy pequeños hábitos de amor hacia esta área en nuestro hogar y lo complementamos con los docentes en las escuelas, colegios y universidades con la aplicación de estrategias apropiadas para que ellos tomen interés hacia esta asignatura, podemos hacerlo utilizando algunas estrategias de acuerdo al año que cursan los estudiantes como:

- Juegos computacionales
- Material didáctico para la clase encapsulado dentro de (CD-ROM, DVD)
- Clases dictadas mediante aulas virtuales.

Sin duda alguna el ordenador es un ente muy importante en la aplicación de la tecnología en la matemática, pues sirve como base para utilización de algunos programas matemáticos que han ayudado a los estudiantes a receptar de una mejor manera el entendimiento de la materia.

En la actualidad existen muchos programas matemáticos que nos sirven de ayuda para desarrollar conocimientos como programas de resolución de problemas, sobre contenidos curriculares que hace que los estudiantes sientan un interés más profundo por aprender la matemática y no se sientan frustrados como sucedía anteriormente cuando aún no se desarrollaba estos instrumentos tecnológicos.

Los creadores de los programas informáticos tienen muy claro el propósito, quieren que estos produzcan conocimiento en las personas y les permita analizar, reflexionar, indagar hasta llegar a una solución efectiva es por eso que hoy en día se utilizan programas como:

Logo: es un programa que se hizo para enseñar a los niños a dibujar de una manera más fácil, una característica es que los gráficos que

ahí se presentan son de acuerdo a la edad del niño y desarrolla su creatividad una vez que el niño o niña desarrolla este tipo de lenguaje se le hará muy sencillo y empezara a descubrir habilidades y destrezas escondidas.

Excel: es una hoja de cálculo que hasta hoy es utilizado por la mayoría de usuarios cuando realizamos sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, promedios, diagramas entre otros siendo este muy beneficioso.

Derive (Stoutmyer, 1983). Es uno de los llamados "Programas de Cálculo Simbólico", que podemos definir como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia. Así, en un programa de cálculo simbólico el número 'pi' se trata como tal, a diferencia de muchas calculadoras que consideran sólo una aproximación (3'1415...).

Los programas de cálculo simbólico son capaces de hacer derivadas, integrales, límites, y muchas otras operaciones matemáticas. Suelen tener capacidades gráficas (representación de curvas y funciones) y, por supuesto, capacidades numéricas que suplen sobradamente a la mejor de las calculadoras.

Mathematica (Wolfram, 1989). Considerado un buen programa para ingeniería del software. Es uno de los programas más grandes de aplicación única que se han desarrollado y contiene una vasta selección de nuevos algoritmos originales e innovaciones importantes. Varios de los paradigmas introducidos en Mathematica se han convertido en orientaciones principales en el desarrollo del software y cada una de las sucesivas versiones de Mathematica ha redefinido invariablemente la tecnología de punta en un gran número de áreas de computación.

Maple (Brooks & Cole, 1990). Es un sistema de cálculo matemático: simbólico, numérico y gráfico, que se viene desarrollado desde 1980 en

la Universidad de Waterloo, Canadá. Su nombre proviene de las palabras M A thematical PLEasure. Su principal característica es que permite realizar cálculos simbólicos, además de contar con un gran conjunto de herramientas gráficas que permiten visualizar los resultados obtenidos. Además, con este programa se tiene la posibilidad de traducir y exportar documentos realizados a otros formatos como HTML, RTF, LaTeX y XML.

Cabri (Laborde, 1990). Programa diseñado para construir Geometría. Permite construir objetos geométricos, visualizarlos de forma dinámica, manipularlos, transformarlos y realizar medidas sobre ellos. Permite estudiar en el plano y también en el espacio todo tipo de propiedades geométricas y lugares geométricos de forma sencilla e intuitiva. Muy fácil de utilizar para los estudiantes.

Hay recursos matemáticos de excelente calidad como existen otros que no lo son pero de una u otra manera han servido para que los estudiantes los manejan y les ayude a resolver problemas matemáticos que en ese momento se presentan, logrando así fortalecer sus conocimientos y desarrollar su investigación por aprender y llegar a la solución, concretando así en ellos la satisfacción muy grande por aprender la matemática de una diferente manera.

CONCLUSIONES

Las Tecnologías de la Información y comunicación constituyen un medio de enseñanza con el que se puede incidir positivamente en el proceso didáctico de las matemáticas, así como atender las diferencias individuales. En este sentido son útiles las orientaciones que se precisan, si se le da un uso correcto y se aprovechan las potencialidades de su integración para favorecer la concatenación de los procedimientos lógicos del pensamiento, ello propicia el ascenso gradual de lo abstracto a lo concreto como expresión del carácter dialéctico del proceso de

conocimiento.

El uso de las tecnologías debe hacerse de acuerdo al nivel de educación de la cual somos responsables dado que el nivel de complejidad y aprendizaje de cada estudiante es diferente. Por esta razón los docentes debemos presentar recursos didácticos apropiados para que en el camino del aprendizaje vayan los estudiantes comprendiendo paso a paso lo que se desea que ellos aprendan.

Con el uso de la computadora como medio didáctico se concreta la relación ciencia-tecnología-producción al integrar diferentes herramientas como software, presentaciones electrónicas, gráficos y tablas que favorecen el proceso de sistematización de los procedimientos lógicos asociados a la formación de conceptos matemáticos y permite pasar a nuevos escenarios en la preparación de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes.

Las tareas y orientaciones a los docentes contribuyen a la solución de insuficiencias para el uso del software educativo y otros recursos informáticos en la producción de conocimientos para la formación de conceptos matemáticos y se refleja en los estudiantes que muestran mayor interés por esta ciencia al comprender su importancia en la solución de problemas cotidianos y valorar que los conceptos abstractos tienen una traducción al lenguaje común y viceversa como modo creativo de vincular su aprendizaje con la vida, lo que constituye la connotación social del problema.

BIBLIOGRAFÍA

Butler (2003, p.7). "Las calculadoras y los computadores no son ni buenas ni malas herramientas para la enseñanza, solamente se utilizan para hacer esto".

Cabero, J. (1999b). Definición y clasificación de los medios y materiales de enseñanza. En J.

Cabero (Ed.): Tecnología Educativa (pp. 35-51). Madrid. Síntesis.

Educational Studies in Mathematics. 43 (2), 149-168. Gómez-Chacón, I. M. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo (ed.) Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas. Huelva (España): Universidad de Huelva.

Gómez-Chacón, I. M. (2000a). *Matemática emocional*. España: Narcea. Gómez-Chacón, I. M. (2000b). Affective influences in the knowledge of mathematics.

Gairín, J. (1987). Las actitudes en Educación. Un estudio sobre educación matemática. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.

González, R. M. (2005). Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*. 17 (1), 107-128.

Gómez-Chacón, I. M. (1998). Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 431-450.

Mercado, M. (2007). *Actitud hacia las matemáticas y rendimiento*. Tesis de maestría no publicada, Departamento de Educación Matemática, Cinvestav-IPN, México.

NCTM. (2003). Principios y estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Orozco, J. (2007). Uso pedagógico de los programas Derive 6.1 y Cabri Geometry II Plus, en las clases de Matemáticas.