

## **Artículo para Revista Educativa**

### **Análisis sobre la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en el área de Matemáticas por parte de los estudiantes y docentes del grado sexto, de la Institución Educativa Magdalena de la ciudad de Sogamoso, Boyacá, Colombia.**

**Carmen Liliana Mora Gómez**

**UNAB Universidad Autónoma de Bucaramanga -Tecnológico de Monterrey-  
México**

**Año 2012**

#### **Resumen**

El proyecto versa en el análisis para determinar las estrategias didácticas más favorables en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas utilizando las herramientas de las tecnologías de información y Comunicación (TIC) en un currículo de matemáticas del grado sexto de la Institución educativa Magdalena de Sogamoso Boyacá, para ello se planteó estudiar estas prácticas y proponer las estrategias usando las TIC que mejoren la calidad de la labor docente y el ambiente de aprendizaje. Utilizando el método cualitativo con muestreo homogéneo, seleccionado para la Institución en estudio, un director, un docente, alumno de sexto grado y padre de familia, empleando los instrumentos de entrevista, observación y notas de campo. Los resultados alcanzados se analizaron en forma matricial por correspondencia para la obtención de las categorías, validados por el método de triangulación, para concluir que las TIC son factores de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Palabras claves: Estrategias didácticas, TIC, educación básica. Currículo en base a las TIC, ambientes de aprendizaje, tecnología educativa.

#### **Appropriation of information technologies and communication technologies to teachers and students of basic education such as use of technological tools for the acquisition of knowledge in the area of mathematics of sixth grade**

#### **Summary**

This project deals with the analysis to determine what teaching strategies are more favorable in the teaching and learning of mathematics using the tools of information technology (ICT) in a mathematics curriculum in the sixth grade educational institution Magdalena Sogamoso Boyacá, for it was proposed to study these practices and propose strategies using ICT to improve the quality of teaching and learning environment. Using the qualitative method with homogeneous sampling, the institution selected for study, a director, a teacher, sixth

grade student and parent, using the tools of interview, observation and field notes. The results obtained were analyzed in matrix form by mail to obtain the categories, validated by the triangulation method to conclude that ICT is motivating factors in the process of teaching and learning of mathematics.

**Keywords:** Teaching Strategies, ICT, basic education. Curriculum based on ICT, learning environments, educational technology.

## Introducción

El aprovechar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los ambientes de aprendizaje, constituye el eje central de la línea de investigación “el papel del profesor y la enseñanza en el proceso educativo”.

En este sentido se presenta el proyecto de enfoque cualitativo, que busca dar respuesta a la pregunta inicial: ¿Cuáles estrategias didácticas utilizadas por los docentes y alumnos de 6° grado del nivel básico, en el uso de las TIC son más favorables para lograr un aprendizaje eficaz en el área de matemáticas, de la Institución Educativa Magdalena de Sogamoso, Boyacá, Colombia?

Se pretende en este estudio proporcionar una explicación sobre la relación del uso de estrategias innovadoras en el mejoramiento del nivel de competencias matemáticas en ambientes de aprendizaje basados en tecnología.

En el desarrollo del estudio es de relevancia las teorías importantes que apoyan el tema, para abordar las estrategias didácticas innovadoras diseñadas con el aprovechamiento de las TIC, para la enseñanza de las matemáticas.

En este sentido se puede pensarse en primera instancia, que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han estado ligadas a la evolución del computador, como herramienta de aprendizaje, el cual desde los años ochenta ha ido incorporándose al ámbito escolar, primero en la enseñanza

del lenguaje logo, y posteriormente cuando aparecieron los primeros procesadores de textos, en su enseñanza, aplicación y diversos usos en el ámbito educativo.

No obstante, existen otros recursos desde tiempos muy remotos como son el uso de la pizarra, los diferentes sonidos y la música a través de diferentes medios, los reproductores de imágenes desde los inicios del cine (hace más de 100 años), con grandes inventos como el telégrafo, el teléfono, sin los cuales hubiera sido imposible que se diera el desarrollo y con este el impacto en la sociedad actual que tienen las TIC (Lozano, 2007).

Hoy en día, las nuevas generaciones han crecido con el computador, el Internet y los diferentes medios audiovisuales de tal manera que para los estudiantes son algo vital e imprescindible, y es por esta razón que la educación no debe ni puede quedar al margen de los mismos.

Conceptos como el de tecnología educativa se han trabajado desde hace por lo menos dos décadas, en el mundo con el fin de implementar en la educación y más aún en los procesos de enseñanza aprendizaje; herramientas, metodologías, de la mano con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para el logro de los objetivos educacionales y con la esperanza de llegar de una manera más directa y motivadora a los estudiantes, entendidos estos como la razón de ser del proceso educativo.

En la práctica pedagógica se ha visto, que tanto estudiantes como docentes, no hacen un adecuado uso de

las TIC, los primeros, por cuanto las ven como una herramienta que les simplifica su labor, les ahorra tiempo en revisión de literatura, les ayuda con sus trabajos y tareas llevándoles por el camino del menor esfuerzo, por otra parte, los educadores muchas veces no se toman el trabajo de analizar y evaluar cuál es el impacto de las TIC que utilizan en el desarrollo de sus clases, qué tanto realmente están facilitando el aprendizaje y más aún, si están acordes al grupo en el que se utilizan según sea el nivel de desarrollo cognitivo, psicológico y el entorno socio cultural en el que se encuentran. Por tal motivo se hace necesario realizar una revisión de cómo se están seleccionando, incorporando y evaluando las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y para ello se ha seleccionado el nivel de sexto grado de básica secundaria de la Institución Educativa Magdalena de la ciudad de Sogamoso Boyacá.

El uso de las TIC, en el ámbito educativo, muestran su utilidad como instrumentos de mediación, comunicación de significados, regulación y control, en un diseño instruccional, orientado bajo teorías pedagógicas del aprendizaje, y evaluadas de manera constante de tal suerte que se ajusten a los requerimientos de los docentes y alumnos por los recursos informativos dentro de un contexto globalizado (Coll, 2008).

Durante varios años, se han desarrollado y utilizado diferentes instrumentos y técnicas, tales como: páginas web, blog, wiki, pizarras interactivas, objetos virtuales de aprendizaje (OVA), elementos multimedia, sistemas de evaluación en línea, foros, comunidades virtuales de aprendizaje, entre otros. El uso de dichos instrumentos y técnicas de las tecnologías de la información han facilitado la práctica docente y también ha causado novedad en las nuevas

generaciones. Es imprescindible que los profesores estén a la vanguardia tecnológica y apliquen estos elementos como recursos pedagógicos innovadores para motivar el aprendizaje de los alumnos.

La investigación, pretende indagar sobre cuáles de las estrategias mediada por las TIC empleadas en el aula de grado sexto, realmente producen mejores resultados en cuanto a que facilita los procesos de enseñanza-aprendizaje, motiva a los estudiantes para un mejor desempeño y que sean utilizadas por los docentes en el desarrollo de las clases.

De igual forma se pretende favorecer los entornos educativos y desarrollar nuevos conocimientos con el uso TIC.

Para tal efecto se ha definido desde un enfoque cualitativo, conocer a fondo cómo se utilizan las TIC, clasificar cuáles son las más utilizadas por los docentes, las más aceptadas por los educandos, y qué tan efectivas están siendo al cumplir o no con los objetivos educacionales.

En este sentido se ha delimitado la población con la que se va a trabajar, siendo ésta el grado sexto de educación básica secundaria, en la Institución Educativa Magdalena de carácter público de la ciudad de Sogamoso Boyacá, mediante un estudio de casos, abordando la asignatura de Matemáticas y entrevistando a los diferentes docentes que orientan dicho grupo, de tal manera que se puede realizar un seguimiento, de las prácticas más comunes.

Se ha escogido el instrumento de observación de campo, complementado con entrevistas semiestructuradas diseñadas como forma de evaluación, las cuáles se utilizan para “aprender acerca de las perspectivas fuertes y débiles de un programa” (Mayan 2001); realizadas tanto a estudiantes como docentes en el nivel básico educativo.

Se pretende también, evaluar el impacto de las TIC más utilizadas a favor del proceso de enseñanza-aprendizaje, realizando un análisis en el grupo estudio donde se utilicen diferentes tipos de estrategias o herramientas y de esta manera hacer una aproximación de las más efectivas en este sentido.

Se realiza recomendaciones sobre el diseño instruccional, así como la constante revisión, evaluación y adaptación de las TIC de acuerdo con las necesidades educativas de los estudiantes y docentes.

### **Marco Teórico**

En nuestra labor como docentes nos encontramos continuamente con dificultades de bajo rendimiento o poco aprovechamiento por parte de los estudiantes del conocimiento desarrollado en las diferentes áreas, factores que pueden ser generados por falta de motivación hacia el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo cual sería de gran importancia la implementación de estrategias que involucren la utilización de las nuevas tecnologías, como herramientas que contribuyan a la construcción y reconstrucción de conocimiento de manera activa y dinámica, para contribuir a mejorar el rendimiento escolar.

En la medida que se logre el compromiso de los docentes en cuanto a la actualización de su práctica docente, se podrá generar nuevos procesos de enseñanza aprendizaje del conocimiento, mayor motivación del alumnado, para que adquieran una formación integral, que les permita desenvolverse en el ámbito educativo superior, en el social o productivo.

En el marco teórico de la investigación, se exponen algunos conceptos indispensables para comprender el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta teorías importantes que la apoyan, Se recogen algunos

conceptos que ayuden a describir las estrategias empleadas por los docentes en el uso de las TIC en el aula de clase como herramientas para la enseñanza aprendizaje y fortalecer el quehacer de los docentes del área de matemáticas de la Institución educativa Magdalena de Sogamoso.

#### *Uso de las TIC en el aula*

Por lo consiguiente en esta investigación se considera que el tipo de estrategias empleadas en la práctica pedagógica, debe enfocarse en el rompimiento de la enseñanza tradicional, dando lugar al proceso enseñanza aprendizaje que logre la conformación de estudiantes autónomos, críticos, capaces de transformar su realidad, es decir, la gestión a través de la educación.

La educación ha trascendido de las escuelas vinculando los estudiantes y la vida de la comunidad con los medios de comunicación, donde existe un aprendizaje integral que promueve en el estudiante una actitud creativa y positiva hacia las innovaciones tecnológicas, en efecto se advierte el auge de los procesos educativos mediados por las TIC, provistos por la interactividad y que exigen por los estudiantes crear nuevas competencias y habilidades.

Por lo tanto, se hace necesario el uso de la tecnología en la educación, con todos sus avances y de la manera más eficaz, comprendiendo su aprovechamiento en todos los contextos educativos como creación humana, sirviendo de apoyo a la mediación que reclama el proceso enseñanza y aprendizaje en cualquier de los niveles educativos y dentro de los modelos formales y no formales (González 2001).

