

**USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN (TIC) COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE EN
LOS NIÑOS DE BASICA PRIMARIA**

BEATRIZ ELENA BUSTAMANTE BARRERA

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA,
SOCIEDAD E INNOVACIÓN**

MEDELLÍN

2015

**USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA
COMUNICACIÓN (TIC) COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE EN
LOS NIÑOS DE BASICA PRIMARIA**

BEATRIZ ELENA BUSTAMANTE BARRERA

**Trabajo de grado para optar al título de magíster en Estudios
de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación**

Director

JUAN GUILLERMO RIVERA BERRÍO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA,
SOCIEDAD E INNOVACIÓN**

MEDELLÍN

2015

DEDICATORIA

A mi bella Laura, quien con su vivaz juventud alentó mis pasos apoyándome de manera incondicional durante estos años de esfuerzos, satisfacciones y fatigas. Fuiste mi fuerza cuando me sentí desfallecer.

Gracias Laura, porque juntas hemos ido construyendo una vida mejor y siempre fortalecidas en la tenacidad y la esperanza. Ahora somos más unidas, mejores personas y tenemos la certeza de saber que contamos la una con la otra, siempre.

Gracias también a mis hermanos y mi madre, la mujer valiente que con su tenacidad alimenta mi espíritu para seguir luchando por lo que quiero.

Los límites sólo están en nuestra mente y hoy orgullosamente puedo dar fé de eso.

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por dotarme con las capacidades intelectuales, morales y corporales, para desarrollar un estudio de tanta exigencia como esta Maestría. Y por la fortaleza espiritual y la salud para lograr alcanzar mi meta.

A mi asesor y guía Dr. Juan Guillermo Rivera, quien con su comprensión, calidez y profesionalismo, fue parte esencial en el desarrollo de este trabajo.

A mis amigos Magister Fernando Ospina y bibliotecóloga Lina Álvarez, por sus aportes, apoyo, enseñanzas y paciencia, me dieron el ánimo y la luz necesaria para lograr este gran reto.

CONTENIDO

Pág

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	12
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	13
OBJETIVOS.....	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO 1: MÉTODOS DINÁMICOS DE APRENDIZAJE	17
1.1. Algunas teorías educativas sobre el aprendizaje.....	17
1.2. Antecedentes de las TIC	24
1.3. Políticas públicas internacionales.....	25
1.4. Innovación educativa	27
1.5. Aprendizaje y construcción de conocimientos.....	30
1.6. Competencias de las TIC para el desarrollo profesional docente	37
CAPÍTULO 2: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN UTILIZADAS EN TRABAJO PEDAGÓGICO.	40
2.1. Diversos enfoques a través de las TIC en la educación.....	40
2.2. Nuevas visiones de la Tecnología Educativa (TE)	44

2.3. La tecnología como medio de aprendizaje para la enseñanza constructivista.	48
2.4. Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática ...	55
2.5. Del software educativo a educar con software.....	59
2.6. Concepción del software educativo desde la perspectiva pedagógica	61
2.7. La utilización de medios y recursos didácticos en el aula.....	63
CAPÍTULO 3: GENERACIÓN DE PROCESOS DE FORMACIÓN CULTURAL Y ACADÉMICA EN GRUPOS DE BÁSICA PRIMARIA	66
3.1. Cambiando la práctica docente en la enseñanza. CTS en el ámbito educativo	66
3.2. Aporte de los conocimientos matemáticos a la alfabetización científica	72
3.3. Desarrollo del razonamiento lógico–Matemático	77
3.4. Riesgos y desventajas de las TIC	78
3.5. Riesgos del uso de las TIC en el sector educativo.....	83
3.6. Gobernanza de Internet	84
CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE CASO: USO DE LAS TIC COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE, EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS CON GRUPOS DE BÁSICA PRIMARIA.....	88
4.1. El proyecto Descartes computacional: un programa utilizado como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas	88
4.2. Aspectos que conforman la plataforma del proyecto Descartes	93
4.3. Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica	95

4.4. La Tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del razonamiento lógico–Matemático del estudiante.....	97
4.5. CONTEXTO.....	97
4.5.1. MISION.....	98
4.5.2. VISION.....	98
4.5.3. POLÍTICA DE CALIDAD.....	99
4.6. Procedimiento de recolección de la información e instrumentos utilizados..	99
4.6.1. Observación documental.....	99
4.6.2. Entrevista.....	99
4.6.3. Observación experimental.....	100
4.6.4. Proceso de triangulación.....	103
4.6.5. Población y muestra.....	104
4.7. Encuestas a la comunidad educativa.....	104
4.8. Incorporación de las TIC en las políticas institucionales.....	111
4.9. Impactos logrados en el proceso de enseñanza aprendizaje con la utilización de las TIC y el software Descartes en matemáticas.....	113
CONCLUSIONES.....	117
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	132
ANEXOS.....	140
ANEXO 1: Instrumento Docentes.....	140
ANEXO 2: Instrumento Padres.....	142
ANEXO 3: Observación de grupos.....	144

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. UBICACIÓN POR NIVELES DE COMPETENCIA: DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO - COMPETENCIA PEDAGÓGICA.....	36
TABLA 2. ENFOQUES Y NIVELES DE COMPETENCIA DE LA UNESCO.....	39
TABLA 3. FUNCIONES DEL DOCENTE TIC.....	46
TABLA 4. TRES PARADIGMAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....	60
TABLA 5. ENFOQUES TIC DEL BID	96

INTRODUCCIÓN

La masificación progresiva de las tecnologías de la información y la comunicación – TIC en el campo de las telecomunicaciones, hacen que se conviertan en objeto de investigación científica, académica y educativa, situación que necesariamente tiene asiento en las instituciones educativas. Concretamente en el uso de las TIC como herramienta que contribuye a mejorar los procesos didácticos y pedagógicos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje.

En la presente investigación, como estrategia de evaluación de impacto, se ha abordado el uso del software de matemáticas denominado Descartes, que permita un método dinámico en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de esta aplicación permitió evidenciar un impacto positivo, en tanto que se detectaron mejores logros académicos en el aprendizaje de los niños de primaria, por contraste a la aplicación de la metodología tradicional.

La investigación en torno al impacto cualitativo que pueden generar las TIC, se ha acompañado de referentes teóricos que dan cuenta de investigaciones que demarcan un hilo conductor conceptual relacionado con la psicología cognitiva, que va desde el trabajo pedagógico basado en problemas, pasando por la visión Vigostkiana de la interacción comunicativa determinada por el ámbito cultural, hasta llegar al constructivismo que parte de los conocimientos previos hasta concebir el aprendizaje como un proceso constructivo y no repetitivo.

Este marco de referencia conceptual permite concluir que la educación debe orientarse hacia la acción y la transformación, tanto académica, científica y tecnológica como también axiológica y cultural.

Desde esta perspectiva, se hace un análisis de la gran influencia cultural y social que han tenido las TIC, lo cual incluye necesariamente el campo educativo. Por ello, se hace una panorámica de los antecedentes de las tecnologías de la

información y la comunicación, al igual que se retoman unas recomendaciones de la UNESCO y otros organismos multilaterales y nacionales que conciben que los estados deben hacer actualmente una especie de “nuevo contrato social”, es decir, cerrar la brecha digital, teniendo una política de equidad, de acceso e inclusión a las TIC, entre los diferentes sectores de la población, concretamente en el gremio de los docentes, los cuales deben ser competentes en las TIC como un requisito para su desarrollo profesional.

La gran influencia de las TIC ha penetrado paulatinamente en el trabajo pedagógico que viene transformando la escuela, convirtiéndose en algo habitual que tiene presencia en las aulas de clase, lo cual no puede llegar tampoco a considerarse que van a ser el reemplazo del maestro.

En ese sentido, se han tenido numerosas experiencias del uso de las TIC como herramienta pedagógica, una de las cuales empezó en España y se ha difundido en diferentes países del mundo por su comprobado éxito, hacemos referencia a la aplicación del software de matemáticas, utilizado como recurso metodológico y didáctico en niños y jóvenes, cuya característica principal son las actividades interactivas que generan gran concentración por parte de los estudiantes y unas labores de monitoria por parte de los docentes.

Este software tiene una plataforma de fácil acceso y manejo la cual se utilizó en los procesos de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de la Institución Educativa Cristóbal Colón.

Esta propuesta TIC es innovadora y dinámica, permite demostrar mejores resultados académicos de los estudiantes, esto comparado con los enfoques tradicionales de enseñanza. El éxito de esta experiencia sirve como referente para aplicarlo en otras escuelas ya que impacta positivamente los alumnos y en los maestros genera un cambio de rol, donde el protagonista principal ya no es el maestro sino el alumno.

RESUMEN DEL PROYECTO

Los grandes avances en ciencia y tecnología han incidido en los cambios en educación y en el quehacer pedagógico de la práctica docente. Sin embargo, en un significativo número de educadores, se presenta resistencia al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como herramientas didácticas que posibilitan mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, las competencias de los niños y jóvenes que se han levantado como una generación de la imagen, las telecomunicaciones y la interacción cotidiana con Internet y diversas herramientas tecnológicas que generan nuevos procesos de socialización y culturización, necesariamente conllevan a repensar la escuela.

Este trabajo estuvo orientado, en su primera etapa, a hacer un recorrido teórico y conceptual acerca de las diversas teorías educativas sobre el aprendizaje, una visión panorámica acerca de los antecedentes de las TIC, las innovaciones educativas y dentro de ellas, las competencias requeridas para el ejercicio de la labor docente. Una segunda etapa del trabajo se concentró en la utilización de las TIC como elemento fundamental del trabajo pedagógico de los educadores, pues su masiva utilización hacen que se conviertan en elementos dinamizadores del proceso de enseñanza y aprendizaje, sirviendo de herramientas para obtener mejores resultados en áreas básicas, especialmente las matemáticas. Esta etapa se culmina con un análisis detallado acerca de programas educativos en el área de matemáticas, entre ellos el software Descartes. Una última etapa de este trabajo es el análisis de resultados comparativos entre la aplicación de un método tradicional en la enseñanza de las matemáticas, en contrastación con un maestro que utiliza una nueva metodología aplicando las TIC con un software debidamente fundamentado y validado.

Palabras claves: Tecnología de la Información y la comunicación, educación, pedagogía, aprendizaje, problemas de aprendizaje, matemáticas en el aula, TIC, Software.

JUSTIFICACIÓN

En la labor docente, la práctica pedagógica es de fundamental importancia ya que mediante ésta se desarrollan estrategias que garanticen un mejor aprendizaje de los estudiantes, orientados por un enfoque conceptual y teórico que señala directrices y pautas.

En ese sentido, al denominarse la centuria 2000 – 2100 como el siglo del conocimiento se requieren estrategias didácticas concordantes con la contemporaneidad. Los cambios permanentes y acelerados que vienen ocurriendo en el campo de las telecomunicaciones y en general en las TIC hacen imprescindible unos cambios significativos en la labor del maestro. La civilización de la imagen predomina en estos tiempos y está relacionada con aspectos como: los videojuegos, el cine, la televisión, Internet, los celulares, conllevan, necesariamente, a que el maestro modifique sus prácticas, articuladas con la señal de los tiempos y no quedarse anclado en el marco de la tradición y la rutina escolar.

Con la implementación de un modelo pedagógico donde se incluyan un conjunto de actividades, proyectos y dinámicas, en las que se utilicen estos medios audiovisuales y táctiles generan mejores aprendizajes en los estudiantes y obligan a que el maestro esté más actualizado y su práctica tenga en cuenta el contexto en el cual se desempeña.

Ahora bien, un modelo pedagógico centrado en las TIC, no puede utilizarse de una manera anárquica e improvisada. Toda práctica requiere una orientación asociada a enfoques teóricos y conceptuales debidamente reconocidos y debe atender al tipo de población con la cual se ejerce la práctica, es decir, tener en cuenta la diversidad étnica, cultural y situación socio-económica de los estudiantes.

Así mismo, la práctica pedagógica de los maestros debe estar centrada en el objeto de trabajo, el cual es el aprendizaje de los educandos, es claro que estamos en la civilización de la imagen y particularmente los niños están habituados a

manipular con cierta destreza todos los aparatos tecnológicos y herramientas que contengan imágenes.

Una de las áreas que en ocasiones produce tedio y aburrición en el aprendizaje de los estudiantes, es el área de las matemáticas, la mayoría de las veces por razones de una metodología desacertada y no concordante con los cambios de época. Se requiere, por lo tanto, una enseñanza centrada en enfoques dinámicos, lúdicos, para lo cual las TIC se convierten en herramienta básica para el logro de estos propósitos. Desde esta perspectiva, es fundamental que el educador utilice las diferentes ayudas didácticas que generen interés y llamen la atención de los estudiantes.

Una de las razones del éxito de la práctica pedagógica de los docentes es desarrollar los centros de interés porque una labor profesional debe responder a las necesidades del contexto y orientar el trabajo a la solución de problemas de aprendizaje, muchos de los cuales obedecen a prácticas tradicionales que generan abulia y rechazo por parte de los educandos. Esto obliga a que los maestros se actualicen o capaciten, para garantizar mejores resultados, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En qué circunstancias la utilización de tecnologías de la información y comunicación, como método pedagógico, incide en mejores dinámicas de aprendizaje en el área de matemáticas de los niños de la básica primaria de la I.E. Cristóbal Colón?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como método pedagógico que incida en mejores dinámicas de aprendizaje en los niños, en el área de matemáticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las tecnologías de la información y la comunicación más conocidas por los niños y utilizarlas en el trabajo pedagógico.
- Establecer comparaciones entre un grupo que utilice plenamente las TIC como herramienta de aprendizaje, en el área de matemáticas con otros grupos que no utilizan.
- Generar procesos de formación cultural y académica, a través de las TIC en la básica primaria de la I.E. Cristóbal Colón.

METODOLOGÍA

El enfoque metodológico del trabajo denominado uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como método de aprendizaje en los niños de la básica primaria, hace referencia básicamente al tipo de estudio, al método abordado, así como a las fuentes y técnicas para la recolección de la información.

Un primer elemento metodológico en este trabajo, tiene que ver con el tipo de estudio que señala un nivel de conocimiento. Particularmente, este estudio es de carácter descriptivo-comparativo, debido a que la pretensión es identificar las características de una determinada práctica pedagógica y señalar algunas formas de conducta y establecer unos comportamientos concretos, tanto del educador que utiliza un método de trabajo con unas características específicas, como también observar las reacciones y comportamientos de los educandos frente a la aplicación

del mismo, describiendo los avances y los logros de aprendizaje obtenidos en el proceso.

También se busca hacer una caracterización de hechos y situaciones, relacionados con la investigación a realizar, al igual que se pretende analizar formas de organización pedagógica en el establecimiento educativo.

En todo trabajo investigativo se debe abordar una ruta metodológica que permita, de manera lógica y rigurosa, asumir el objeto de estudio en forma ordenada, para llegar a unos resultados y conclusiones. La utilización de un determinado método, permite organizar el procedimiento lógico general hasta llegar a la observación, descripción y explicación de la realidad observada. Específicamente en éste estudio se utilizó además de la descripción, el método comparativo, pues se buscaba establecer las semejanzas, las diferencias y en general, la comparación entre dos métodos de enseñanzas diferentes; en uno de los cuales la utilización de las TIC será el hilo conductor de la enseñanza. Concretamente fue la implementación del software matemático denominado Descartes, en tanto que en el otro el uso de las TIC, no era la herramienta didáctica fundamental. De esta manera se pueden tener unos niveles de comparación en cuanto a impactos en el aprendizaje de los educandos.

Así mismo, al utilizar el **método comparativo** se pretendió establecer semejanzas y diferencias entre estilos de enseñanza entre pares académicos (docentes). Al señalar estas características, también se propuso comparar los efectos y reacciones que tienen los estudiantes y padres de familia, frente a su percepción acerca de los métodos utilizados.

Un tercer momento en el aspecto metodológico está relacionado con la utilización de las fuentes consideradas como hechos o documentos a los que acude todo investigador para obtener información. Complementariamente, se utilizaron unas técnicas como medios empleados para recopilar información. En ese sentido, se acudieron a fuentes de carácter secundario como textos, revistas, documentos o

periódicos para obtener una información ya recolectada y que es de gran utilidad en la realización de este trabajo.

Más importante aún que las fuentes secundarias son los medios de información oral o escritos que se recopilaron de manera directa, por parte del investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los diferentes actores de un determinado suceso o acontecimiento. En este trabajo se acudió a la observación directa de los educadores en cuanto a la implementación del método utilizado en el desarrollo de contenidos, en los diferentes espacios escolares, como aula de clase, biblioteca, laboratorios, aulas digitales, teatrín y otros. Con respecto a los educandos se hicieron registros observables en cuanto a su reacción frente a la práctica pedagógica de los docentes.

También se realizaron sondeos de opinión respecto a la metodología de enseñanza aplicada por los educadores, seleccionando diferentes representantes de la comunidad educativa como coordinadores, educadores, padres de familia y estudiantes, para hacer **análisis comparativo** de sus percepciones.

La investigación tuvo como base fundamental un análisis comparativo de estudio de caso entre un grupo de cuarto de primaria, con el cual se trabajó un software educativo denominado Descartes, para observar, analizar y describir los avances en el proceso de aprendizaje del área de matemáticas, comparado con otro grupo de cuarto de primaria en el cual la enseñanza de las matemáticas se hizo con una metodología tradicional, sin aplicarle las TIC, específicamente con el software mencionado, con el propósito de aplicar las comparaciones en materia metodológica, curricular, ambiente escolar, aprendizajes y avances en los contenidos.

CAPÍTULO 1: MÉTODOS DINÁMICOS DE APRENDIZAJE

1.1. Algunas teorías educativas sobre el aprendizaje

Una disciplina en la que se ha avanzado en el objeto de estudio acerca del aprendizaje, es la psicología cognitiva, la cual aporta unos fundamentos teóricos relacionados con la instrucción, la enseñanza y el aprendizaje basado en problemas (ABP). Si partimos de una definición sobre el aprendizaje, uno de los autores más representativos que aportó en este campo fue Vygotsky según Álvarez y Del Rio citados por Morales y Landa (2004, pág. 151) que lo considera como “una actividad social que resulta de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con pares y mayores (en edad y experiencia), compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares”¹.

Por lo tanto, es mucho más eficiente el aprendizaje cuando se trabaja en equipo, se intercambian ideas y todos aportan en las alternativas o en la solución a los problemas.

Un elemento básico del aprendizaje es el proceso de construcción de nuevo conocimiento, sobre el referente de los preconceptos o conceptos previos que tenga el sujeto. Al respecto, Glaser (1991) citado por Morales y Landa (2004, pág. 149) considera que en el proceso cognitivo se establecen tres principios básicos, en el que el aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo. El proceso cognitivo llamado meta cognición afecta el uso del conocimiento y en tercer lugar los factores sociales y contextuales tienen influencia en el aprendizaje.

Enfoquemos dos de estos elementos:

¹ Álvarez y Del Rio consideran que la distancia imaginaria entre el nivel real de desarrollo (capacidad para aprender por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (aprender con el concurso de otras personas), ésta delimita el margen de incidencia de la acción educativa (Morales & Landa, 2004).

- El aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo.

Hace algunos años se consideraba que el aprendizaje se lograba a través de la repetición y el ensayo, llenando de información y fortaleciendo la memoria; pero en la actualidad, la psicología plantea que la característica esencial de la memoria es su estructura asociativa² pues el conocimiento es el entramado de redes de conceptos; es decir el conocimiento se construye.

La meta cognición afecta el aprendizaje El aprendizaje es más rápido cuando el estudiante posee habilidades, establece metas y estrategias claras, sabe cuándo entiende un tema o tiene que reforzarlo para evaluar su proceso. Uno de los aportes que propone Brunning y colaboradores (1995) citado por Morales y Landa (2004, pág. 150), para desarrollar la metacognición es:

Motivar los estudiantes e involucrarse profundamente en el proceso, enfocarse en la comprensión en lugar de la memorización superficial, promover la elaboración de nuevas ideas, ayudar a los estudiantes a plantear preguntas que ellos mismos puedan responder.

- Los factores sociales y contextuales tienen influencia sobre el aprendizaje En este principio se considera que se adquiere mayor comprensión cognitiva cuando se promueve una enseñanza socializadora. La instrucción debe ser en espacios colaborativos donde los estudiantes debaten y confrontan sus conocimientos y

² Para ahondar en el concepto de estructura asociativa, propongo acercarse a los planteamientos de Baars (2003) que propone una conciencia como una variable que es cuestión de grado. Es decir, en el modelo propuesto por Baars, el nivel más bajo de la percepción se encuentra la conciencia primaria y ésta es correspondiente a los denominados eventos inconscientes de su denominado teatro de la conciencia. Por otra parte, Edelman está convencido, al igual que James, de una conciencia que se alcanza a través de un proceso, así éste ocurra en pequeñas fracciones de segundo: "Consciousness is not a thing but rather, as William James pointed out, a process that emerges from interactions of the brain, the body and the environment" (Edelman, 2003, pág. 5520).

planteamientos en contextos de problemas del mundo real o de la práctica profesional.

La implementación TIC, en educación, debe hacerse de una manera crítica con propósitos y orientaciones claras, utilizadas como herramientas cognitivas, articuladas a un componente pedagógico, de manera tal que se posibilite el desarrollo de habilidades y destrezas como: razonar, inferir, interpretar, argumentar, proponer, resolver problemas y tomar decisiones.

Con el auge y desarrollo de las TIC y con su penetración en todos los espacios, la escuela y el maestro se ven afectadas de manera positiva como recurso didáctico, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En materia de conceptualización, las TIC no tienen una definición unívoca, pues existen concepciones diversas acerca de las mismas. Si queremos tener un punto de partida, podemos tener como base, el enfoque claramente establecido en la Ley 1341 de 2009, emanada por el Congreso de la República de Colombia en el año que hace referencia a la prioridad al acceso y uso de las TIC. En ella, se conceptualiza las TIC como un “conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información como voz, datos texto, video e imágenes”.