Por lo anteriormente descrito los docentes del área de matemáticas deben ser conscientes del cambio de aprendizaje por la cual los estudiantes

están inmersos, al disfrutar del manejo de las herramientas tecnológicas que están a su alcance, especialmente en el manejo del Internet, propiciando actividades académicas donde esté presente el ciberespacio.

El uso de estos recursos va determinando por el tipo de aprendizaje orientado por su teoría; tal modo facilitará el proceso enseñanza aprendizaje, enmarcando en la planeación de la práctica docente, es necesario entonces tener presente que en el momento de diseñar o producir un material educativo y escoger la estrategia didáctica, es necesario establecer una planificación educativa fundamentada en alguna teoría de aprendizaje como en este caso el aprendizaje significativo.

Para asegurar un punto de partida común, se cree necesario recordar los postulados de Ausubel, D.(1968) psicólogo educativo de la década de los setenta, que junto con otros teóricos cognitivistas coinciden que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el estudiante posee en su estructura cognitiva, concibe también que es estudiante como un procesador activo de la información, y argumenta que el aprendizaje es sistemático y organizado, en su teoría del aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo es aquel que se refiere a los procesos y a los productos en donde el aprendiz conecta de forma sustantiva los nuevos conocimientos con los conceptos que ya disponía confiriendo así sentido a los saberes que va incorporando, (Ausubel, D. 1968).

En este documento se describen algunas características del aprendizaje significativo y se distinguen los enfoques conductistas de los cognitivistas como apoyo a la concepción de la enseñanza-

aprendizaje mediadas por las TIC. Es importante destacar las experiencias en el área de educación que se han ido consolidando y que han tenido un auge importante en la comunidad académica a nivel mundial.

El uso cotidiano de las TIC en la actividad educativa evoluciona constantemente de tal forma que se hace imprescindible que se enuncie la evolución del término tecnología en nuestra investigación para lograr una conexión con estrategias y nuevos currículos que hay que incorporar a la práctica educativa para así logra enseñanzas y aprendizaje efectivos y de calidad en nuestros educandos.

### *La Tecnología*

Entre las primeras cosas que se pueden pensar en la investigación a realizar es ¿qué es la tecnología? Es aquí en donde la respuesta clásica se orienta a definirla como una respuesta a las necesidades, respuesta que está un poco motivada por el confort que en la cotidianidad de los objetos tecnológicos traen a los seres humanos y actualmente inclusive a sus mascotas, pero esta concepción tiene algunas dificultades, como pensar que se necesitaba los automóviles antes de existir las carreteras y olvidar que durante mucho tiempo los carros fueran lentos, incómodos y poco atractivos, entre otras cosas. O en el caso de la televisión que se necesitara antes de ser inventada, de hecho se puede tener dudas si actualmente es verdaderamente necesaria. Esto no significa que no sea cómodo y ventajoso tener estos objetos actualmente, pero su necesidad antes de ser inventados no es evidente, son necesarios actualmente, debido a que se ha creado la necesidad de ellos. (Computadores para educar, CPE, 2004).

Otro de las respuestas es que la tecnología es la aplicación de las ciencias y particularmente de las

ciencias llamadas duras como la física, la química y la electrónica. Respuesta muy pertinente si se considera la explosión de la producción de objetos que facilitan actualmente la vida de los humanos a partir de la revolución científica e industrial, pero aunque existe una gran relación entre la ciencia y la producción de objetos, esta respuesta olvida el papel de las sociedades donde se producen los objetos, su actitud, su disponibilidad a usarlos, darles el uso esperado y a mejorarlos, entre otras cosas. (CPE, 2004).

Una concepción más depuradora sobre la tecnología es la que considera ésta como un campo interdisciplinario donde confluyen las ciencias, tanto naturales como sociales, y humanas que actúan sobre la cultura y los objetos tecnológicos (radios, teléfonos, computadores, etc.) y que modifica el comportamiento de las personas y cuya modificación a su vez retroalimenta este campo interdisciplinario y cultural generando cambios sobre la ciencia y sobre los mismos objetos. (CPE, 2004).

Esta concepción tecnológica permite también estudiar lo que se ha llamado tecnologías blandas. Muchas veces la palabra tecnología se aplica a los objetos provenientes de la electrónica, la química, o de la física como el computador laser, el teléfono, las naves espaciales, pero si se consideran no solamente los resultados provenientes de las ciencias naturales, sino que también se consideran los resultados de las ciencias sociales y humanas aparecen grandes aplicaciones que al igual de los objetos duros se comercializan, constituyen el confort, al bienestar, a la productividad, generan desafíos a las ciencias, modifican el comportamiento y que también se pueden usar para hacer daño a otros humanos.

En las tecnologías blandas sus producciones u objetos tecnológicos no

necesariamente son objetos tangibles, algunos objetos tecnológicos blandos están orientados a modificar el funcionamiento de las instituciones u organizaciones para el cumplimiento de sus objetivos. Dichas organizaciones pueden ser empresas industriales, comerciales, de servicios o instituciones, con ánimo o sin ánimos de lucro. Entre las ramas de la tecnología llamadas blandas se destacan la educación (en lo que respecta al proceso de enseñanza), la organización, la administración, el marketing y la estadística, las relaciones humanas y el desarrollo de software. Este tipo de tecnología se fundamenta en su mayoría en las ciencias blandas como la psicología, la economía y la administración, esto no quiere decir que no se tenga en cuenta las demás ya que se dan casos que requieren la participación conjunta de las ciencias blandas, las duras y las matemáticas, un ejemplo de esto es el desarrollo de software. (CPE, 2004).

Quizá un ejemplo, de gran interés, de lo que se llama tecnología blanda es la publicidad, que lleva a que las conductas de los individuos se modifiquen, a veces por un convencimiento razonable u otros veces violentando la voluntad de los individuos, este es un ejemplo que permite ver como los resultados de las ciencias como la sociología y la psicología se emplean para generar un producto (campana publicitaria) que puede modificar profundamente el comportamiento de los individuos (piensen que los colombianos pasaron en menos de 5 años a ser usuarios de celular, aunque a veces no tengan para comer y muy poco interesante que decir).

En el campo de las tecnologías blandas se destacan la planeación y organización, que se fundamentan en las ciencias sociales, en las matemáticas y en algunos casos en las ciencias

naturales cuyo resultados pueden contribuir al éxito de una empresa, es realmente asombroso ver que al introducir conceptos e instrumentos (no sólo en el papel, sino que realmente lo sigue) tales como el procedimientos, manuales de control interno, organigramas y demás elementos de las tantas técnicas que han pasado como: la calidad total, matrices Dofa. Pueden dar resultados verdaderamente sorprendentes. (CPE, 2004).

### *Las TIC y la Educación*

Como afirma el proyecto Computadores Para Educar (CPE, 2004) es difícil encontrar una definición precisa de TIC. Pero lo que sí se puede decir sin pretender proponer ninguna verdad es que dentro de estas expresiones se agrupan los desarrollo de finales del siglos XIX y principios del XX como son el telégrafo, la radio, la televisión y la telefonía convencional y los desarrollos de la segunda mitad del siglo XX, desarrollos caracterizados por su orientación a la digitación, procesamiento de datos y la formación de redes (computadores ,teléfonos celulares, Internet, elementos de almacenamiento de datos), también al hablar de las TIC se hace referencia a herramientas para la gestión, el almacenamiento y procesamiento de datos, es decir se puede ver de una manera amplia como un concepto que agrupa elementos y medios de comunicación, informática y que además incluye aspectos sociales.

En las instituciones educativas de nuestro entorno social, el computador y las TIC han venido siendo incorporadas, inicialmente como instrumentos para apoyar tareas administrativas y luego como fuente de información y ayuda en la elaboración y obtención de materiales didácticos.

Es por esto que la medida que los docentes del área de matemáticas adquieran confianza en el manejo de

equipos o que las necesidades del medio lo exijan, se logra la inclusión en el currículo la alfabetización digital. Con el incremento de velocidad, memoria, y desarrollo de software el computador empieza a emplearse como una herramienta pedagógica apoyando la práctica docente.

Es en este sentido que los objetos tecnológicos ya se convierten en herramientas muy útiles tanto para docentes como para estudiantes.

### *Las TIC y la Cultura*

Afirma Salinas,(2008) que los docentes deben reconocer que el uso de las TIC no es nada nuevo, que por jóvenes que sean, algunos ya deben llevar por lo menos una década sumergidos en estas tecnologías y otros han visto su evolución en los últimos veinte o treinta años y pueden hacer un ejercicio de reflexión y de memoria, de cómo han cambiado las cosas, no solo desde lo instrumental (pues indiscutible que ahora hay más recursos y por supuesto seguramente así será en el futuro), sino desde lo conceptual, lo operativo, la práctica en el aula de clase, la respuesta de docentes, estudiantes, padres y directivos. Es importante pensar que se avance de una repuesta sencilla a pensar muy concienzudamente y por qué no considerara si en medio de computadores, Internet, mp3, mp4, cámaras digitales se siga haciendo lo mismo en las aulas de clase. Se proponen a las comunidades educativas vivir estos cambios, con reflexión y asumir los retos que estos generan en la educación.

### *Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA*

Se llama OVA a los objetos virtuales de Aprendizaje, es una Unidad de conocimiento empaquetada en un software, con objetivos y competencias definidas, actividades diseñadas intencionalmente para un propósito de aprendizaje en un contexto específico.

Además, puede ser aplicado en diversos escenarios educativos.

En la incursión de la práctica investigativa se toma de base esta concepción de los OVA resaltando que se deben utilizar o diseñar a partir de los siguientes parámetros:

Ser atemporales, no deben perder vigencia para su utilización y se podrán contextualizar de acuerdo a las características temporales inherentes a cada grupo de estudiantes.

Ser didácticos, podrán utilizarse de forma amena e innovadora, teniendo en cuenta los intereses propios de los estudiantes y la capacidad de estos para su comprensión.

Ser interactivos, motivadores para los estudiantes, generando inquietudes y experiencias básicas para el aprendizaje.

Ser de fácil accesibilidad, de fácil aplicación en cualquier hardware disponible.

Las ventajas de la aplicación y utilización de los OVA en los procesos didácticos es que genera innovación que dan paso a nuevas expectativas tanto en los estudiantes como en los docentes en torno al aprendizaje autónomo, colaborativo y cooperativo, creando actitudes y aptitudes favorables enfocadas en la obtención del conocimientos por medio de estrategias innovadoras y favorables basadas en las nuevas tecnologías.

#### *Los OVA aplicados a la Pedagogía*

Para incorporar los OVA en el aula de clase y generar ambientes de formación virtual en la investigación se aplicará diferentes metodologías pedagógicas y lograr que se de buen aprovechamiento de las herramientas TIC y se desarrolle las habilidades y destrezas en manejo de las mismas por parte de los docentes y estudiantes activos en el proceso.

Se presenta el conductismo en la medida que se necesita bases teóricas

necesarias para el buen manejo, del computador, lo mínimo que se debe saber, en este caso son los conocimientos básicos de sistemas, como encendido, apagado, manejo del mouse y teclado, para utilizar el computador como herramienta para implementar otro tipo de aprendizaje.