Al hablar de las TIC, se consideran como sus componentes esenciales el hardware, el software, los servicios, las telecomunicaciones, entre otros elementos. Lo anterior nos lleva a considerar el gran potencial de las TIC, cuando se emplean como herramientas cognitivas en las que se hace necesaria su adopción en el currículo, para fomentar prácticas innovadoras hacia la equidad, la pertinencia y la inclusión en el sector educativo, mediante la generación de espacios interactivos, comunidades de aprendizaje. Existen numerosos y diversos autores que reconocen su importancia de la articulación de las TIC en el campo de la educación. Al respecto Lara (2005, pág. 63), manifiesta:

Usar adecuadamente el valor de la información, de esta manera, se puede manifestar que las TIC se convierte en herramienta cognitiva, pues en la actualidad existen nuevos ámbitos educativos de aprendizaje social que no se pueden reducir a lo que acontece en el aula de clase. Por su amplia difusión, la importancia de las TIC se ha convertido en una herramienta básica para la formación.

De otra parte, como las TIC son usadas tanto en el aula como en otros contextos, es más constructivo que el docente se capacite en el uso de las mismas, con el propósito de dar unas orientaciones formativas, desde los contenidos curriculares de las diferentes áreas, en lugar de fomentar el libre albedrío por parte de los alumnos. En ese sentido, Jordi (2013, pág. 6), considera que existen unos usos constructivos e instructivos de las TIC en el aula, al plantear:

Este saber se ha convertido en un requisito para la formación cultural y la competencia laboral, por tanto, es importante que los procesos educativos estén centrados en las necesidades y particularidades de los educandos, que desarrollen estrategias didácticas enriquecidas con el uso crítico de las TIC, e implementen ambientes de aprendizaje significativos.

Consideradas así, las TIC incluidas en el currículo escolar, conlleva a generar políticas de inclusión y equidad ya que con el acceso a estos medios, se puede incrementar la educación virtual, la potenciación de bibliotecas interactivas y laboratorios de Internet entre otras posibilidades. Particularmente, en la ciudad de Medellín (Colombia), el Plan de Desarrollo del actual gobierno municipal del alcalde Aníbal Gaviria, ha dado gran impulso a programas y proyectos relacionados con la conectividad, entre los cuales se encuentran la dotación de Internet con fibra óptica en los establecimientos educativos y las bibliotecas de la ciudad; sin embargo, esto por sí solo no basta ya que se requiere, por un lado, de una articulación pedagógica en todas las disciplinas o áreas del saber y de otro, se requieren docentes capacitados que se apropien del uso y manejo de estas herramientas, de manera tal que se incluyan como componentes curriculares, para desarrollar experiencias significativas.

Así, entonces, al utilizar las TIC como herramientas pedagógicas y didácticas, tanto en el aula como en los diferentes espacios de la ciudad, permitirán

generar mejores procesos en las dinámicas de aprendizaje. En ese sentido Mesa (2012, pág. 64) considera:

Se requiere que los educadores de la ciudad se apropien con un sentido pedagógico de las herramientas TIC, es decir, que la dotación que reciben se vea reflejada en estrategias didácticas y metodológicas en las aulas de clase, donde el empleo de plataformas virtuales, blogs, videoconferencias, simuladores, multimedios, hojas de cálculo, software educativo, se articulen a los estándares y contenidos curriculares, propiciando aprendizajes realmente significativos en cada disciplina del conocimiento.

La utilización de herramientas como la web, adquiere gran importancia en educación, pues mediante el uso de la misma podemos tener acceso a laboratorios virtuales, software educativos, viajes en línea a ciudades y regiones, grupos de investigación y establecer comunidades de aprendizaje mediante chat, foros, blogs, videoconferencias, hipertextos, tertulias, talleres, seminarios, charlas con expertos y conectividad bien sea en el contexto local o con cualquier lugar del planeta. Estos son modelos de formación abierta y participativa, que crean una sinergia entre diferentes grupos de aprendizaje.

Ha sido tan significativo el impacto y el éxito con el uso de las TIC, que ha logrado que organismos internacionales, se interesen en promover programas y proyectos al respecto. Igualmente, en las políticas educativas desarrolladas por los países, en particular en Colombia, se ha incluido en los Planes de Desarrollo como el caso específico de la ciudad de Medellín. De otra parte, el uso de las TIC se convierte en herramientas para la promoción de la equidad, la pertinencia y la inclusión como lo expone la UNESCO (2003) citada por Mesa (2012, pág. 66)

La inclusión educativa se concibe como un proceso de gestión y respuesta a la diversidad de necesidades de todos los aprendices a través de la participación en la cultura, las comunidades y el propio aprendizaje. La inclusión implica cambios y modificaciones en contenidos, enfoques, estructuras y estrategias, con la visión común que cubre a todos los niños de un rango apropiado de edad sin discriminación.

En Colombia, en particular, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2016, en los fines, establece la necesidad del uso y acceso a las tecnologías de la comunicación para lo cual se vale de varios programas como: La ruta de formación para

educadores, la diversidad de enfoques pedagógicos y de estrategias metodológicas, al igual que la creación y puesta en marcha de grupos investigativos, lo cual confirma la necesidad de preparar y formar al maestro, no solamente en su área de especialidad, sino también en los modelos pedagógicos contemporáneos y en el conocimiento y uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Estamos en la era tecnológica y en la sociedad del conocimiento, ésta requiere desarrollar mejor la comunicación por lo tanto se convalida la educación a distancia a través de medios virtuales lo que posibilita eliminar factores de inequidad y exclusión, pues se acceden a fuentes del conocimiento en cualquier lugar y momento.

El uso de estas herramientas sirve inclusive para establecer programas de aprendizaje diferentes a la enseñanza tradicional, desarrollando los contenidos curriculares de una manera alternativa cuando las necesidades, problemáticas o intereses que se den en el contexto, así lo ameriten. Un ejemplo característico de ello se presenta en la ciudad de Medellín, en donde la problemática social que se vive como las bandas criminales (*bacrim*) o los denominados combos³ tienen presencia al interior de las instituciones educativas que expenden droga, estableciendo zonas de dominio, los cuales se disputan y en los alrededores de la escuela marcan territorio con la denominadas fronteras invisible, a las que no pueden acceder los habitantes de otras zonas o combos, pero si las traspasan se convierte en motivo para violentarlos o asesinarlos. En este contexto, el maestro tiene que inventar otras formas de enseñanza que garanticen el aprendizaje y la seguridad de los estudiantes y es aquí donde el uso de las TIC es de gran utilidad e importancia, pues se puede seguir educando a través de la red, páginas web y correos electrónicos.

³ Grupo de personas, que están armadas al margen de la ley.

En ese mismo sentido es fundamental orientar el currículo hacia una educación pertinente, estableciendo una articulación entre el contexto local y global; de manera tal que al desarrollar contenidos curriculares se tenga como dinámica la participación activa de diferentes actores en el proceso de enseñanza – aprendizaje, para lo cual, acorde con el desarrollo económico, social y científico, se revisten de gran importancia, el uso y manejo de las TIC en sus ambientes de aprendizaje, acudiendo a los recursos que ofrece el medio socio-educativo. En esta perspectiva, se destaca una experiencia significativa que acontece en Medellín, son ejemplos de ello, las diferentes páginas web en educación, el grupo GeoGebra que desarrolla una herramienta para la enseñanza innovadora de geometría y matemáticas en la universidad de Antioquia, los crucigramas virtuales y un conjunto de herramientas didácticas que hay en Internet; experiencias que pueden enriquecer la práctica pedagógica de los maestros.

En la ciudad de Medellín, la Universidad de Antioquia (U. de A.), realizó una investigación aplicando experimentos con las nuevas TIC, este proyecto investigativo daba cuenta del desarrollo de destrezas y habilidades de orientación, percepción, caracterización y representación espacial, de dos grupos de estudiantes, mientras que uno de los grupos (control), usó el bastón tradicional y algunas partes de su cuerpo para realizar desplazamientos, ubicar objetos e identificar características como posición, forma, tamaño, color, etc., el otro (experimental), usó un dispositivo tecnológico diseñado como herramienta TIC para los mismos fines y propósitos educativos (Mesa, 2012, pág. 71).

Los avances y progresos acelerados que vienen presentándose en el campo de la tecnología de la información y la comunicación (TIC), han penetrado con gran fuerza en el mercado, lo cual ha permeado el quehacer en las instituciones educativas. Al respecto, se han producido diferentes enfoques teóricos y conceptuales que tienen que ver con elaboraciones relacionadas con esta temática. Norris (2001) citado por Mesa (2012, pág. 73), por ejemplo, hace un planteamiento bien interesante al considerar que se debe hacer una especie de nuevo contrato social, en donde se deben realizar nuevas políticas de Estado en las que este debería cerrar la brecha entre la población que tiene acceso a las TIC: “Se requiere una intervención decidida del estado para proporcionar igualdad de oportunidades a los menos favorecidos y garantizar condiciones de equidad”.

Todo lo relacionado con las TIC requieren cambios en los procesos de enseñanza de los educadores, que conduzcan a trabajar currículos pertinentes, que haya interacción entre docentes y estudiantes. Igualmente, se requiere un cambio de actitud entre docentes y directivos docentes. En esta misma línea Gordillo (2012) dice que:

Llegamos a un tiempo donde los cambios son más rápidos que las generaciones, esto supone que este nuevo momento técnico -el de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación- comportan un reto para redefinir en qué cuadro y en qué contexto podemos situar la educación.

También hace referencia a distintas experiencias prácticas de educación no presencial, a través del computador, como el fenómeno que se está dando en algunos países entre ellos España, de renunciar a la escolarización de los niños. Y citó el primer ejemplo del que él tuvo noticia, en 1999, sobre un niño español que vivía a 6.000 kilómetros de su escuela y se educaba a través de la computadora. Gordillo recordó que la madre tuvo problemas con la justicia por no enviar su hijo a la escuela, aunque luego los jueces fallaron a favor de la familia del niño. España.

En línea con estos planteamientos, el auge de las nuevas tecnologías y en especial el advenimiento del tercer entorno (Echeverría, 2001) tiene importantes incidencias en un espacio de interacción social en el que se pueden hacer cosas; para ello, son necesarios nuevos conocimientos y destrezas. Además de aprender a buscar y transmitir información y conocimientos a través de las TIC (construir y difundir mensajes audiovisuales), hay que capacitar a las personas para que también pueda intervenir y desarrollarse en los nuevos escenarios virtuales.

1.2. Antecedentes de las TIC

A través de los tiempos, en la medida que las personas se fueron organizando en grupos sociales, se hizo necesario el desarrollo de adaptaciones que les permitieran interactuar con el entorno y la naturaleza tornándose en un complejo entramado social. Por esta necesidad de adaptación se han creado

diversos artefactos como productos intencionales que han transformado la naturaleza y forma de relacionarse con ella.