Cundo el estudiante adquiere su propio conocimiento en el manejo de diferentes herramientas de sistemas, al mismo tiempo aprende del área de matemáticas y aprende desarrollando actividades; el estudiante aprende haciendo y se fortalece y aplica el constructivismo.

El contenido de los Objetos virtuales de aprendizaje debe ser encaminado a las necesidades o elementos de interés para los estudiantes y docentes llevándolos a encontrar conocimientos útiles para articular lo aprendido con su vida diaria. Lo que se aprende, sirve y se utiliza es valioso en el aprendizaje significativo.

En el área de matemáticas se sugiere la utilización y el apoyo de herramientas como grabaciones de audio, videos, herramientas de presentación, internet, redes sociales, chat, aplicaciones diseñadas por otros docentes a las que se pueden acceder desde la red.

*La red*, se define en este estudio como una arquitectura física que consta de cables, señales u ondas para comunicar dos o más equipos ente sí.

*Internet*, técnicamente se define la Internet como una interconexión de redes informáticas que permite una comunicación directa a los computadores que se encuentran conectadas. Se trata de un conjunto de redes locales conectadas entre sí a través de un computador servidor.

La tecnología para acceder a Internet ha cambiado adaptándose a las necesidades de la personas y de recursos. El principal motivo de cambio



de los distintos tipos de acceso ha sido la velocidad de conexión. Actualmente se necesita una muy buena velocidad si se quiere aprovechar todos los recursos al máximo: animaciones, televisión online, realidad virtual, 3D, videoconferencias, entre otras. (Diccionario Master, 2000).

*Las redes sociales*, son espacios utilizados por la gente como sitios de encuentro, para compartir información, intercambiar opiniones, ideas, conocer personas, crear círculos de amigos o de gentes se una a la misma causa o idea. En la actualidad existen entre otras redes sociales como el Facebook y Hi5 que permiten publicar fotos, establecer contactos, crear grupos. (Diccionario Master, 2000).

### **Estrategias innovadoras para el aprendizaje basado en TIC**

Herramientas y plataformas para la generación de conocimientos en el aula de case que generan innovación relevante en la investigación: la aplicación de estas herramientas

*Blog*, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos y artículos de uno a varios autores donde el más reciente aparece primero, con un uso o temática en particular, siempre conservando el autor la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente.

Otras herramientas utilizadas como estrategia didáctica son las páginas de escritura colectiva, las Wikis.

*El correo electrónico* como mensaje electrónico enviado por computador o dispositivo móvil, En esta se pueden enviar o recibir mensajes con archivos adjuntos, imágenes o documentos, se puede enviar música.

### *El Aprendizaje*

En la búsqueda de mejorar los procesos de formación dentro de la

gestión docente se hace necesario conocer los enfoques teóricos asociados al aprendizaje, un ejemplo de ello son las teorías conductistas reflejada en la aplicación de principios como el condicionamiento clásico y el operante. En concordancia, esta investigación intenta recrear los postulados de algunos teóricos con respecto al aprendizaje humano.

### *El Aprendizaje Humano*

Proceso por el cual la experiencia produce un cambio permanente en el conocimiento o en la conducta del individuo. Aunque por lo general las distintas teorías discrepan a cerca de la definición de Aprendizaje, casi todos coinciden en que ocurre cuando la experiencia produce un cambio en el conocimiento o la conducta de la persona. Los conductistas destacan la función de los estímulos ambientales en el aprendizaje y se concentran en la conducta. Los procesos conductuales de aprendizaje incluyen el aprendizaje por el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante entre otros. (Cordero 2010).

### **Las Teoría del Aprendizaje incorporadas para el desarrollo de competencias TIC**

Los educadores y los psicólogos que adoptan las teorías del aprendizaje (constructivistas – construccionistas) se encuentran entre las voces más destacadas a favor de la enseñanza centrada en el estudiante. Subraya la importancia de la construcción que el estudiante hace del conocimiento y de la dificultad de transferir el aprendizaje de las situaciones en que se adquiere a nuevas situaciones, son acciones y metodologías que se deben tener en cuenta en la práctica educativa al incorporar las TIC

Entre las corrientes psicológicas que sustentan la teoría cognitiva

tratadas en el proyecto y que apoyan la adquisición de competencias matemáticas se destacan: la teoría de la Gestalt, la psicogenética de Jean Piaget, la Socio cognitiva de Vygotsky, el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner. Teniendo en cuenta que la combinación de las nociones más relevantes de cada una de ellas ha contribuido a una síntesis significativa del concepto de aprendizaje trabajado en la investigación.

Las teorías estudiadas recomiendan trabajar en ambientes complejos que representen un desafío para el aprendizaje, la condición de la negociación social y la responsabilidad compartida como parte del aprendizaje, las representaciones múltiples del contenido, la comprensión de que el conocimiento se construye y la instrucción centrada en el estudiante.

### **Antecedentes y supuestos básicos de la teoría cognitivista relevantes en el proceso de incorporación de TIC**

El aprendizaje es una actividad que permite desarrollar procesos de conocimiento que generalmente se encuentran normalizados por diferentes componentes que determinan la forma como se procesa la información y los resultados que se pueden obtener; en la educación, la actividad del aprendizaje se encuentra regulada por diferentes teorías que influyen en la orientación de la motivación, el nivel cognitivo del estudiante, el tipo de atribuciones y la relación que se pueda dar entre estos componentes para determinar el nivel de desempeño que le permita alcanzar o no los resultados en los estudiantes.

A partir de los años 70, el foco de la psicología comenzó a cambiar desde un enfoque conductista a una orientación cognitiva. Esta orientación

centró su estudio en una variedad de actividades mentales y procesos cognitivos básicos, tales como la percepción, el pensamiento, la representación del conocimiento y las actividades mentales que mediatizan la relación entre estímulo y respuesta. El cognitivismo está presente hoy con gran fuerza en la psicología de la educación en conceptos tales como la importancia de aprendizajes previos, el aprendizaje significativo, el rol activo del sujeto como constructor de su conocimiento, entre otros.

### *La Gestalt*

La Psicología de la Gestalt nació en Alemania en 1912 y se desarrolló en los estados Unidos de Norteamérica con aportes del estructuralismo, el funcionalismo y el conductismo. Sus representantes fueron: Max Wertheimer, Kurt Koffka y Wolfgang Kohler.

La noción de la Gestalt, es introducida por Cristian Von Ehrenfels en 1890, como forma, estructura, y un énfasis especial en el todo que condiciona a las partes que lo conforman. De acuerdo con Koffka (1935), la aplicación de la Gestalt, Significa; determinar que las partes de la naturaleza pertenecen al todo funcional, para descubrir su posición en ellos, su grado de independencia relativa ya la articulación de grandes todos en subtodos.

Esta teoría aportó, entre otras cosas, una nueva explicación del conocimiento basada en el método científico. El conocimiento, sostenían que no es una simple abstracción de formas, sino que en él se da una elaboración por parte del sujeto, quien ubica las percepciones sensibles dándoles sentido. La Gestalt logró demostrar experimentalmente que la acción del sujeto frente al objeto que es conocido no consiste en la abstracción de formas, sino que en la construcción de un sentido que impone a las

percepciones sensoriales ubicándolas y seleccionándolas.

Se considera que la percepción de las experiencias no es igual a la experiencia, la experiencia humana no es comprensible si se estudia en forma fraccionada; si se hace por partes no se observa ciertos patrones que si se verían si se toma como un todo. El organismo impone una estructura y una organización a la experiencia, normalmente de forma similar, lo que hace predecible. (Wertheimer.1929-1945)

#### *Aporte educativo para el estudio*

En cuanto al papel del docente éste debe estimular al estudiante, darle ambientes donde pueda interactuar y despertarle la motivación intrínseca, es decir, hacer significativamente el aprendizaje. La interacción inquisitiva del aprendiz con el ambiente de aprendizaje, permitirán que se llegue al conocimiento (Pozo, 1997).

Organizar los recursos materiales y afectivos para facilitar el alcance de las metas que el estudiante que aprende se trazaría dentro de dicho campo y promover el espacio perceptual idóneo, la gestión de metas y confianza en sus propias fuerzas creativas.

Tener en cuenta las habilidades perceptuales, las herramientas metacognitivas, los recursos psicofísicos y afectivos, las estrategias utilizadas para producir soluciones que permiten alcanzar los objetivos, las necesidades, las fortalezas, debilidades y contextos físicosociales que tiene los estudiantes para lograr medir de manera efectiva el proceso de aprendizaje. (Fallas, 2008).

#### *Teoría Psicogenética de Jean Piaget*

Las teorías evolutivas de Darwin y la filosofía evolutiva de Spencer, son las bases filosóficas que inspiran a Piaget a elaborar la teoría evolutiva, la cual se refiere al estudio de los orígenes

y desarrollo del conocimiento en todas sus dimensiones tanto individuales como colectivas, Sostiene que los niños pasan a través de etapas específicas conforme su intelecto y capacidad para explicar las formas superiores del conocimiento y diferenciarlas de las inferiores. Esta teoría explica el camino evolutivo de la construcción del conocimiento desde el nacimiento hasta acceder al modo del pensamiento adulto. Parte de la consideración de que el desarrollo humano y la conducta, están en función de la interacción con diferentes factores como los biológicamente determinados, físico y emocionales. (Piaget, 1972).

#### *Aportes educativos para el estudio*

De la teoría de piagetiana, (1972) al aprendizaje y por ende a la investigación, tiene una serie de implicaciones al aprendizaje que permiten crear ambientes favorables en el campo educativo, algunas de esta pueden ser:

- Como la finalidad educativa es favorecer el aprendizaje, los objetivos deben centrarse y partir de las actividades del estudiante y los materiales de aprendizaje (contenidos) serán un medio para ayudar al desarrollo evolutivo del estudiante y no un fin de sí mismo.
- El descubrimiento es el método de esta teoría, puesto que se deben favorecer los procesos evolutivos y constructivos internos del sujeto dado su desarrollo natural y espontáneo, aprovechando los conflictos que incrementa la motivación por aprender.
- Las actividades y las experiencias del aprendizaje deben estructurarse de manera tal que se privilegie la interacción social pues facilita y

favorece el proceso de aprender, teniendo en cuenta además que el aprendizaje depende del nivel de desarrollo de cada sujeto.

#### *Teoría sociocognitiva de Lev Vygotsky*

Esta teoría parte de la crítica a la forma como se viene intentando promover el aprendizaje, de manera aislada al contexto y a la cultura, carentes de autenticidad y significado para los alumnos. Se enfoca en la dimensión social del aprendizaje, teniendo en cuenta los aspectos sociales y el contexto en el que se desarrolla el aprendizaje y reconoce el conocimiento como un proceso y un producto básicamente social y colectivo. (Coll, 1991)

Lev Vygotsky, psicólogo soviético, que trabajó su teoría entre los años 1896 - 1934, propuso una aproximación completamente diferente frente a la relación existente entre aprendizaje y desarrollo, criticando la posición comúnmente aceptada, según la cual el aprendizaje debería equiparse al nivel evolutivo del niño para ser efectivo.