Entre estos artefactos que han permitido adaptarse a la naturaleza y transformar las relaciones en la sociedad y que específicamente han aportado al desarrollo del pensamiento se encuentran: el ábaco, el calculador mecánico, la regla de cálculo y en este mismo sentido la máquina de tarjetas perforadas, la calculadora, el computador digital, después de la creación de este primer computador se han dado avances significativos en el desarrollo de tecnologías que apunten a características como: miniaturización del tamaño, fiabilidad, capacidad de resolver problemas complicados, aumentar la velocidad de cálculo, todo esto combinado la necesidad de mejorar la comunicación entre usuarios de varias computadoras, nació Internet como una opción de acceso incalculable a información a nivel mundial.

En la medida que han ido creciendo y desarrollándose nuevas formas de acceso a la información y de comunicación, se ha transformado la economía, la educación, las formas de relacionarse y los riesgos a los que se exponen las personas.

Desde hace varias décadas se comenzó a especular sobre el impacto que la revolución en las TIC podría tener en la educación, en todos sus niveles. Esa especulación y los múltiples ensayos que la siguieron, se han convertido en los últimos años, especialmente a partir del desarrollo de la Web, en un gran movimiento que está transformando la educación en muchos lugares del mundo desarrollado.(EduTEKA, 2007)

1.3. Políticas públicas internacionales

En el marco referencial mundial, existen unas políticas públicas relacionadas con las TIC, entre las cuales se hace una sinopsis de las mismas. Estas políticas Internacionales surgen desde la cumbre mundial de la

información realizada en Ginebra en el 2005 y denominada ITU-ONU. Esta conferencia tuvo como propósito central eliminar la brecha digital existente entre el acceso a las TIC y de otra parte plantear políticas y estrategias que contribuyan a establecer igualdad de oportunidades entre otros países del mundo.

En el marco de esta cumbre también se planteó que uno de los aspectos fundamentales y que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los sujetos lo constituyen la educación, el conocimiento, la información y la comunicación.

En el ámbito mundial, la UNESCO (2014) y la unión internacional de comunicaciones (UIT), son las entidades que coordinan el programa de naciones unidas para el desarrollo (PNUD) y la conferencia de naciones unidas para el desarrollo (UNCFAD); en las cuales se programan y desarrollan actividades de gran importancia internacional como el foro IFG, en el cual se analiza la igualdad en el desarrollo Internet y sus interacciones con políticas públicas. Este foro en el que asistente tanto entidades públicas como privadas desarrolla reuniones anuales en donde la temática central es la relación Gobernanza-Internet- TIC como elementos de desarrollo.

A continuación se relacionan las ciudades y el año de donde se han venido realizando estos foros: Atenas (2006), Rio de Janeiro (2007), Hyderabad (2008), Shael-sheilk (2009), Vilnius (2010), Nairobi (2011), Bakú (2012), Balí (2013).

Haciendo referencia américa latina en el año 2005 la UNESCO y el instituto de tecnologías de la información (ITU), establecen un plan de acción acerca de la sociedad de la información de américa latina creando grupos de trabajo para desarrollar el plan como: infraestructura, teletrabajo, redes de educación, financiación de programas y gobierno.

En ese mismo sentido la UNESCO organizó una conferencia internacional en Brasil el año 2010 Denominado "El impacto de las TIC en la educación" de acuerdo con Schalk (2010) el propósito central fue:

La necesidad de revisar los enfoques y las prácticas de uso y de evaluación del impacto de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), en la calidad de la educación de América Latina y el Caribe.

Se espera con esto obtener al menos tres elementos sustantivos:
a) Una reflexión crítica que permita definir cuáles son los vectores de mayor debate respecto del uso de las TIC en la educación, especialmente por parte de los profesores, quienes desempeñan un papel fundamental en la calidad del aprendizaje. De la misma manera, identificar los patrones de acción convergentes tanto en el ámbito público como en el privado respecto de la formación que los profesores requieren para una adecuada integración de las TIC en su desempeño pedagógico. b) Identificar distintos formación de profesores, en contextos tan diversos como los de América Latina y El Caribe. c) Y más a largo plazo, se esperaría poder establecer una agenda política que permitiera incrementar de manera significativa, eficaz y eficiente, los niveles de integración de las TIC en los procesos educativos” modelos de análisis e instrumentos de validación de las TIC en la formación de profesores, en contextos tan diversos como los de América Latina y El Caribe. c) Y más a largo plazo, se esperaría poder establecer una agenda política que permitiera incrementar de manera significativa, eficaz y eficiente, los niveles de integración de las TIC en los procesos educativos”

1.4. Innovación educativa

El término innovación aunque tiene una base semántica clara, pues viene del latín *innovatio* que está relacionado con novedad, innovar o renovar, presenta matices significativos diferentes que conducen a una visión polisémica diferente, pues las innovaciones, cambios o transformaciones se manifiestan en diferentes tiempos y dimensiones de la vida.

En la época contemporánea y particularmente en el siglo XXI, denominado siglo del conocimiento, los cambios en los diferentes sectores, se han venido produciendo a ritmos acelerados y vertiginosos, como lo son el avance en las telecomunicaciones, electrónica, medicina, industria, comercio y en general la

tecnología, situación que tiene que ver en primer lugar con el desarrollo del conocimiento científico y su difusión; pero a su vez tiene que ver con el incremento de los niveles de participación y las demandas sociales.

En ese sentido, la educación como sector social debe estar articulada a las demandas de la sociedad y dar respuesta a las necesidades y problemáticas contemporáneas. En principio se ha considerado el derecho a la educación como derecho natural o positivo ya que en primera instancia, las naciones tienen como propósito fundamental lo cuantitativo, relacionado con el aumento de cobertura garantizando la extensión educativa a todos los habitantes de su territorio. Sin embargo esta meta educativa completamente válida, debe adaptarse a unos cambios que se han venido produciendo en la población infante, adolescente y juvenil, la cual afecta el clima cultural de la escuela, como también acceder a metas de calidad y equidad.

Ahora bien, los cambios educativos también tienen que ver con los modos de enseñanza en las instituciones educativas, situación que tiene su génesis tanto en el entorno escolar (lo exterior) que cada vez exige más a la escuela, como también en el interior de la misma, pues cada vez son más frecuentes e intensos los conflictos y problemas suscitados en ella; lo cual tiene que conducir necesariamente a generar nuevas respuestas y alternativas escolares a dicha problemática, lo cual se conoce como innovaciones educativas.

La innovación en el ámbito tecnológico comúnmente se relaciona con la producción de un nuevo objeto o artefacto, pero en el campo de la cultura y de las relaciones humanas, marco dentro del cual se encuentra la educación, de acuerdo con Rivas (2000, pág. 18) “se vincula predominantemente a las ideas de una modificación de actitudes, comportamientos, procedimientos, modo de hacer y curso de la acción, a veces con la utilización de ciertos instrumentos”

Teniendo en cuenta el enfoque anterior, es necesario precisar que los cambios sociales, culturales, técnicos y económicos, inciden en la vida familiar y

necesariamente en el campo educativo, concretamente recaen nuevos problemas y responsabilidades sobre las instituciones educativas y la formación de esos nuevos sujetos. Es por ello que también se transforman las funciones de los educadores ya que estos deben responder a una población diversa y en permanente cambio y a unas demandas de mejoramiento cualitativo de la educación, provenientes de una sociedad exigente.

Otro concepto de innovación de Rivas (1983) citado por Rivas (2000, pág. 20) es que “innovación es la incorporación de algo nuevo dentro de una realidad existente, en cuya virtud ésta resulta modificada”. Si se retoma el hecho que la escuela se presentan cambios debido a situaciones externas como la introducción de algo existente fuera de ella, como un objeto, procedimiento o contenido (computador, estándares, certificación en calidad) o innovaciones debido a necesidades, problemas o interese internos, podríamos afirmar que se presentan dos tipos de realidad: la existente o previa y la resultante o nueva, que se produce debido a la innovación.

Estas innovaciones centradas en la escuela y fundamentalmente originadas por aspectos relacionadas con el acontecer al interior de la escuela, es lo que caracteriza o distingue las innovaciones educativas que puede desarrollarse desde la renovación entendida como el paso a un estado nuevo y como el abandono o cuestionamiento al que se considera como un estado viejo, anquilosado o en desuso. Igualmente puede trabajarse la innovación desde la perspectiva de la reforma que implica un cambio de mayor intensidad y amplitud, entendida como una forma nueva o distinta de hacer las cosas. Este término es equivalente a volver a formar, enmendar o corregir la forma precedente.

En términos prácticos las innovaciones educativas se asocian con las instituciones escolares de manera singular, en cambio la reforma educativa está más vinculada a un proyecto centralizado y nacional, referido al sistema educativo

general y concebido como un conjunto de interrelaciones e interconexiones en el campo municipal, regional y nacional.

1.5. Aprendizaje y construcción de conocimientos

Si bien es cierto que en todos los momentos históricos la humanidad ha producido conocimiento acerca de su contexto, también es cierto que el siglo XXI, se ha caracterizado como un tiempo en donde el conocimiento ha avanzado a pasos acelerados y agigantados, situación que ha sido originada tanto por la necesidad que tiene el ser humano de explicar y comprender el mundo en que vive, como también de encontrar las diferentes maneras de relacionarse con el cosmos.

En esa perspectiva, la ciencia cumple un papel protagónico de primer orden de jerarquía en la generación de conocimiento ya que a diferencia de épocas anteriores, se observa al científico, cada vez menos, como una figura encerrada en los laboratorios y de delantal blanco; el concepto de ciencia ha ido alejándose del cientificismo, es decir, de la idea de un conocimiento científico positivo donde el dogmatismo predominaba y se evidenciaba en una confianza ingenua en las verdades directamente reveladas por Dios y se le daba poca importancia a la razón o a la crítica de la razón.

Es aquí donde el conocimiento toma mayor fuerza y relevancia con su desarrollo vertiginoso y con el incremento acelerado de tecnologías que posibilitan el acceso a información científica, que de igual manera está ligada al «aumento de la banalización, del analfabetismo funcional, o sencillamente, imposibilidad de acceso a las facilidades descritas anteriormente descritas» (Trelles Rodriguez, 2008, pág. 158)

Por su lado, Chaparro (2001, pág. 19) considera que: «la posición de cada persona en la sociedad crecientemente es el producto del conocimiento que él o ella han logrado desarrollar o construir» y afirma que: “la sociedad del mañana se

vislumbra como una sociedad en la cual cada individuo y cada organización construirá su propia capacidad de acción”. De ahí el papel trascendental que cumple la educación y su rol protagónico, pues debe propiciar la formación de seres humanos que desarrollen su creatividad, la flexibilidad intelectual, «fundamental para hacer ciencia, [ya que nos] permite movernos en un campo, según la variedad de posibles conceptos que uno es capaz de manejar», así lo sostuvo Rosenbaum, «quien, con esa idea, encabezó el proyecto que convirtió el Centro de Estudios Nucleares en el actual Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) de la UNAM, una de las instancias donde el conocimiento de frontera es trabajo cotidiano» (Rosenbaum, 2012).

El crecimiento cualitativo de las diferentes áreas del conocimiento, requiere contar con masas críticas, es decir, un mínimo de personas que crean en un fenómeno concreto, para este tenga validez y sea legitimado, adquiriendo dinámicas propias que le permitan sostenerse y propiciar espacios de colaboración en áreas de frontera tanto en ciencias como en las humanidades. Rosenbaum considera que: «por ende, que la función de la universidad es desarrollar esas masas críticas de investigadores conducentes al establecimiento de escuelas propias de pensamiento, así como contribuir a la creación de las interfaces de la cadena científico-tecnología que faciliten el flujo del conocimiento, generado en su seno, hacia la sociedad en general y que hagan a nuestra ciencia sujeto y no sólo objeto del desarrollo» (Rosenbaum, 2012).

Es aquí donde la academia se convierte en un escenario natural para propiciar acciones donde se incentive la capacidad de asombro de los estudiantes y disponer de espacios que generen experiencias de conocimiento que propicien un aprendizaje significativo y crítico, posibilitando así una más rápida de adaptación a los procesos de cambio y transformación de la ciencia y la tecnología.

Pero este papel no solo lo debe desempeñar el sistema educativo, sino también las diferentes instituciones sociales y culturales que aporten a la

construcción de «un autor social con capacidad [no solo] para explicar y comprender la realidad, sino también [de ser] el motor de desarrollo y factor dinamizador del cambio social” (Fuentes, 2011). Se hace necesario aquí diferenciar entre sociedad civil y sociedad política, las cuales son consideradas prerrequisito para la democracia, Habermas, citado por (Fuentes, 2011) define estos componentes así:

Por un lado, el conjunto de instituciones que definen y defienden los derechos individuales, políticos y sociales de los ciudadanos y que propician su libre asociación, para defenderse de la acción estratégica del poder, el mercado y la intervención ciudadana en la operación; por otra parte están los movimientos sociales que continuamente plantean nuevos principios y valores, nuevas demandas sociales, vigilando la aplicación efectiva de los derechos ya otorgados.

Por lo tanto, debe existir una articulación entre el desarrollo de la ciencia básica que normalmente se produce en los grupos de investigación, tareas de laboratorio y fomentar más el uso del conocimiento o desarrollo de la ciencia aplicada, muy utilizada por cierto por el sector productivo con intereses de mercadeo y usufructo de lo que produce la ciencia. Acciones que deben estar jalonadas por posibilidades para quitar el velo relacionado con los denominados sistemas de verdad y apostarle a una alfabetización científica que contribuya a la formación de autonomía para la autonomía, para la toma de decisiones responsables e informadas, es decir, fomentar que los diferentes actores sociales realicen reflexiones críticas y con la autonomía intelectual que minimicen la tolerancia a la incertidumbre.

Las posiciones filosóficas sobre la ciencia cubren una amplia gama de tesis que van desde el realismo científico absoluto hasta el rechazo de la objetividad y la racionalidad de la ciencia. Estos dos extremos no son compartidos por la mayoría de estudiosos del tema, sin embargo, nos sirve para enmarcar el debate. Dada la confusión sobre temas científicos que a menudo se encuentra entre el público y en los medios de comunicación, es oportuno hacer una reflexión sobre la contribución de Kuhn al debate y los adelantos que se han registrado en estos 50 años. Es importante entender los argumentos que se vienen tejiendo en torno al debate de la

ciencia ya que la ciencia y sus productos afectan directamente a la sociedad, a los sistemas políticos y al bienestar de los ciudadanos.

En este sentido, la educación desempeña un papel fundamental en la transformación de los sujetos de una sociedad, apostándole a un aprendizaje significativo y crítico en el que se propicien acciones políticas que busquen el bien común, la responsabilidad y la solidaridad. Es aquí donde la propuesta pedagógica de civildad propuesta por Henao & Palacio (2013) toma mayor fuerza, cuando se refieren a la:

formación científica civilista, como formación vinculada con las propuestas de enseñanza en las cuales se visibilice el carácter político del trabajo científico, se muestren las imbricaciones entre las ciencias, la política, la economía, la ética y la estética, se expongan las implicaciones de las ciencias en otras actividades socioculturales y de éstas en el trabajo científico.

Por otro lado, Osorio (2010, pág. 54) plantea que debe apuntársele a:

Una educación de calidad para la formación integral de un ciudadano participativo y con valores democráticos, que no considera el indicador de desarrollo humano, puesto que su variable de logros educativos se asume como índice de analfabetismo (sin indicar quiénes son, ni dónde están los iletrados) y no como logros en los desempeños de las competencias de cada uno de los educandos, como corresponde a una educación con enfoque de derechos.

Apostándole a un sujeto receptor de cultura que recibe pautas y las decodifica en el proceso de apropiación cultural, denominado enculturación en el que se puede modificar la cultura de acuerdo con factores socioeconómicos y políticos coyunturales.

Existen muchos argumentos del porqué enfocar los esfuerzos en la formación integral de los sujetos y en la búsqueda del conocimiento como una parte fundamental del proceso educativo y todos ellos giran en torno a un concepto fundamental: la escuela debe preparar para la vida y no sólo para la presentación del examen, es decir, superar los aspectos técnicos y teóricos en el aula y crear relaciones entre seres humanos con la enorme complejidad que esto representa.

Como aporte al paradigma de la complejidad, a los modelos científicos y al conocimiento educativo Romero (2003, pág. 1) afirma que:

En los últimos años se ha reabierto un nuevo frente de discusión en el que participan científicos e intelectuales sobre la necesidad de reformar el pensamiento y el conocimiento. La segunda mitad del siglo XX y más concretamente, desde los años 50 a los 70, nos legó, a través de la Teoría General de Sistemas de L. Von Bertalanffy herramientas conceptuales y metodológicas apropiadas para generar un conocimiento fidedigno –lo que no quiere decir «exacto»- de la realidad como un todo organizado en funcionamiento compuesto de múltiples dimensiones y elementos interrelacionados.

Ahondando en el tema de la complejidad se deben traer a colación los valores epistémicos claves para motivar esta reforma del pensamiento que plantea Romero (2003):

- a) Conocer para hacer; es decir, combinar los conocimientos teóricos con los de acción;
- b) Conocer para innovar; o lo que es igual, conocer para crear nuevos conocimientos, más allá del saber técnico-aplicacionista;
- c) Conocer para repensar lo conocido o pensado; es decir, epistemológiza el conocimiento, poner a prueba las categorías conceptuales con las que el científico o el tecnólogo trabajan para hacer inteligible o manipulable la realidad de la realidad que se desea estudiar o sobre la que se desea intervenir.

El desarrollo de estos valores epistémicos en los individuos permitirá a los ciudadanos desarrollar competencias en argumentación formal que le permita de manera clara, concisa y explícita generar posibilidades en un conocimiento existente, donde se cuente con la crítica como una posibilidad de autonomía, donde se problematice el saber, o se puedan hacer reflexiones críticas, construcción de consenso y poder cuestionar lo evidente, estable y verdadero de los diferentes conocimientos científicos y tecnológicos. Para esto se requiere un trabajo pedagógico inalcanzable, abierto a la crítica, emancipador y de autoformación altamente compleja.

En este sentido el lenguaje y la argumentación juegan un papel fundamental en el proceso de realizar formación científica. ya que inicia la creación de una relación significativa que cargue los diferentes argumentos de aspectos axiológicos, valorativos y afectivos, que constituyen el aprendizaje significativo que según Ausubel consiste en que una persona relacione la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones del proceso, estructurando los conocimientos previos que directamente condicionan la adquisición de conocimientos y experiencias. Todo esto como potenciador del desarrollo de sus funciones cognitivas superiores y la construcción de la conciencia de carácter sociocultural.

El desarrollo de este pensamiento estratégico, llamado metacognición, apunta a las capacidades para utilizar y regular la actividad propia de aprendizaje y habituarse a reflexionar críticamente y con fundamentos que le permitan al ciudadano ser más que un aprendiz y convertirse en un generador de conocimiento ya que está orientado a la búsqueda de significado a lo que hace que se conjuguen variables de persona, las variables de la tarea y las variables de la estrategia de enseñanza y de aprendizaje en la que se genere conocimiento científico que encarne características como:

El conocimiento científico difiere del conocimiento cotidiano en tanto que el conocimiento científico represente unas particularidades tales como: La racionalidad, la objetividad, la verificabilidad, la sistematicidad y la predicción.

- **LA RACIONALIDAD.** Este elemento es de gran importancia dentro del conocimiento científico puesto que persigue que el conocimiento científico surta efecto desde el pensamiento. se fundamenta en la experiencia y la razón que determine un pensamiento con sentido lógico.

- **LA OBJETIVIDAD:** Hace su aporte a la ciencia, partiendo de una situación concreta porque ha delimitado el objeto de estudio.

- **LA VERIFICABILIDAD:** Busca llegar a la verdad, somete a prueba los conocimientos que ha planteado, permitiendo marchar firmemente hacia la objetividad científica.

- LA SISTEMATICIDAD TEORÍA CIENTÍFICA. La sistematicidad ayuda a controlar, registrar y hacer un seguimiento al tema objeto de estudio. Permite a la ciencia establecer un sistema de conceptos ordenados en una estructura denominada

- LA PREDICCIÓN: Sucede cuando el hombre se basa en los conocimientos obtenidos a cerca de los fenómenos tanto naturales como sociales y puede hacer predicciones. Ejemplo, cuando en un volcán se observa humo o ceniza, se puede predecir una erupción y aunque no podemos evitar la erupción volcánica, si podemos evitar pérdidas humanas. Esto implica que cuando se hace una correcta predicción, también se puede controlar el curso normal de los acontecimientos o por lo menos estar en mejor posición para controlar el rumbo normal de los mismos.

Por tanto, en la Tabla 1 se presenta una ubicación por niveles de descriptores de desempeño requeridos en las competencias pedagógicas.

Tabla 1. Ubicación por Niveles de competencia: descriptores de desempeño - Competencia Pedagógica

Momento explorador		
Identifico los elementos de la gestión escolar que pueden ser mejorados con el uso de las TIC, en las diferentes actividades institucionales	Conozco políticas escolares para el uso de las TIC que contemplan la privacidad, el impacto ambiental y la salud de los usuarios.	Identifico mis necesidades de desarrollo profesional para la innovación educativa con TIC
Momento integrador		
Propongo y desarrollo procesos de mejoramiento y seguimiento del uso de TIC en la gestión escolar.	Adopto políticas escolares existentes para el uso de las TIC en mi institución que contemplan la privacidad, el impacto ambiental y la salud de los usuarios.	Selecciono y accedo a programas de formación, apropiados para mis necesidades de desarrollo profesional, para la innovación educativa con TIC.
Momento innovador		
Evalúo los beneficios y utilidades de herramientas TIC en la gestión escolar y en la proyección del PEI dando respuesta a las necesidades de mi institución.	Desarrollo políticas escolares para el uso de las TIC en mi institución que contemplan la privacidad, el impacto ambiental y la salud de los usuarios.	Dinamizo la formación de mis colegas y los apoyo para que integren las TIC de forma innovadora en sus prácticas pedagógicas.