En esta ley enunciada por Vygotsky, plantea que el desarrollo del individuo toda función psicológica superior aparece dos veces: primero a nivel social (interpersonal) y más tarde a nivel individual (intrapersonal), lo que destaca la importancia de las relaciones interpersonales. (Coll, 1991).

#### *Aporte educativo para el estudio*

Afirma el autor Coll (1991) que como profesores podemos favorecer el aprendizaje si: adaptamos el material a nivel de nuestros estudiantes, los guíanos a través de los pasos de un problema complicado, les proporcionamos retroalimentaciones adecuadas y les permitimos revisiones de las actividades, les planteamos interrogantes que le ayuden a reenfocar su atención, les proporcionamos

herramientas y actividades para que puedan realizar con éxito su desempeño, bajo la guía de un adulto o con la colaboración de un compañero más aventajado.

La integración social es una estrategia que los métodos de enseñanza actuales deben procurar por aplicar, ya que son vitales para la construcción del conocimiento y por ende para el desarrollo potencial de los estudiantes. Entre algunas de estas estrategias utilizadas en la investigación se puede mencionar el aprendizaje cooperativo, los foros en clase o virtuales, el aprendizaje recíproco por medio de las redes sociales y wikis.

Permite la creación de espacios de participación para estudiantes, docentes y padres de familia para dinamizar la actividad institucional, enriquecerla y contribuir en el desarrollo de capacidades y potencialidades, promoviendo la integración cultural a través de las redes sociales y proyectos colaborativos.

#### *Teoría del aprendizaje Significativo de David Ausubel*

David Ausubel (1918). Psicólogo educativo de la década de los setenta, junto con otros teóricos cognitivistas postulan que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el estudiante posee en su estructura cognitiva. Concibe también al estudiante como un procesador activo de información, argumenta que el aprendizaje es un proceso lento, difícil, organizado y sistemático tanto para el individuo que lo lleva a cabo como para quien lo propone y media.

De acuerdo con el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también

es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ausubel, NovaK y Hanesian sostiene que hay tres tipos de conocimientos que se adquieren mediante el aprendizaje significativo: las representaciones, los conceptos y las preposiciones. Los esquemas de conocimiento de un estudiante al iniciar el aprendizaje de un nuevo contenido tienen cierto nivel de organización y coherencia interna y a la vez, cierto grado de organización, relación y coherencia entre ellos. Por lo tanto las nuevas estructuras deben encajarse de tal manera que no se originen aprendizajes memorísticos, rutinarios, es decir sin significado, como afirma Ausubel (1918) el aprendizaje significativo es aquel que se refiere a los procesos y a los productos en donde el aprendiz con esta los nuevos saberes que va incorporando.

En el aprendizaje significativo el estudiante significativo el estudiante tiene la oportunidad en la definición de los objetos de aprendizaje, en la identificación de los recursos a emplear, formulación de sus problemas así como las alternativas de solución. De igual manera surge los cursos de acción y en general vive las secuencias de su propio proceso.

#### *Aporte educativo para el estudio*

Los siguientes son aspectos del aprendizaje significativo de alto valor para incorporarlos en la práctica pedagógica en la clase de matemáticas

*Significatividad Lógica.* Se deben presentar de manera organizada los contenidos (los datos, los conceptos, el material en general).

*Significatividad Psicológica.* Que haya una conexión entre los nuevos conocimientos y los conocimientos o saberes previos que posee el sujeto, además de que este tenga una memoria a largo plazo para no olvidarlos.

*Actitud favorable.* Es decir que el sujeto esté interesado por lo que se va a aprender.

#### *Ventajas del Aprendizaje Significativo*

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

#### **Modelos de Desarrollo Curricular:**

Dentro de la investigación se destaca la importancia de hablar de modelos pedagógicos para la construcción del conocimiento ya que el uso de las TIC implica renovación de estrategias pedagógicas y didácticas en el aula de clase. Lograr actualizar el discurso pedagógico y madurar las posibilidades en términos de generar enseñanza, aprendizaje por acciones colaborativas, autocríticas, autónomas; desarrollando así habilidades consientes, acordes con las realidades sociales y con los cambios que la educación requiere.

Los procesos de diseño curricular Salinas (2008), son procesos colectivos de participación en la identificación de la problemática, la descripción del perfil profesional, las competencias claves, que responden a un proceso técnico de análisis, toma de decisiones. En esta propuesta, este hace evidente la necesidad de asumir que la

transformación de los espacios laborales exige la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación, como recurso y elementos del currículo de formación docente y en las prácticas pedagógicas y desarrollo de conocimiento de los formadores. El modelo curricular, debe tener algunas características especiales como son fase de operaciones, de los ítems y finalmente de las decisiones; en los cuales engranan todo el conjunto de acciones y actividades para el desarrollo del mismo. (Salinas 2008)

En tanto que cada uno de sus pasos, son fácilmente realizables en el modelo educativo colombiano, entre ellos:

- Identificar los problemas instruccionales y establecer los objetivos
- Examinar las características de los aprendices
- Identificar el contenido y analizar la tarea y sus componentes
- Indicar los objetivos instruccionales
- Secuenciar los contenidos
- Diseñar estrategias instruccionales
- Diseñar el mensaje instruccional
- Desarrollar los instrumentos de evaluación
- Seleccionar los recursos para apoyar las actividades de enseñanza aprendizaje
- Apropiación de las TIC en el Desarrollo Profesional Docente

En Colombia la educación superior y el mejoramiento continuo de la educación, está ligado a la cotidianidad académica, atendiendo las prácticas pedagógicas de los docentes, y los aprendizajes de los estudiantes, respondiendo con idoneidad a las exigencias del mundo actual. Las autoridades educativas nacionales, expresan la necesidad de ofrecer programas de formación docente,

continuos, coherentes, escalonados y lógicos. Enmarcadas en las exigencias actuales de internacionalización y globalización, apostando a mejorar la calidad, la cobertura, la eficiencia y la pertinencia en el sector. Desde la incorporación de las TIC en educación, se fortalecen procesos de calidad, equidad y competitividad en educación; apuntando a incrementar cualificadamente la productividad laboral, impactando sobre la cultura institucional y sobre tres grandes aspectos del ser humano, lo afectivo, lo cognitivo y lo cultural.

Este momento debe preparar a los docentes para comprender las oportunidades y retos que presenta el uso de tecnologías de información y comunicación para su productividad personal en relación con diversos contextos educativos que estén en condiciones de interactuar con otros utilizando y compartiendo diversas herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas.

La inmersión en las TIC, favorece al docente la oportunidad de intercambiar información, que le permitan resolver los dilemas de la vida cotidiana. En el documento se hace expreso, que el saber de los docentes, más las competencias desarrolladas en la apropiación de las TIC, más la experiencia adquirida en los aprendizajes colaborativos, permiten que se optimicen los procesos de enseñanza aprendizaje. Con ello se espere que con el uso de las TIC, los docentes avancen en innovación y la transferencia y transformación de la información. La ruta de apropiación de TIC para el desarrollo profesional, articula la formación de competencias propuesta por el Ministerio de educación nacional, fortaleciendo otras competencias básicas decisivas para el desarrollo humano y los aprendizajes significativos; la educación colombiana busca formar hombres honestos,

competentes, responsables, y capaces de construir una sociedad en paz, equitativa, competitiva, productiva, solidaria y orgullosa. La ruta busca la formación de un docente innovador.

Expresa el documento la necesidad de validar la propuesta, y para ello se desarrollaron indicadores como los siguientes: competencias técnicas y tecnológicas; competencias pedagógicas, competencias colaborativas, competencias éticas. Ministerio de Educación Nacional, (2004).

### **Procesos de innovación educativa y sus repercusiones en la renovación pedagógica**

Según autor Salinas refiriéndose al termino innovación y a la poca capacidad que hay para poderlo hacer con claridad; explica que el termino puede estar asociado al cambio, a la rearticulación de las formas. Sin embargo, Salinas (2004) expresa que innovación es un cambio que produce mejoras, y que responde a un proceso planeado, deliberado e intencional. Implica que la innovación puede ser un proceso y que este está enmarcado por un conjunto de cambios sustanciales en los sistemas educativos y que impliquen nuevas formas de comportamiento y una consideración diferente de los estudiantes. Citando a Fullan y Stiegelbauer (1991) los procesos de innovación relacionados con los procesos de enseñanza aprendizaje implican cambios en materiales, comportamientos, prácticas de enseñanza, creencias y concepciones (lo que se considera la cima de cúspide), las dificultades están más relacionadas con el desarrollo por parte de profesores de nuevas destrezas, comportamientos asociados al cambio y adquisición de nuevas creencias y concepciones relacionadas con el mismo.

La innovación requiere de procesos de sistematización,

formalización, seguimiento y evaluación, lo que implica movilización (por la que el sistema es preparado para el cambio); implantación, en la cual es cambio es introducido; institucionalización cuando se crea una nueva situación. (Salinas, 2006), un buen desarrollo profesional en sí mismo no es efectivo; que se hace necesario el cambio en la cultura organizacional, lo que implica desarrollo de culturas de trabajo colaborativo o comunidades de aprendizaje profesional. Al desarrollar el concepto de auténticas innovaciones es necesario la interacción de lo subjetivo y lo objetivo; el ámbito objetivo refiere prácticas que son objeto de transformación, intencionales, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación (Salinas, 1997)

- Guiar a los alumnos en el uso de las bases de información
- Potenciar el auto aprendizaje, explorando posibilidades comunicativas
- Favorecer Ambientes innovadores.

*Currículo de matemáticas adoptado en la Institucion Magdalena de Sogamoso Boyacá.*

Refiriéndonos a la educación en general y en particular a la formación matemática es sin duda una tarea que requiere de fundamentos ordenados, sistematizados de índole pedagógicos, didácticos, filosóficos, epistemológicos, psicológicos y culturales; toda vez que esta área del conocimiento permite la estructura lógica del saber general y particular del hombre y de desarrollo de la capacidad operativa y relatora entre elementos bien definidos en el sistema de valores fundidos de algún modo en la vida real de la comunidad, de la persona a la sociedad.

En este sentido el plan del área de matemáticas se plantea como propósito lograr en los educandos el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos y medidas, de datos, métricos, lógicos, algebraicos y analíticos, de conjuntos, de pensamiento aleatorio, de operaciones y relaciones, así como para la utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.

#### *Objetivos Generales del área de Matemáticas*

Crear en los educandos habilidades y destrezas para plantear y resolver problemas prácticos que admiten la aplicación de modelos matemáticos.

Inferir una formación autónoma, para que el estudiante continúe por sus propios medios su formación en las áreas del saber de su interés, hasta lograr su profesionalización y luego su eficaz desempeño.