Fuente: Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. (Calderon & Et,

2013)

1.6. Competencias de las TIC para el desarrollo profesional docente

En el siglo XXI se asocia la innovación como motor de las prácticas pedagógicas, como un elemento clave que aporta a este motor es la utilización de las TIC. En este sentido, en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 el presidente Juan Manuel Santos dejó explícito que:

La educación del siglo pasado no se ajusta a las necesidades del siglo XIX. Desarrollaremos una educación que estimule los talentos y la riqueza individual de cada uno de los niños y jóvenes colombianos, liberando su creatividad y permitiéndoles descubrir su vocación, en lugar de homogeneizar y estandarizar, valores imperantes en la educación del siglo pasado. Los educaremos para la incesante flexibilidad mental y formativa que demanda el nuevo siglo. (Calderon & Et, 2013, pág. 2)

Entre los retos de estas estrategias de innovación se plantean a grandes rasgos unos objetivos:

- Definir criterios y dar orientaciones para transformar prácticas pedagógicas con la integración de las TIC, en función de mejorar procesos de aprendizaje
- Definir estrategias en el uso de las TIC para acceder al conocimiento
- Implementar las TIC como recurso pedagógico para transformar la realidad
- Desarrollar experiencias pedagógicas acorde con la contemporaneidad

En este ambiente que exige la innovación educativa, se requiere que los procesos de desarrollo profesional docente desarrollen características aplicables a la práctica educativa diaria que le permitan lograr cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el funcionamiento de las instituciones educativas, los cuales propongan rupturas con el pasado, asumir las realidades del presente e imaginar los retos del futuro. (Calderon & Et, 2013, pág. 23)

Los principios identificados que hacen referencia a características esenciales de los docentes son:

- **Pertinente:** proceso de desarrollo que atiende a los NIPS de los educadores

- ✓ **Necesidades** (salario profesional, estatuto único)
- ✓ **Intereses** (como formar para incluir)
- ✓ **Problemas** (*bulling*, violencia, ausencia de padres)
- ✓ **Soluciones** (para las necesidades de todo lo anterior)
- **Práctico:** utilizar y aplicar las TIC como herramientas de aprendizaje.
- **Situado:** procesos de desarrollo profesional, centrados en la Institución educativa y en el aula valiéndose de la didáctica.
- **Colaborativo:** aprendizaje en equipo, intercambio entre pares, conformación de redes entre los docentes.
- **Inspirador:** que genera gusto por el saber, capacidad para imaginar, reflexionar, tener un pensamiento crítico y generar procesos creativos.

En el Sistema Educativo de Colombia se considera que las competencias son el eje articulador que facilita el desempeño flexible, eficaz y con sentido de la educación, en ellas se conjugan conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Con base en las definiciones de Calderón (2013, pág. 24). Entre las competencias se identifican:

- **Tecnológica:** que tiene un doble propósito. En primer lugar es la articulación de las TIC en educación para mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje y en segundo lugar la capacidad de gestión escolar. Ejemplo utilización de tableros digitales, computadores, Tablet.
- **Comunicativa:** favorece la interrelación entre estudiantes, docentes y personal administrativo, fundamental para compartir datos, recursos, redes y experiencias.
- **Pedagógica:** integración entre saber específico o disciplinar y saber pedagógico compuesto por: estrategias pedagógicas, metodológicas y didácticas para mejorar el proceso de aprendizaje. Utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza de aprendizaje.
- **Investigativa:** posibilidad de generar nuevos conocimientos utilizando las TIC. Es una manera de gestionar conocimientos y de innovar.
- **Gestión:** hacer uso del P.H.V.A. es decir, planear, hacer, verificar y actuar.
 - ✓ Planear. Organizar recursos
 - ✓ Hacer. Llevar a cabo acciones para recoger y presentar evidencia
 - ✓ Verificar es evaluar y medir lo que se ha logrado
 - ✓ Actuar es tomar decisiones de acuerdo a la realidad.

Es decir, docentes con la capacidad para expresar, contactar con otras personas y relacionarse con espacios virtuales y diferentes medios. Tal como se observa en la Tabla 2 que resume la visión que tiene la UNESCO de las competencias que deben tener los docentes.

Tabla 2. Enfoques y niveles de competencia de la Unesco

MÓDULOS UNESCO DE COMPETENCIA EN TIC PARA DOCENTES																										
ENFOQUE RELATIVO A LA PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO																										
visión	Política y	El objetivo político del enfoque de profundización de conocimientos consiste en incrementar la capacidad de la fuerza laboral para agregar valor a la sociedad y a la economía, aplicando los conocimientos de las asignaturas escolares para resolver problemas complejos con los que se encuentran en situaciones reales en el trabajo, la sociedad y la vida.																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetivos del plan de estudios (Currículo)</th> <th>Competencias docentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Política</td> <td>Comprensión de la política. Este enfoque supone que los docentes comprendan la política educativa, a fin de que puedan diseñar unidades curriculares o núcleos temáticos destinados a aplicar específicamente las políticas educativas nacionales y a atender los problemas prioritarios.</td> </tr> <tr> <td>Plan de estudios (currículo) y evaluación</td> <td>Los docentes deben tener un conocimiento profundo de las políticas educativas nacionales y de las prioridades sociales. Además, poder definir, modificar y aplicar en las aulas de clase prácticas pedagógicas que respalden dichas políticas.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Los docentes deben poseer un conocimiento profundo de su asignatura y estar en capacidad de aplicarlo (trabajarlo) de manera flexible en una diversidad de situaciones. También tienen que poder plantear problemas complejos para medir el grado de comprensión de los estudiantes.</td> </tr> <tr> <td>Pedagogía</td> <td>Aplicación del conocimiento. Este enfoque a menudo requiere introducir cambios en el currículo que hagan hincapié en la comprensión a profundidad, más que en la amplitud del contenido que se enseña. Además, exige evaluaciones centradas en la aplicación de lo comprendido en problemas del mundo real y prioridades sociales. La evaluación se centra en la solución de problemas complejos e integra la evaluación permanente dentro de las actividades regulares de clase</td> </tr> <tr> <td></td> <td>En este enfoque la enseñanza / aprendizaje se centra en el estudiante y el papel del docente consiste en estructurar tareas, guiar la comprensión y apoyar los proyectos colaborativos de éstos. Para desempeñar este papel, los docentes deben tener competencias que les permitan ayudar a los estudiantes a generar, implementar y monitorear, planteamientos de proyectos y sus soluciones.</td> </tr> <tr> <td>TIC</td> <td>Herramientas complejas. Para comprender los conceptos fundamentales, los estudiantes utilizan herramientas de las TIC no lineales y específicas para una área académica, como: visualizaciones para ciencias naturales, herramientas de análisis de datos para matemáticas y simulaciones de desempeños de funciones (roles) para ciencias sociales</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Los docentes deben conocer una variedad de aplicaciones y herramientas específicas y deben ser capaces de utilizarlas con flexibilidad en diferentes situaciones basadas en problemas y proyectos. Los docentes deben poder utilizar redes de recursos para ayudar a los estudiantes a colaborar, acceder a la información y comunicarse con expertos externos, a fin de analizar y resolver los problemas seleccionados. Los docentes también deberán estar en capacidad de utilizar las TIC para crear y supervisar proyectos de clase realizados individualmente o por grupos de estudiantes.</td> </tr> <tr> <td>Organización y administración</td> <td>Grupos colaborativos. Tanto las estructuras de las aulas de clase como los periodos de clase (horas) son más dinámicos y los estudiantes trabajan en grupo durante períodos de tiempo mayores.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Los docentes deben ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas. En esos ambientes, deben poder integrar actividades centradas en el estudiante y aplicar con flexibilidad las TIC, a fin de respaldar la colaboración.</td> </tr> <tr> <td>Formación profesional del docente</td> <td>Gestión y guía. Las repercusiones de este enfoque en la formación profesional de los docentes atañen principalmente a la utilización de las TIC para guiar a los estudiantes en la solución de problemas complejos y el manejo o gestión de entornos de aprendizaje dinámicos.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Los docentes deben tener las competencias y conocimientos para crear proyectos complejos, colaborar con otros docentes y hacer uso de redes para acceder a información, a colegas y a expertos externos, todo lo anterior con el fin de respaldar su propia formación profesional.</td> </tr> </tbody> </table>	Objetivos del plan de estudios (Currículo)	Competencias docentes	Política	Comprensión de la política. Este enfoque supone que los docentes comprendan la política educativa, a fin de que puedan diseñar unidades curriculares o núcleos temáticos destinados a aplicar específicamente las políticas educativas nacionales y a atender los problemas prioritarios.	Plan de estudios (currículo) y evaluación	Los docentes deben tener un conocimiento profundo de las políticas educativas nacionales y de las prioridades sociales. Además, poder definir, modificar y aplicar en las aulas de clase prácticas pedagógicas que respalden dichas políticas.		Los docentes deben poseer un conocimiento profundo de su asignatura y estar en capacidad de aplicarlo (trabajarlo) de manera flexible en una diversidad de situaciones. También tienen que poder plantear problemas complejos para medir el grado de comprensión de los estudiantes.	Pedagogía	Aplicación del conocimiento. Este enfoque a menudo requiere introducir cambios en el currículo que hagan hincapié en la comprensión a profundidad, más que en la amplitud del contenido que se enseña. Además, exige evaluaciones centradas en la aplicación de lo comprendido en problemas del mundo real y prioridades sociales. La evaluación se centra en la solución de problemas complejos e integra la evaluación permanente dentro de las actividades regulares de clase		En este enfoque la enseñanza / aprendizaje se centra en el estudiante y el papel del docente consiste en estructurar tareas, guiar la comprensión y apoyar los proyectos colaborativos de éstos. Para desempeñar este papel, los docentes deben tener competencias que les permitan ayudar a los estudiantes a generar, implementar y monitorear, planteamientos de proyectos y sus soluciones.	TIC	Herramientas complejas. Para comprender los conceptos fundamentales, los estudiantes utilizan herramientas de las TIC no lineales y específicas para una área académica, como: visualizaciones para ciencias naturales, herramientas de análisis de datos para matemáticas y simulaciones de desempeños de funciones (roles) para ciencias sociales		Los docentes deben conocer una variedad de aplicaciones y herramientas específicas y deben ser capaces de utilizarlas con flexibilidad en diferentes situaciones basadas en problemas y proyectos. Los docentes deben poder utilizar redes de recursos para ayudar a los estudiantes a colaborar, acceder a la información y comunicarse con expertos externos, a fin de analizar y resolver los problemas seleccionados. Los docentes también deberán estar en capacidad de utilizar las TIC para crear y supervisar proyectos de clase realizados individualmente o por grupos de estudiantes.	Organización y administración	Grupos colaborativos. Tanto las estructuras de las aulas de clase como los periodos de clase (horas) son más dinámicos y los estudiantes trabajan en grupo durante períodos de tiempo mayores.		Los docentes deben ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas. En esos ambientes, deben poder integrar actividades centradas en el estudiante y aplicar con flexibilidad las TIC, a fin de respaldar la colaboración.	Formación profesional del docente	Gestión y guía. Las repercusiones de este enfoque en la formación profesional de los docentes atañen principalmente a la utilización de las TIC para guiar a los estudiantes en la solución de problemas complejos y el manejo o gestión de entornos de aprendizaje dinámicos.		Los docentes deben tener las competencias y conocimientos para crear proyectos complejos, colaborar con otros docentes y hacer uso de redes para acceder a información, a colegas y a expertos externos, todo lo anterior con el fin de respaldar su propia formación profesional.
Objetivos del plan de estudios (Currículo)	Competencias docentes																									
Política	Comprensión de la política. Este enfoque supone que los docentes comprendan la política educativa, a fin de que puedan diseñar unidades curriculares o núcleos temáticos destinados a aplicar específicamente las políticas educativas nacionales y a atender los problemas prioritarios.																									
Plan de estudios (currículo) y evaluación	Los docentes deben tener un conocimiento profundo de las políticas educativas nacionales y de las prioridades sociales. Además, poder definir, modificar y aplicar en las aulas de clase prácticas pedagógicas que respalden dichas políticas.																									
	Los docentes deben poseer un conocimiento profundo de su asignatura y estar en capacidad de aplicarlo (trabajarlo) de manera flexible en una diversidad de situaciones. También tienen que poder plantear problemas complejos para medir el grado de comprensión de los estudiantes.																									
Pedagogía	Aplicación del conocimiento. Este enfoque a menudo requiere introducir cambios en el currículo que hagan hincapié en la comprensión a profundidad, más que en la amplitud del contenido que se enseña. Además, exige evaluaciones centradas en la aplicación de lo comprendido en problemas del mundo real y prioridades sociales. La evaluación se centra en la solución de problemas complejos e integra la evaluación permanente dentro de las actividades regulares de clase																									
	En este enfoque la enseñanza / aprendizaje se centra en el estudiante y el papel del docente consiste en estructurar tareas, guiar la comprensión y apoyar los proyectos colaborativos de éstos. Para desempeñar este papel, los docentes deben tener competencias que les permitan ayudar a los estudiantes a generar, implementar y monitorear, planteamientos de proyectos y sus soluciones.																									
TIC	Herramientas complejas. Para comprender los conceptos fundamentales, los estudiantes utilizan herramientas de las TIC no lineales y específicas para una área académica, como: visualizaciones para ciencias naturales, herramientas de análisis de datos para matemáticas y simulaciones de desempeños de funciones (roles) para ciencias sociales																									
	Los docentes deben conocer una variedad de aplicaciones y herramientas específicas y deben ser capaces de utilizarlas con flexibilidad en diferentes situaciones basadas en problemas y proyectos. Los docentes deben poder utilizar redes de recursos para ayudar a los estudiantes a colaborar, acceder a la información y comunicarse con expertos externos, a fin de analizar y resolver los problemas seleccionados. Los docentes también deberán estar en capacidad de utilizar las TIC para crear y supervisar proyectos de clase realizados individualmente o por grupos de estudiantes.																									
Organización y administración	Grupos colaborativos. Tanto las estructuras de las aulas de clase como los periodos de clase (horas) son más dinámicos y los estudiantes trabajan en grupo durante períodos de tiempo mayores.																									
	Los docentes deben ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas. En esos ambientes, deben poder integrar actividades centradas en el estudiante y aplicar con flexibilidad las TIC, a fin de respaldar la colaboración.																									
Formación profesional del docente	Gestión y guía. Las repercusiones de este enfoque en la formación profesional de los docentes atañen principalmente a la utilización de las TIC para guiar a los estudiantes en la solución de problemas complejos y el manejo o gestión de entornos de aprendizaje dinámicos.																									
	Los docentes deben tener las competencias y conocimientos para crear proyectos complejos, colaborar con otros docentes y hacer uso de redes para acceder a información, a colegas y a expertos externos, todo lo anterior con el fin de respaldar su propia formación profesional.																									