Identificar, plantear y solucionar los problemas que le presente cualquier rama de la ciencia.

Dotar al estudiante de medios y recursos matemáticos para participar en el proceso científico y cultural del medio regional, local y nacional.

Despertar y orientar vocaciones para que se fundamenten y apliquen en el mundo matemático de una forma práctica.

Orientar y facilitar al estudiante el desarrollo del pensamiento lógico y la razón por medio del estudio y análisis de algunos temas y su aplicación en la vida cotidiana.

Preparar al estudiante para el ingreso a estudios superiores orientándolo no solo en la ciencia sino en los valores.

Orientar y facilitar al estudiante el desarrollo del pensamiento lógico y la razón por medio del estudio y análisis

de algunos temas y su aplicación en la vida cotidiana.

#### *Indicadores de desempeño*

Satisfacción de los estudiantes en el desarrollo del área

Deserción mínima en la orientación del área

Reprobación mínima de estudiantes

Impacto positivo en la investigación

Investigación dirigida

Para que el aprendizaje sea significativo, es necesario que el docente se valga de estrategias y procesos para entregar la información o permitir que el estudiante la obtenga mediante conceptos, mapas conceptuales, marcos alternativos, proyectos de investigación y enfoque de sistemas.

El desarrollo de los contenidos procurara hacerse permitiendo que el estudiante realice las actividades propuestas en la misma clase, de tal manera que plantee sus inquietudes, manifieste sus dudas y sean sus compañeros o el profesor quien las aclare; procurándose así al máximo la actividad del estudiante en la hora de clase.

Se observará como el estudiante desarrolla las diferentes actividades para aplicar los correctivos necesarios, se aprovechará el trabajo eficiente de algunos estudiantes para que sirvan como monitores de los distintos grupos de trabajo y lograr de esta manera una mejor integración.

Para lograr que el conocimiento sea efectivo es necesario aplicar diversas actividades como:

Solución de problemas

Video Foros

Elaboración de mapas conceptuales

Trabajos Individuales y Grupales

Lectura Autorregulada

Elaboración de Graficas

Acompañamiento

Explicación en Forma sencilla de ejercicios prácticos



Presentación de trabajos relacionados con el área

### **Nuevo rol del docente para incorporación de las TIC en el aula:**

Para logra una integración de las TIC en el aula de clase de matemáticas durante el proceso de investigación es importante tener en cuenta el rol que debe asumir el profesor para la creación de ambientes de aprendizaje basado en la tecnología, la sensibilización del docente de matemáticas.

La importancia del rol docente radica en que se debe tener una visión diferente en su quehacer, puesto que debe tener una óptica del estudiante que será el beneficiario de la adquisición de los conocimientos por parte del docente. El objeto de éste, ponerse en el lugar del que aprende es ayudar al docente a reflexionar sobre las dos actividades condicionantes del aprendizaje: por una parte, las estrategias y estilo de enseñanza del profesor y, por otra, las estrategias y estilo cognitivo de los estudiantes.

El docente, a la hora de enseñar, debe enfrentar las características individuales de los estudiantes para favorecer su crecimiento como persona. La individualización o personalización del aprendizaje consiste principalmente en la individualización de los métodos. Existe una estrecha relación entre el nivel de conocimientos previos del estudiante y la respuesta a los diferentes métodos de enseñanza. El planteo didáctico es el soporte que se da al estudiante en la organización del contenido del aprendizaje, en el uso de incentivos atencionales y motivacionales, en el uso de retroalimentaciones y en el seguimiento atento de sus progresos y dificultades. Basados en estas premisas proponemos una perspectiva constructivista como fundamento del quehacer educativo.

El docente debe tener una actitud crítica, constructiva y positiva

hacia las nuevas tecnologías de información y comunicación, ya que forman parte de la sociedad y la cultura.

El docente debe conocer las posibilidades de las TIC para mejorar la práctica docente.

Aplicar la TIC en el ámbito educativo tanto en tareas relacionadas con la gestión de los centros educativos como en la organización de los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en el aula.

Seleccionar, utilizar, diseñar y producir materiales didácticos con TIC que promuevan la adquisición de aprendizajes significativos, entre los utilizados en la investigación se utiliza material multimedia, páginas web, redes sociales, y que conviertan el aula en un laboratorio desde el que fomentar el protagonismo la responsabilidad en los alumnos.

Utilizar con destreza las TIC, tanto en actividades profesionales como personales.

Integrar la TIC en la planificación y el desarrollo del currículo como requisito didáctico mediador en el desarrollo de las capacidades del alumno, fomentando hábitos de indagación, observación, reflexión y autoevaluación que permita profundizar en el conocimiento y aprender a aprender.

Promover en los alumnos el uso de las TIC como fuente de información y vehículo de expresión de sus creaciones.

Desempeñar proyectos de trabajo colaborativo, lista de discusión, debates telemáticos, cursos de formación en línea, con una actitud solidaria, activa y participativa.

**Metodología:** Dada la problemática planteada ¿cómo aplicar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como estrategias del currículo de matemáticas en el grado sexto, de la institución educativa Magdalena Sogamoso, Boyacá, Colombia. El

enfoque propuesto es de tipo cualitativo, en virtud de que se pretende realizar una indagación naturalista, que permita comprender de manera habitual un fenómeno que ocurre, mediante la construcción de ideas para describir el uso de las TIC en el aula de los alumnos de educación Básica Secundaria, partiendo de una aproximación inductiva, que “permite que las ideas emergen preferentemente desde los datos y no al colocar un marco preexistente a ellos” (Mayan, 2001).

Por otra parte existen algunos criterios que nos ayudan a definir los estudios cualitativos, (Quevedo y Castaño, 2003) como son:

Al ser esta una investigación de carácter inductivo, los investigadores pueden: Comprender y desarrollar conceptos, partiendo de las pautas que van generando los datos; siguen un diseño de investigación flexible; comienzan un estudio con interrogantes vagamente formulados.

Se entiende en esta investigación el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística. Es sensible a los efectos que causan en las personas objeto de su estudio y por ende: Interactúan con ellos de manera natural, tratando de minimizar su influencia en ellos.

El investigador, trata de identificarse con las personas que estudia para entender mejor su realidad. En la investigación cualitativa todos los contextos y personas son potenciales ámbitos de estudio.

En esta investigación cualitativa involucran categorías de diseño que se ocupa de la comprensión e interpretación de acciones y los contextos en los que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente en un contexto de ambiente real. Este enfoque permitirá indagar la actitud de un grupo de estudiantes ante la utilización de las herramientas TIC para

determinar las estrategias didácticas más favorables en el aprendizaje de las matemáticas.

Es importante destacar que en el ámbito de la enseñanza, citado por Quevedo y Castaño, (2003), el objeto de los estudios cualitativos es aportar datos valiosos, descriptivos de los contextos, actividades y creencias de los participantes en los escenarios educativos, y se pueden utilizar en la evaluación, e investigación descriptiva y teórica. Es decir que los aportes son muy importantes en el ámbito escolar, lo cual concuerda con el tercer objetivo particular del caso: “Proponer las estrategias pedagógicas usando las TIC que mejoren la calidad de la labor docente y del ambiente de aprendizaje”.

En esta investigación contienen datos descriptivos, que permiten caracterizar de manera minuciosa los fenómenos que se presentan en torno al tema de investigación (Mayan, 2001). Además éstos conciben el conocimiento como una producción constructiva e interpretativa; lo que permite que durante los procesos de observación y aplicación de entrevistas se pueda recolectar la información necesaria de manera interactiva ubicando a los estudiantes y docentes como eje central del proyecto a partir de sus vivencias.

En este contexto, se emplea el método etnográfico, para describir la naturaleza del fenómeno, mediante estrategias de recolección de datos como son la observación participante, las entrevistas y notas de campo, para obtener para obtener la descripción de la naturaleza del fenómeno en estudio (Martínez, 1994).

También se emplea la fenomenología, ya que se busca entender un fenómeno social desde la perspectiva del sujeto, mediante entrevistas que hagan posible encontrar y describir la significación de su experiencia que han tenido los alumnos, profesores, directivos y padres de

familia al utilizar los medios electrónicos en el proceso de su enseñanza y aprendizaje. En ningún momento se pretende manipular a los involucrados, sólo se requiere indagar, sobre los beneficios, obstáculos y limitaciones dentro del aula.

Por tanto, el escenario escolar concretamente el aula, sin modificaciones, es donde se estudiará el fenómeno tal y como se desarrolla en su ambiente natural, en el sentido de no alterar las condiciones de la realidad, por lo que el contexto y el aspecto a ser abordado no se analizan en forma separada sino que son considerados en su interrelación espontánea y natural.

**Resultados:** La manera como se atendieron las consideraciones dadas por (Martínez, 1994) que todo investigador debe tomar en cuenta a la hora de interactuar con los actores principales que él toma como ejemplo para desarrollar una investigación educativa.

Cabe anotar que en los estudios cualitativos las unidades o tamaño de muestreo no es tan relevante desde un enfoque probabilístico, en este tipo de investigación el grupo de personas, eventos, acontecimientos sobre el cual se obtendrán datos, no indica que sean representativos del universo o de la población en estudio, ya que el interés es profundizar en el proceso a cuestión, para comprender el fenómeno de estudio, respondiendo a la pregunta de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

En tal sentido, para dar respuesta a la pregunta de investigación y al logro del objetivo planteado, es importante considerar muestras homogéneas para obtener calidad y profundidad de la información en situaciones que usan las TIC en el quehacer docente diario ya que la "indagación cualitativa trabaja

sobre muestras seleccionadas intencionalmente" (Mayan, 2001), para responder el objetivo específico que corresponde a determinar las estrategias didácticas de las TIC que se emplean actualmente en este caso de estudio.

#### *Generalidades del grupo de muestreo*

El estudio de la problemática y la búsqueda del objetivo se desarrollaron dentro un marco compuesto por diferentes contextos educativos, a través de los cuales nos condujeron a explorar las experiencias de un grupo de directivos, docentes, estudiantes, padres de familia de los 6º grado de educación básica en la Instituciones educativa Magdalena de Sogamoso Boyacá Colombia. El ambiente escolar, donde se realizó las observaciones fue el aula de clase y la sala de sistemas, registrándose los datos y convalidando los instrumentos utilizados por parte de los directivos de la Institución Educativa Magdalena.

La credibilidad de la información obtenida se basa sobre todo, en la importancia de corroborarla, contrastarla, cruzarla con otros, obtenerla en tiempo diferentes, usar técnicas de triangulación (combinar diferentes métodos y origen de datos), y que la fuente tenga la representatividad de los grupos, situaciones o acciones que interesen en el estudio. De ahí la habilidad para seleccionar al grupo idóneo para la obtención de la información en los diversos contextos, pero interrelacionados (Martínez, 1994), tal como representa la investigación en cuestión.