Fuente: Estándares de competencias en TIC para docentes (UNESCO, 2008)

CAPÍTULO 2: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN UTILIZADAS EN TRABAJO PEDAGÓGICO.

2.1. Diversos enfoques a través de las TIC en la educación

Al analizar un buen conjunto de autores, representativos acerca del uso de las TIC en la escuela, en el aula; se ha encontrado posturas que coinciden en un enfoque.

La gran mayoría de ellos como Márquez, Beltrán y Gordillo, orientan su pensamiento hacia la necesidad de introducir el uso de las tecnologías de la información y la comunicación a la enseñanza, en ese sentido manifiestan que los mismos desarrollan un potencial de transformación y que al integrarse al aula, deben fomentar la aventura y la cultura del aprender. Destacan la utilidad de la red convirtiéndose en un elemento motivador y de entretenimiento. El uso de Internet como una de las fuentes de conocimiento, genera gusto por el saber.

En esa misma línea Gómez & Majo (2000, pág. 17), plantean que la escuela y el sistema educativo tienen no solamente que enseñar nuevas tecnologías sino que estas al ser utilizadas en diferentes espacios sociales del entorno, conducen necesariamente a una transformación de la escuela y del entorno. Así para integrar las TIC en la educación no basta con tener aulas de informática específica, sino convertir el uso de Internet y estas herramientas como algo habitual en todas las aulas de clase.

Un aspecto importante a destacar es lo que se denomina en la actualidad **“El Tercer Entorno”** o **“nueva sociedad de la información”** (Echeverría, 2001), donde predomina un mundo virtual. Allí las TIC crean nuevos entornos de aprendizaje, donde se exige pasar de una dinámica presencial o física a generar nuevos espacios o educativos donde el proceso de la enseñanza se haga en línea virtual. Este impacto de las TIC en la escuela debe también promover una nueva

cultura de alfabetización digital, otras fuentes de información y productividad para realizar trabajos. En esta perspectiva, es acercarse a la cultura de hoy y no anclarse en las dinámicas del pasado.

Si bien hay relativas coincidencias en las necesidades del uso de la TIC, en la escuela y en el aula como herramientas dinamizadoras del proceso de enseñanza-aprendizaje, también se presentan otros enfoques, como el de Gordillo (2012), que asumen una postura crítica; una de las corrientes de este pensamiento manifiesta que las TIC tienen un valor ambivalente, pues aunque suponen un gran avance para la humanidad, facilitando la vida de las personas, aportando grandes ventajas y creando nuevas fuentes de riqueza también traen consigo muchos inconvenientes y desventajas al hacer mal uso de ellas; así como la deshumanización en los servicios que ofrece. Por ello, plantea la necesidad de una regulación legal de las TIC para defensa y protección de los usuarios.

Otro enfoque relacionando con ciencia, tecnología y sociedad en el campo de la educación sobre las TIC, señala la necesidad de asumir una postura acrítica, acerca del uso de las mismas en la escuela (Gordillo, 2012). Igualmente, se plantea que no basta con el uso de las TIC para asociarlo a la calidad de la educación, pues si bien es cierto su principal valor es trastocar en tiempo y espacio en la secuencia de los cursos, utilizarlas sin reflexión, sobre el uso adecuado de las mismas y sin planeación y adhesión contexto específico, implica serias dificultades ya que su característica es ser herramientas y no un fin de la educación misma.

Desde esta perspectiva, el maestro en su labor pedagógica se ve enfrentado a un sinnúmero de dificultades que se observan o detectan en los estudiantes y se hace necesario, para ejercer una profesión que mejore la calidad de la educación, que el maestro realice un trabajo de investigación acerca de las dificultades de aprendizaje, si quiere tener éxito con sus educandos. Este término, si bien es cierto no tiene una definición operacional, es importante partir de un enfoque conceptual.

Al respecto uno de los especialistas en dicha materia como Hammill et al. (1988, pág. 171) define que:

Un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por dificultades significativas en la adquisición y uso de la escucha, habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos al individuo, se suponen debidos a la disfunción del sistema nervioso central y pueden ocurrir a lo largo del ciclo vital. A pesar de que las dificultades del aprendizaje pueden coexistir con otras condiciones incapacitantes, no son el resultado directo de estas condiciones o influencia.

Es importante precisar que existe una amplia gama de trastornos en el aprendizaje; pero, para delimitar el presente trabajo de investigación, algunos de ellos serán objeto de intervención, especialmente los relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación TIC, entre los cuales están:

- Trastorno de la lectura: este trastorno se manifiesta como la dificultad relacionada con los procesos de lectura.
- Trastorno del cálculo: Incapacidad de aprendizaje de la aritmética.
- Discalculia: operaciones matemáticas.
- Dispraxia: aprendizaje de movimientos elaborados.
- Problemas espaciales: habilidades espaciales.

Un aspecto complementario a la labor investigativa de las dificultades del aprendizaje, está relacionado con el trabajo metodológico que realiza el educador en su proceso de enseñanza. Existen diversas recomendaciones en este campo, aquí señalamos algunas planteadas por Garibaldi (2011, pág. 20); estrategias que favorecen el aprendizaje:

- Mayor tiempo en las tareas que incluyan lectura y escritura
- Preguntar en forma oral lo que no supo en un escrito

- Señalarle los errores y permitir que vuelva a pensar el ejercicio o la pregunta
- Si la propuesta incluye varios ejercicios, fraccionar y dárselos de a uno
- Ayuda en la comprensión de las consignas
- Si la evaluación incluye un texto, leérselo
- No calificar los planos ortográfico y morfosintáctico de sus producciones
- Proporcionar vías no lingüísticas de acceso a la información.

Identificar posibles problemas:

- Comprensión del habla
- Comprensión del texto escrito
- Producción escrita: de un texto informativo, argumentativo o narrativo. Además del dibujo de los grafismos y de la ortografía
- Focalización de la atención en la clase
- Conducta
- La relación de los anteriores a problemas físicos (visión, oído, tacto, percepción, motricidad fina y gruesa, uso del espacio, TIC); o afectivos. En relación a la memoria
- Reconocer las capacidades y necesidades de aprendizaje
- Reconocer y registrar las áreas de logro y los éxitos del estudiante
- Atender el contexto en el que se producen

Establecer:

- Rutinas: pautadas con consignas sencillas. Por ejemplo, a la hora de trabajar un texto
- Reglas claras: breves, específicas y con orientación positiva dentro de lo posible
- Manejo del tiempo para las actividades con pautas precisas; a la vez que proporcionar un tiempo de transición entre actividades
- Uso de consignas claras, precisas, cortas. Una a la vez, en lo posible, tanto orales como escritas
- Acompañamiento para la realización de las tareas especialmente las de evaluación
- Estimular la participación activa.

2.2. Nuevas visiones de la Tecnología Educativa (TE)

En los últimos años podría manifestarse que existen posturas ambivalentes respecto a la aplicación de las TIC en el campo educativo. De una parte, se da una sobre valoración a la utilización de estas herramientas pues se considera como la panacea para solucionar un sinnúmero de problemas en la interacción maestro alumno, hasta llegar a considerar que son el reemplazo del maestro. De otro lado, se han venido haciendo una serie de críticas y cuestionamientos acerca de la utilización de estos recursos como una manera de solucionar y tratar los problemas educativos.