En el contexto educativo de la institución en estudio, los instrumentos mencionados en la sección anterior se aplicaron a: docentes, alumnos, padres de familia, personal administrativo, así como el personal auxiliar y tomar en cuenta el contexto sociocultural de la comunidad, de ahí que la relevancia de

la visitas a las instituciones se deba realizar correctamente la explicación, objetivos y alcances del estudio, para obtener los consentimientos y permisos para la realización de la investigación.

Martínez (1994), sugiere las siguientes consideraciones que en esta investigación se toman en cuenta con los actores principales en investigación educativa.

*Directivos.* El personal directivo es la puerta de entrada a la institución donde se desea la obtención de la información por ello, son los primeros en conocer los alcances de la investigación y que no vean al investigador como un juez y que puede traerle problemas. Martínez (1994), sugiere que deben tomar el papel de aliados y ser los principales promotores de la importancia de llevar a cabo la investigación educativa, ya que les permitirá conocer mejor las actividades que se llevan a cabo en la institución en la cual están al frente. Llevándose a cabo en esta investigación.

*Docentes.* En una institución educativa los docentes pueden representar el grupo más representativo a la hora de obtener la información, considerándose en esta investigación que para obtener la información, es primordial lograr una empatía y que sepan cual es la finalidad de la investigación que se relaciona con la eficiencia del quehacer, y que los resultados serán usados exclusivamente para la investigación, respetando la confidencialidad de los datos. Es importante obtener información y consentimiento por parte de la dirección, para dirigirse al docente indicado.

*Alumnos.* La particularidad de la obtención de datos de los estudiantes, es que ellos quizá no comprendan bien el objetivo de la investigación, si estamos hablando de educación básica y vean al entrevistador como un intruso, sin embargo son los primeros en

familiarizarse con el investigador, sobre todo cuando éste tenga el papel de observador.

*Padres de familia.* En la actualidad los padres de familia tienen gran injerencia en la educación de los alumnos sobre todo en la educación básica, existe una relación cercana con los docentes, dirección, y los otros padres de familia. Hoy pueden realizar ciertas opiniones sobre la educación de sus hijos, conocer los resultados que han obtenido sus hijos en las evaluaciones nacionales y el estatus de la escuela a nivel regional y nacional. Con los cuales se logró una empatía y comunicación directa.

El ambiente escolar donde se realizó las observaciones fue el aula de clase y la sala de sistemas, registrándose los datos y convalidando los instrumentos utilizados por parte de los directivos de la Institución Magdalena.

#### *Procedimiento para la recolección de datos*

Para presentar los datos de manera ordenada y resaltar los hallazgos más relevantes de la investigación se detalla en la recolección de datos explicando los pasos seguidos en la aplicación de los instrumentos.

Para la recolección de los datos, se tomó como instrumento principal la entrevista;(Mayan,2001).

Adicionalmente, por la naturaleza de la pregunta de investigación y por pretender realizar un análisis de mayor profundidad, se consideró que la entrevista semiestructuradas daría la mayor aportación. Como lo mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2010), en éste formato como entrevistadores se tuvo la libertad de hacer preguntas adicionales con base en las respuestas dadas para obtener mayor información sobre los temas deseados.

La entrevista semiestructurada (Apéndice F), fue el primer instrumento

que aplicó y se realizó a través de un conjunto de preguntas abiertas formuladas en un orden específico a profesores, directivos y padres de familia (en un ambiente de empatía), para compartir sus maneras de ver la realidad; se aplicó de acuerdo con la siguiente estructura:

Primera etapa: discusión de entrada

Segunda etapa: inicio de la entrevista

Tercera etapa: cuerpo de la entrevista

Cuarta etapa: cierre de la entrevista

Se aplicó en iguales condiciones a los participantes definidos en la muestra, con previo consentimiento, se explicó el objetivo del cuestionario, las preguntas se realizaron por aspectos como son: los datos generales, el contexto pedagógico y contexto tecnológico. El desarrollo del cuestionario fue variado de acuerdo a las características y actitudes de cada uno de los entrevistados. La aplicación de la entrevista permitió recabar datos tales como, las prácticas pedagógicas existentes, los métodos y recursos utilizados en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, las diversas perspectivas frente al conocimiento y uso de las TIC, las dificultades en el manejo y relación entre el currículo y la práctica de los docentes.

La observación participante fue el segundo instrumento que se utilizó, se llevó a cabo en momentos diferentes para determinar cuáles eran las metodologías y didácticas utilizadas por el docente en la realización de su clase y para determinar que herramientas TIC utiliza en su aula para el trabajo con sus estudiantes en una clase de matemáticas. Los datos recolectados se registraron como notas de campo que se organizaron y analizaron, describiendo reflexiones, sentimientos, ideas, momentos de confusión, corazonadas e interpretaciones, etc. sobre lo que se observó y proporcionaron una oportunidad para clarificar los propios pensamientos. Este instrumento

permitió explorar contextos, ambientes y actividades desarrolladas, sujetos, sucesos y variadas interacciones. El investigador tuvo un papel activo en este proceso; se tomaron registros en guías de para su posterior análisis y triangulación de datos.

La observación directa permitió recoger información acerca de aspectos tales como el uso de recursos y herramientas tecnológicas, su influencia en los procesos de aprendizaje en los estudiantes y la vinculación que se tiene en la planeación y desarrollo de clases; el reconocimiento de habilidades y el nivel de vinculación que tienen los estudiantes en el uso de las TIC como también determinar el modelo pedagógico y método usado por las docentes observadas, reconociendo las dificultades más notorias presentadas en los estudiantes, en la adquisición de conceptos matemáticos.

Los datos recogidos se organizaron en registros de observación, anotaciones escritas, fotografías y grabaciones de audio las cuales se transcribieron para realizar posteriormente un exhaustivo análisis de estos datos.

La institución se encuentra en una zona que cuenta con la mayor parte de los servicios públicos, de relativa facilidad para acceder a ellos. La población de la zona de influencia es de bajos recursos económicos, en particular, los padres de familia demuestran gran interés para informarse y participar en la situación escolar de sus hijos.

La infraestructura en relación a las instalaciones en cantidad y estado de conservación de aulas, oficinas administrativas, salón múltiple, servicios, mobiliario, canchas deportivas, etc., cuenta con lo indispensable para su funcionamiento aunque no con lo necesario y deseable para ofrecer seguramente un mejor servicio.

Se encuentran adscritos 40 profesores de grupo, un profesor de deportes, una directora y un coordinador, para la atención de 700 alumnos, en un promedio de 30 alumnos por cada grupo, distribuidos en 3 grupos de 1°, 3 de 2° grado, 3 de 3° grado, 3 de 4° grado, 2 de 5° grado y 3 de 6° grado.

El ambiente laboral se observa una disposición hacia el predominio de características positivas, en las vertientes afectivas, normativas, de relaciones entre profesores-alumnos, profesores-autoridades escolares, profesores-padres de familia, de colaboración y de apoyo para la comunidad educativa.

El alumnado en general se observa prácticas de hábitos, actitudes y comportamiento positivos tanto en el aula como dentro y fuera de la escuela. La disciplina no es coercitiva pero tampoco “el dejar hacer”, está en su equilibrio justo.

De parte de las directivas de la institución hay buena disposición para involucrarse en la elaboración y prácticas de estrategias para el desarrollo profesional del equipo de trabajo adscrito, que tienen el perfil académico requerido para atender y cuidar a los alumnos.

La integración de la información de todas las muestras tal como se presenta en el Tabla 7, permite lograr una concreción de los datos, eliminar la información irrelevante e identificar aquellas unidades de análisis (Categorías) en un primer plano y las unidades que pueden identificarse en un segundo plano y que pueden ser agrupadas en el sentido de pertenencia al primer plano y que son llamadas Sub-categorías (Hernández, et al, 2010).

Lo que permite caracterizar de manera minuciosa los fenómenos que se presentan en esta investigación es el enfoque cualitativo (Mayan, 2001), dar respuesta y desarrollo de la problemática en cuestión ¿Cuáles

estrategias didácticas utilizadas por los docentes y alumnos del grado 6° de nivel básica secundaria, en el uso de las TIC son más favorables para lograr un aprendizaje eficaz en el área de matemáticas?, permitió realizar un análisis detallado y comparativo continuo.

### *Categorización*

En éste proceso de recolección, codificación, y análisis de datos (Maduro y Janeth, 2008), utilizando la entrevista, notas de campo y observaciones siguiendo pasos propuestos por Mayan (2001) y estableciendo categorías fundadas en la similitud de las respuesta a las preguntas realizadas, y de las cuales se dividían en subcategorías y se identificaron y describió concepción que tiene sobre las TIC los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia de la muestra en estudio para ser incorporadas en el quehacer de los procesos de enseñanza aprendizaje.

De este resultado comparativo constante se logró obtener la siguiente lista de las unidades de análisis que permitirán responder a nuestras preguntas de investigación y el alcance de los objetivos propuestos.

### *Lista de categorías y sub-categorías*

1. Concepto de TIC.
  - Diversión en el aprendizaje.
  - Aprendizaje por descubrimiento (aprendizaje, dinámico).
2. Impacto de las TIC.
  - Como impacta uso de las TIC en el aula.
  - Aprendizaje de las matemáticas.
3. Ventajas del uso de las TIC
  - Facilita el aprendizaje.
  - Innovación proceso enseñanza-aprendizaje.

4. Uso de estrategias de las TIC en el aula.
  - Promueve aprendizaje colaborativo.
  - Fomenta la motivación (interés).
5. Aplicación de TIC en el contexto.
  - Mejor aplicación en la vida real.
  - Aplicabilidad en la resolución de problemas.
6. Las TIC como facilitadoras de aprendizajes.
  - Aprendizaje en el alumno.
  - Aprendizaje en el docente.
  - Desarrollo de habilidades y destrezas en el uso de las TIC.
  - Brecha digital (analfabetismo informático)
7. Sugerencias de mejoras en el uso de las TIC
  - Capacitación
  - Mantenimiento
  - Actualización

Los resultados obtenidos a partir de los datos arrojados en las entrevistas y observaciones directas se agrupan de acuerdo a las categorías establecidas anteriormente. Obteniéndose los siguientes resultados y considerando la importancia conocer la posición de los implicados en proceso con respecto al uso de las TIC, con el propósito de conocer las preferencias por las herramientas a utilizar para el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje de forma eficaz y con actitud de mejora en la educación.

#### *Categoría 1. Concepto de Concepto de las TIC*

Teniendo en cuenta los siguientes indicadores: diversión y aprendizaje dinámico se encontró que el

75% actores, ósea tres de los entrevistados coinciden frente a las TIC, que son herramienta motivadoras y ayudas tecnológicas en el aprendizaje que de forma lúdica se puede crear conocimientos más significativos aplicables al aula, que son herramientas de gran ayuda para el trabajo con los estudiantes y que deben ser implementadas para mejorar el aprendizaje.

Se evidenció que las TIC como herramientas pedagógicas motivadoras y facilitan la asimilación de nuevos conceptos, consulta de datos, presentación de trabajos y ayudan a disfrutar el proceso enseñanza.

Con la implementación de las TIC el aprendizaje es más dinámico y fácil la adquisición de conceptos, se tiene más recursos disponibles fáciles y de forma lúdica.

Se desarrollan la creatividad, evidenciando a través de la producción, la integración de nuevos saberes y la reutilización de los previos.

#### *Categoría 2. Impacto de las TIC*

Como impacta uso de las TIC en el aula. Aprendizaje de las matemáticas.

En cuanto al aprendizaje se evidenció que en la práctica del uso adecuado de las TIC facilita de manera significativa los aprendizajes, además los docentes piensan que mejora la interacción con el educando y a la vez favorece el proceso de formación.

Tinajero (2006), al respecto establece las TIC como un conjunto de procesos y productos que se derivan de las nuevas herramientas de hardware y software, es decir recursos y herramientas informático – computacionales facilitadoras del aprendizaje, el desarrollo de habilidades, de acuerdo a las variadas formas de aprender, estilos y ritmos de los estudiantes.

De allí que este hallazgo arrojado en la entrevista dirigida a los docentes objetos de estudio establece en

gran medida que las docentes tienen un conocimiento acertado del tema, y a pesar de que sea no tan preciso y que un porcentaje mínimo no conoce acerca de este, reconocen la gran utilidad que pueden ofrecer las TIC al aprendizaje de los estudiantes.

Las TIC son herramientas desde donde se puede estudiar y analizar los impactos de la cotidianidad, en la familia, escuela, y sobre todo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El uso las TIC ayudan a la adquisición y transmisión de conocimientos de un maestro a un estudiante, promueven el cambio de los métodos pedagógicos obsoletos, los estudiantes se manifiestan más entusiastas, las clases son más amenas, dinámicas y productivas, la comunidad se muestra más complacida y comprometida, se presentan iniciativas a cambios en los esquemas pedagógicos y hay mayor flexibilidad en los procesos. Se evidencia que las TIC son herramientas desde donde se puede estudiar y analizar los impactos de la cotidianidad, en la familia, escuela, y sobre todo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se facilita más la comprensión de los temas, practicidad y realización de ejercicios, se aprende de forma lúdica.

### *Categoría 3. Ventajas de las TIC*

Facilitan el aprendizaje  
Innovación proceso enseñanza aprendizaje

Se resaltan varias ventajas como son: facilitar el trabajo, reducir la brecha tecnológica, se logra un mayor entendimiento, y todo esto repercute en una mejora del proceso de aprendizaje. En la medida que se adquiere confianza en el manejo de las TIC se han empleado como una herramienta pedagógica que apoya en gran parte la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes. La utilización de las TIC en el aula son un mecanismo de

motivación, un medio de enseñanza que permite la asimilación más rápida, clara y precisa. Desde la perspectiva de innovación educativa integra el enfoque tradicional, netamente organizativo, y lo enriquece al construir conocimientos y formas de apropiar al individuo de su propio aprendizaje.

### *Categoría 4. Uso de las TIC*

Promueven el aprendizaje  
Fomenta la motivación (interés)  
El usar las TIC te ha facilitado el aprendizaje.

En esta categoría definitivamente todos coinciden en que de manera positiva se produce el aprendizaje, teniendo en cuenta varios aspectos como son: Permite profundizar los temas, realizar consultas, aprovechar la tecnología, los medios interactivos son claves en la enseñanza para niños y jóvenes, pero también se debe tener en cuenta que requiere de constante capacitación por parte de los docentes.

El uso de las TIC al aplicarlo en el currículo como elemento de producción, imaginación y el diseño de ambientes de aprendizajes concretos, que ponen en marcha procesos activos de construcción de conocimientos.

El trabajar conjuntamente las herramientas TIC contribuyen a incrementar la eficiencia y eficacia del trabajo entre los docentes y alumnos; a formular y ejecutar planes de mejoramiento en el aprendizaje

Despierta el interés por adquirir conocimientos, motivación en cuanto al crecimiento personal y profesional: la utilización de las TIC en el aula incentiva a investigar, a preguntar, prepararse más, a aumentar su nivel de compromiso, a generar nuevas alternativas de búsqueda de conocimiento, a descubrir aptitudes personales, y a cambiar los métodos pedagógicos obsoletos.

### *Categoría 5. Aplicación de las TIC en el contexto*



Mejor uso y aplicabilidad en la vida real.

Apropiación en la resolución de problemas.

La manera las estrategias del uso de las TIC influye en la pertinencia de tu aprendizaje.

De manera positiva se ve está influencia, al hacer el aprendizaje más divertido, a la par de volverse más diestro en el uso de las tecnologías, mantiene la motivación, todo lo anterior facilita el aprendizaje.

El aprendizaje a través de las estrategias de las TIC brinda elementos susceptibles de aplicarse en el contexto de la vida, en todo caso el trabajo del docente es este aspecto es muy importante para lograr este propósito.

La implementación de las TIC en el aula tiene un impacto en el contexto del alumno en su aplicación en la vida real

Los padres de familia tienen la opinión de que los aprendizajes obtenidos con las estrategias didácticas de las TIC, se encuentra inmerso en la vida diaria, los alumnos mencionan que ha mejorado la comunicación familiar, ya que ven más temas y que pueden platicar con la familia.

El uso de las TIC en el aula como estrategia didáctica, los alumnos han expresado que les facilita el aprendizaje de las matemáticas, ya que pueden aplicar lo aprendido en situaciones reales.

*Categoría 6.* Las TIC como facilitadoras de aprendizajes

Aprendizaje en el alumno

Aprendizaje en el docente

Utilizar las TIC como herramienta para tu aprendizaje

En este sentido comparten la opinión de que el aprendizaje es más interesante y divertido, es bastante útil, e inclusive para un docente podría evitar la fobia que muchos desarrollan por las matemáticas.

Se ha mencionado que las TIC, son herramientas que facilitan el proceso de aprendizaje, tanto en alumno como los docentes ya que facilita el proceso de asimilación de nuevos conceptos, consultas y presentación de trabajos.

Los alumnos mencionan que se aprovecha a lo máximo por ser lo más avanzado, resultado de que las TIC son un factor de motivación, ya también como lo expresan, “se aprende más rápido” , los directores piensan que promueven el aprendizaje crítico y ayuda en las evaluaciones.

El docente las visualiza como herramientas didácticas que facilita el aprendizaje de ellos y de igual forma de los alumnos, usando los medios interactivos en contextos propicios. Los directores de los planteles tienen la opinión que mejora las prácticas pedagógicas con ambientes flexibles

Los directivos tienen la opinión de que la tecnología educativa es divertida para los niños más que agobio, y los docentes opinan que fortalecen sus conocimientos y ayudan a desarrollar mejores estrategias didácticas.

EL uso de las TIC reduce la brecha digital entre docentes-alumnos, al permitir interacción entre ellos como mencionan los padres de familia, a quienes les causa alegría ver que sus hijos usan la tecnología para su aprendizaje y que cada día este más integrado en la educación y en el entorno, lo que antes era causa de agobio.

*Categoría 7.* Sugerencias de mejoras en el uso de la TIC

- Capacitación
- Mantenimiento
- Actualización

Todos los actores a quienes se entrevistaron, presentan la opinión de mejoras desde cuestiones de capacitación, mantenimiento y de actualización de infraestructura y programas.

Un punto coincidente es que los docentes requieren de programas de capacitación para adoptar el uso de estas herramientas.

Uno de los puntos centrales es mejorar en los programas de mantenimiento, ya que en la actualidad se tienen equipos fuera de servicio por la ineficacia de un mantenimiento adecuado.

La actualización que expresan los alumnos se refiere al contenido de lecturas, videos, imágenes y los docentes y directores es mejorar en la coherencia entre los programas que están en el equipo informático y los planes de estudios, sin embargo mencionan la importancia que tienen las TIC como herramientas didácticas que deben ser una apropiación del docente de hoy.

#### *Discusión de los resultados*

Al presentar en el apartado anterior los datos más relevantes, los resultados e interpretación en forma ordenada de la investigación, en este capítulo se presenta la valoración de los hallazgos en relación con la pregunta de investigación, los objetivos, sugerencia, recomendaciones y conclusiones a las que se llegaron que se consideran la base para orientar nuevos proyectos en pro de la calidad y mejoramiento continuo de la institución Educativa Magdalena.

Al relacionar los hallazgos con la pregunta y objetivos se indagó y constató sobre la importancia y los alcances pedagógicos que ofrece el uso de las nueva tecnologías, TIC en el desenvolvimiento profesional de los docentes, se corroboró sobre el uso que hacen la comunidad educativa de las herramientas tecnológicas y cómo se establece la implementación de las mismas junto con el impacto en los procesos de integración, comunicación, socialización y construcción de conocimientos.

Asimismo se constató las estrategias relevantes para mejorar la práctica educativa a través de las TIC, busca superar, dentro de lo posible, las limitaciones que prevalecen en el sistema educativo para responder a la necesidad de innovar, mediante el uso eficaz de la ciencia y la tecnología.

Se reconoce que existen factores que posiblemente estuvieron asociados a los resultados, como el diseño y desarrollo de la investigación, las herramientas tecnológicas utilizadas, el papel del docente como motivador, instructor, orientador y facilitador hacia el conocimiento al usar las herramientas TIC, influye positiva en los resultados.

Después de la presentación y análisis categorías de los datos obtenidos por los instrumentos utilizados, se describieron los hallazgos más importantes y que guardan relación con el estudio cualitativo, para determinar las estrategias didácticas basadas en tecnología con el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas. Los resultados permiten responder la pregunta de investigación y con el marco teórico de referencia, logro de los objetivos propuestos en la investigación.

Se discute que además de la estrategia didáctica basada en tecnología, existen otros factores asociados al aprendizaje, como el psicológico del estudiante, para adaptarse al contexto tecnológico y poner a prueba sus competencias de desempeño adecuado con los medios tecnológicos y las herramientas diseñadas. En la observación realizada, no todos los estudiantes tenían el mismo dominio y apropiación de las TIC, porque como aporta Salinas (2008), la incidencia entre el sistema de conexión a internet y las conductas de interacción de los estudiantes es evidente y no todos tienen las mismas posibilidades.

Mediante el estudio cualitativo desarrollado en la institución, se puede inferir que sí existe una relación directa

entre las estrategias didácticas basadas en tecnología y el mejoramiento del nivel de competencias de los estudiantes, lo que podría ser generalizado a todos los estudiantes de sexto grado.

Se dio un primer paso para el desarrollo de nuevos proyectos que ayuden al mejoramiento de la calidad educativa de la Institución.

Finalmente, los resultados recabados permiten establecer las conclusiones y recomendaciones que surgen para trabajos futuros, lo que se propone dilucidar en el capítulo siguiente referido al apartado de conclusiones del estudio.

### **Sugerencias y Recomendaciones**

Al analizar las respuestas obtenidas en las entrevistas hechas a padres de familia, docentes, estudiantes y directivos, podemos tener una mejor aproximación y plantear respecto de los objetivos propuestos lo siguiente:

Todavía hace falta que los docentes que practican la enseñanza de las matemáticas se apropien de las TIC, por cuanto son una herramienta muy valiosa en el proceso de enseñanza aprendizaje, logrando que sea más fácil y divertido para los educandos.

Para lograr lo anterior es importante que los entes directivos inviertan más en educación y capacitación para que los docentes puedan acceder a estas.

Es necesario incorporar en los PEI (Proyecto educativo institucional), las temáticas concernientes con las nuevas tecnologías, así como en el currículo.

Es importante que los colegios que se encuentren más apartados cuenten con salas de cómputo actualizadas, con acceso a internet de manera permanente y con velocidad suficiente.

Se deben crear redes de aprendizaje en estas áreas para compartir información sobre todo en lo concerniente a las didácticas empleadas, software utilizado, páginas web recomendadas, de tal manera que se enriquezcan las prácticas pedagógicas.

Se debe concientizar a toda la comunidad educativa sobre el aprovechamiento y buen uso de las TIC, para que sean mejor aprovechadas y se utilicen para el beneficio de todos.

Dentro de las aplicaciones que tiene el uso de estas nuevas tecnologías de deben tener en cuenta las adaptaciones que se hagan con la realidad, (a través de simuladores por ejemplo), para que se pueda aprovechar mejor.

Se sugiere que para una mejor incorporación de las TIC, los docentes deben recibir capacitación dentro de lo posible para responder a la necesidad de innovar, mediante el uso eficaz de la ciencia y la tecnología.

Finalmente, se propone de toda la gama de posibilidades de herramientas tecnológicas disponibles no sólo en la red de internet sino de material multimedia ya existente, para que el docente incorpore estas herramientas para el aprendizaje, le de uso apropiado para que se mejoren el nivel de competencias matemáticas.

Así como también realizar una capacitación a los docentes no solo del área de matemáticas sino de las otras áreas para que conozcan a fondo el proceso para realizar un rediseño del currículo de su área de desempeño basado en competencias TIC y en las necesidades, reutilización e innovación de recursos disponibles para la mejora del proyecto Educativo Institucional.

**Conclusiones:** Respecto de la pregunta de investigación, ¿Cuáles estrategias didácticas utilizadas por los docentes y alumnos de 6º grado del nivel básico, en el uso de las TIC son

más favorables para lograr un aprendizaje eficaz en el área de matemáticas?

Se pudieron encontrar los siguientes hallazgos:

Al utilizar las TIC en la enseñanza de las matemáticas los educandos se mantienen motivados, durante el transcurso de la clase y del curso mismo.

Tantos padres de familia como estudiantes perciben que las TIC hace que la enseñanza de las matemáticas resulte un proceso más divertido y a la vez más fácil.

En el área de las matemáticas, se hace necesario incorporar el uso de las TIC, pero todavía falta que muchos docentes se apropien y utilicen estas herramientas en su labor diaria.

El utilizar las nuevas tecnologías en cualquier curso los estudiantes sienten que lo que les enseñan sus docentes está más actualizado, lo cual repercute en un mayor interés por aprender.

Se concluye que los directivos, docentes, estudiantes y padres de familia de la población muestra tiene conocimiento sobre las herramientas TIC para ser incorporadas a la práctica educativa con motivación constante en el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo las estrategias didácticas de las TIC para el uso en las matemáticas aun no tienen desarrollado los recursos tanto en el sentido de materiales digitales como la didáctica del docente.

Es importante reflexionar en torno al aprovechamiento de las TIC en la enseñanza se requiere de una adecuada programación por parte del docente, para lograr sus objetivos, y conseguir un equilibrio entre lo teórico y lo práctico; además la institución debe contar con instalaciones óptimas, equipos

modernos, es decir una infraestructura tecnológica apropiada para tal fin. En este sentido se hace necesaria mayor inversión de parte de los directivos y Secretaria encargados de la educación, al igual que concientizar a la población de las ventajas y beneficios que trae su utilización.

Otro aspecto que no se puede pasar por alto es sobre la necesidad de incorporar en los PEI (Proyecto Educativo Institucional), las temáticas concernientes con las nuevas tecnologías, así como en el currículo, de esta manera se hará más pertinente y visible el uso de las TIC en el aula.

La investigación, arrojó que el uso de medios tecnológicos por sí solos y utilizados sin una secuencia didáctica planeada, no son suficientes para la adquisición de competencias matemáticas. Esto se argumenta con los instrumentos utilizados como fue la entrevista, las notas de campo y las observaciones que realizó el investigador. Se evidencia también que no es suficiente dotar a la institución educativa de herramientas tecnológicas si no están acompañadas de estrategias didácticas innovadoras que faciliten la enseñanza de las matemáticas, ya que para su máximo provecho se debe llevar a cabo un diseño y planificación de estas estrategias didácticas y así optimizar dichos recursos.

La investigación arrojó que una de las estrategias más acertadas es la de compartir recursos entre los estudiantes, docentes, en donde se pueden aprovechar sitios web para poner en práctica todo lo aprendido y compartir experiencias de aprendizaje con otros estudiantes y docentes.

Se acertó también la estrategias didácticas vinculadas con la tecnología e informática y los recursos más utilizadas son las de material multimedia, la red de internet, los textos electrónicos, , blogs, wiki, Facebook, los programas tutoriales

Las entrevistas y las observaciones arrojaron también que el personal docente que orienta el área de matemáticas, no incorpora las TIC,

las clases son registradas de forma tradicional y en sus planeadores de clase no integran estos recursos TIC en sus prácticas.

## Referencias

- Ausubel, D. Novak, J. Hanesian, H. (1968) *Psicología Cognitiva. Un punto de vista cognitivo*. México. Editorial Trillas.
- Bates, A.W. Tony. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*, Editorial Gedisa Editor, 1ª Edición.
- Cabero A, Julio. (2002). *Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación*, Universidad de Sevilla. recuperado el 10 de diciembre 2011 en :  
<http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/publica0.htm>.
- Cabero, J. (2004): Cambios organizativos y administrativos para la incorporación de las TIC a la formación. Medidas a adoptar. [Artículo en línea]. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 18 / Noviembre 2004.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1). Recuperado en noviembre 10, 2010 de <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>
- Cordero J, D. (2010): Aprendizaje Humano. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1). recuperado en febrero de 2011 de  
<http://personal.us.es/jcordero/PERCEPCION/cap01.htm>
- Computadores para Educar, (2004). Fortalecimiento de las TIC en educación. [Artículo en línea]. CPC, Recuperado en agosto 9, 2010 de  
<http://www.computadoresparaeducar.gov.co/website/es/forocpe/>
- Fallas, Vargas, F. (2008). Gestal y aprendizaje. Actividades Investigativas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (1). recuperado en noviembre 10, 2010 de  
[http://itcr.academia.edu/FabrizioFallasVargas/Papers/438138/Gestalt\\_y\\_Aprendizaje](http://itcr.academia.edu/FabrizioFallasVargas/Papers/438138/Gestalt_y_Aprendizaje)
- Flores, A. (2005). *Implementación de una página web que incorpore la enciclopedia como una herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en educación primaria*. Tesis de grado no publicada. Tecnológico de Monterrey.
- Freire, P. et al. (1987). *Pedagogía: diálogo y conflictos*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones cinco.

- García, L. (2010). *Uso del Blog en el Desarrollo de Competencias Genéricas en Alumnos de Telebachillerato*. Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de [http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_group\\_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909\\_1%26url%3D](http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909_1%26url%3D)
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2009) *Metodología de las ciencias humanas*. D.F. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- González, M. (2002). *Aspectos Éticos de la Investigación Cualitativa*. Organización de Estados Americanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Facultad de Odontología. Universidad de San Carlos. Guatemala. *Revista Iberoamericana de Educación*. 29, 85-103
- Gramsci, A. (1972). *Introducción a la filosofía de la praxis*. Barcelona, España: Editores Península.
- Hernández, E. (2004). *Estrategias de comprensión lectora con el uso de la computadora en el sexto grado de primaria*. Tesis de grado no publicada. Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta. Ed). D. F. México: Editorial McGraw-Hill
- Nava, M. (2010) sobre el *Uso de un Web Quest en la Nivelación de Conocimientos Matemáticos Básicos de Fracciones en Preparatoria*". Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de: [http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_group\\_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909\\_1%26url%3D](http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909_1%26url%3D)
- Maduro, R., y Rodríguez, J. (2008). Degustando el sabor de los datos cualitativos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 1-22
- Mathison, S. (1988). Why triangulate? *Educational Researcher*, 17(2), 13-17.

- Marqués G, Pere. (2003). Impacto de las TIC en la Enseñanza Universitaria.  
Recuperado en 10 de diciembre en :<http://dewey.uab.es/pmarques>.
- Martínez, M. (1994). *La investigación cualitativa etnográfica en la educación. Manual teórico-práctico*. D.F. México. Editorial Trillas.
- Mayan, M. (2001) *Una introducción a los métodos cualitativos: un módulo de entrenamiento para Estudiantes y de María Mayan*, traducido al español con una nota introductoria de Cesar A. Cisneros puebla de la Universidad Autónoma metropolitana, Iztapalapa, México.
- Ormrod, J. E. (2008). *Aprendizaje Humano*. Madrid, España: Person/Pretince Hall.
- Pazos, C. (2005). *Uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el Proceso de Enseñanza*. ITESM-Universidad Virtual. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 en:  
[http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_group\\_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909\\_1%26url%3D](http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909_1%26url%3D)
- Pineda, D. (2006). *Impacto del Uso de Multimedia en el Desempeño de los Alumnos y en la Práctica Docente en los Cursos de Trigonometría*. ITESM-Universidad Virtual. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de:  
[http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_group\\_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909\\_1%26url%3D](http://cursos.itesm.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group_id=41&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D380909_1%26url%3D)
- Salinas, J. (2011) Innovación educativa y uso de las TIC. Consultado en <http://castor.unab.edu.co>
- Suárez, C. (2004). La zona de desarrollo próximo, categoría pedagógica para el análisis de la interacción en contextos de virtualidad. *Píxel-Bit revista de medios y educación*. Julio, número 024. Pp. 5-10.
- Tinajero, E. (2006). Internet y las computadoras en educación: una visión sociocultural. *Apertura-Universidad de Guadalajara, agosto, 6(004) pp. 90-105*



Vargas, M. (2005 julio). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) herramientas viabilizadoras para el acceso y difusión de información científica. *ORBIS Revista Científica Ciencias Humanas*, pp.35-51.

Woolfolk, A.E. (1999). *Psicología Educativa*. México. Editorial Pearson Educación.

Zacarías, E. (2000). Así se investiga, pasos para hacer una investigación. Clásicos  
RoxsilSalinas, J., Aguaded, JI, Cabero, J. (2004): *Tecnología para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente*. Alianza editorial. Madrid.