Una de las disciplinas científicas, de las cuales han surgido más enfoques críticos ha sido la psicología, desde la cual se han planteado una serie de

cuestionamientos acerca de la implementación de las TIC, sin un horizonte claro y de manera acrítica. Entre varios de los cuestionamientos se encuentra:

- Un modelo mecanicista, donde el sujeto almacenaba información, a un sujeto activo y participativo, en la construcción de su realidad. Por ello no hay que centrarse en los estímulos y las respuestas, sino en las transformaciones reales del sujeto.
- El aprendizaje se construye a partir de la experiencia, lo cual desborda el principio tradicional de la reproducción y trasmisión del conocimiento, pasando a un enfoque de construcción y motivación del conocimiento.
- En lugar de imponer las metas, los objetivos institucionales y los contenidos curriculares, hay que negociarlos.
- La tecnología no solo debe ceñirse a funciones de presentación, ejercitación y práctica, sino que debe tener una diversidad de funciones relacionadas con la comunicación y la creatividad. Al respecto dice Cabero (2007, pág. 8) :

A partir de la década de los ochenta, la TE se caracteriza por una serie de hechos, de los cuales el más significativo es la crisis y cuestionamiento que desde ciertos sectores, algunos incluso internos al propio campo, que van a poner en duda la necesidad de su vigencia y su significación para la solución y el tratamiento de los problemas educativos.

Área (2005, pág. 3) presenta una clasificación de diferentes perspectivas y líneas de investigación vinculadas con la incorporación y utilización de las TIC en los centros y aulas de los sistemas escolares, entre las que identifica cuatro grandes líneas de investigación:

- a) Estudios sobre indicadores cuantitativos del grado de presencia de las TIC en los sistemas escolares.
- b) Estudios sobre los efectos de los ordenadores en el aprendizaje escolar.

- c) Estudios sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos hacia las TIC.
- d) Estudios sobre las prácticas de uso de ordenadores en los contextos escolares tanto de centro como de aula.

Estos estudios presentan una serie de indicadores relacionados con la utilización de las TIC con el sistema escolar. Su gran ventaja es que establecen comparaciones con indicadores de medición concretos, de forma longitudinal en el tiempo, lo cual permite presentar una evolución de la situación en un periodo específico de años, al igual que establece comparaciones entre los diferentes sistemas escolares de países y regiones geográficas. Sin embargo, estas investigaciones tienen algunas limitaciones, pues no permiten mostrar el impacto sobre el mejoramiento cualitativo de la enseñanza, ni tampoco muestran mucha información acerca del uso de las nuevas TIC. Igualmente, no se aportan evidencias que permitan inferir que a mayor cantidad de TIC en los establecimientos educativos, se da un incremento de la calidad de los procesos educativos.

En estas nuevas visiones exigen que los docentes realicen funciones que coadyuven en los procesos de implementación de las TIC, Cabero en su libro “Bases pedagógicas para la integración de las TIC en primaria y secundaria” plantea una visión global de estas funciones, tal como se puede observar en la Tabla tres:

Tabla 3. Funciones del docente TIC

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES
Técnica	Relacionada con todos los aspectos relativos a la comprensión y utilización eficaz tanto del entorno virtual de formación como de las diferentes aplicaciones que sean necesarias manejar en el desarrollo de la acción formativa.	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que los alumnos comprenden el funcionamiento técnico del entorno telemático de formación. - Dar consejos y apoyo técnico. - Realizar actividades formativas específicas. <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de los grupos de aprendizaje que forme para el trabajo en la red. • Incorporar-modificar nuevos materiales al entorno formativo.

		<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerse en contacto con el administrador del sistema.
Académica	Vinculada con cuestiones didácticas de los diferentes elementos que constituyen el proceso de enseñanza-aprendizaje en un entorno formativo a través de la red.	<ul style="list-style-type: none"> • Dar información, extender, clarificar y explicar los contenidos presentados. • Supervisar el progreso de los estudiantes y revisar las actividades realizadas. • Responder a los trabajos de los estudiantes. • Asegurarse que los alumnos están alcanzado el nivel adecuado. • Formular preguntas para sondear los conocimientos que poseen los estudiantes y descubrir las posibles inconsistencias y errores que vayan teniendo. • Diseñar actividades para facilitar la comprensión de la información y su transferencia. • Diseñar actividades y situaciones de aprendizaje de acuerdo a un diagnóstico previo. • Introducir el tema de debate y relacionarlo con los anteriores. • Resumir en los debates en grupos las aportaciones de los estudiantes. • Resolver las posibles dudas surgidas de la lectura de los materiales didácticos o en la realización de las actividades.
Organizativa	Debiendo estar perfectamente planificada, esta función establecerá aquellas cuestiones relativas a la estructuración, explicación y ejecución de las diferentes acciones que se llevarán a cabo en el proceso formativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el calendario del curso. Tanto de forma global (comienzo y final) como específica (fecha de entrega de las diferentes actividades y trabajo). • Explicar las normas de funcionamiento dentro del entorno: criterios de evaluación, exigencias, nivel de participación requerido,... • Presentar las normas de funcionamiento para establecer contactos con el profesor-tutor. • Mantener un contacto con el resto de equipo docente y organizativo, haciéndoles llegar rápidamente los problemas detectados, a nivel de contenidos, de funcionamiento del sistema, o de administración. • Organizar el trabajo en grupo y facilitar la coordinación entre los miembros.
Orientadora	Ofrecer un asesoramiento personalizado a los participantes del curso online	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar técnicas de trabajo intelectual para el estudio en la red.

	<p>en aspectos relacionados con las diferentes técnicas y estrategias de formación constituye por parte del tutor un aspecto imprescindible a desarrollar bajo esta función, con el propósito fundamental de guiar y asesorar al estudiante en el desarrollo de la acción formativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar recomendaciones públicas y privadas sobre el trabajo la calidad del trabajo que se está desarrollando en la red. • Asegurarse que los alumnos trabajan a un ritmo adecuado. • Motivar a los estudiantes hacia le trabajo. • Informarle a los estudiantes sobre su progreso en el estudiante y facilitarle estrategias de mejora y cambio. • Guía y orientador del estudiante. • Aconsejar al estudiante para el seguimiento de cursos posteriores.
Social	<p>Orientada a todos aquellos aspectos socioemocionales que el tutor deberá tener en cuenta tanto para integrar a los alumnos al entorno formativo como para crear un ambiente de trabajo positivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dar la bienvenida a los estudiantes que participan en el curso en red. • Facilitar la creación de grupos de trabajo. • Incitar a los estudiantes para que amplíen y desarrollen los argumentos presentados por sus compañeros. • Integrar y conducir las intervenciones, sintetizando, reconstruyendo y desarrollando los temas que vayan surgiendo. • Animar y estimular la participación. • Dinamizar la acción formativa y el trabajo en la red. • Sancionar. • Facilitar la creación de un entorno social positivo.

Fuente: Bases pedagógicas para la integración de las TIC en primaria y secundaria (Cabero, 2006, pág. 29)

2.3. La tecnología como medio de aprendizaje para la enseñanza constructivista.

Es bien conocido que la teoría constructivista del aprendizaje tiene como base fundamental la enseñanza partiendo de los conocimientos previos que tienen los estudiantes o lo que otros llaman preconceptos. Por lo tanto, en la enseñanza no se parte de un currículo unilateral impuesto, sino construido y elaborado teniendo

en cuenta los conocimientos y saberes de los estudiantes. El aprendizaje visto así, pasa a través de los esquemas cognitivos previamente existentes.

Con la irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación en el marco de la educación, la teoría constructivista no puede estar al margen de este fenómeno y han sido diversas investigaciones que han demostrado que con el uso de estas herramientas, por parte de las constructivistas, mejora notablemente los procesos de aprendizaje. Es así como, Azizinezhad & Hashemi (2011, pág. 863) consideran que:

La tecnología está ganando cada vez más atención de los que están obsesionados para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Este intento de investigación se ha hecho para describir y analizar las percepciones de la utilización de maestros de primaria y la tecnología como un medio para la realización de actividades constructivistas en el aula.

La manifestación que ha generado el uso de las nuevas TIC ha producido un gran impacto y ha generado numerosos cambios en materia de la cultura, la sociedad actual y la vida personal, especialmente en los jóvenes, pues cada vez ellos invierten mayor tiempo en relacionarse, buscar información o diversión, a través de herramientas como: la televisión, los videojuegos, los teléfonos móviles, que les facilitan el acceso a Internet, lo que afecta indudablemente la vida cotidiana.

Con el uso y avance de las TIC se hace una referencia directa a la experiencia concreta en Venezuela sobre la brecha digital entre las diferentes capas de la sociedad, que no es muy distante de lo que acontece en Colombia. Según Norelky (2010, pág. 2), la OCDE⁴ define la brecha digital como:

La distancia existente entre áreas individuales, residenciales, de negocios y geográficas en los diferentes niveles socio-económicos en relación con sus oportunidades para acceder a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como al uso de la Internet, lo que acaba reflejando diferencias tanto entre países como dentro de los mismos.

⁴ Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo.

Este es un problema con muchas aristas, resultado de un amplio rango de factores que incluyen pero no se limitan a ingresos, alfabetización y educación y que no pueden ser resueltos únicamente con la instalación de redes e infraestructura tecnológica.

Igualmente, el PNUD⁵ ha considerado como un indicador de desarrollo de los países, la tecnología, su difusión y creación, pues las TIC han permitido tener mayores facilidades para la comunicación e intercambio de información, que hacen posible una mayor cercanía entre lugares más distantes y traer beneficios para poblaciones geográficamente alejadas; pero a pesar de todo, una de las mayores desigualdades que existe en los tiempos contemporáneos, lo constituye la brecha digital, pues se ha hecho más grande esta brecha entre los países más grandes y los menos privilegiados. Aunque existe mayor acceso a las TIC, se da una diferencia marcada entre las comunidades urbanas y las rurales, pues en las últimas no disponen de mucho acceso a estos recursos.

La globalización del conocimiento y el alto desarrollo tecnológico han traído para la humanidad grandes y numerosos beneficios, no obstante, es importante reflexionar acerca de las desventajas, retos y problemas que conlleva el contacto y la utilización de estas nuevas tecnologías, ante lo cual el sector educativo no se escapa.

Entre los discursos predominantes relacionados con la sociedad de la información y la comunicación, se encuentran diferentes enfoques como aquellos que tienen una visión mercantilista, abanderada por las empresas e industrias vinculadas con el sector donde los principios económicos neoliberales imponen unas reglas del mercado que regulan y guían el crecimiento y desarrollo de la sociedad. Para éstos, si la sociedad de la información se desarrolla y progresa, habrá mayor bienestar material y por ende, ello traerá mayor felicidad a las

⁵ Programa de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo Humano.

personas. Un segundo enfoque, es el denominado discurso crítico político, que considera que las tecnologías digitales deben estar en función del desarrollo social humano y no estar sujetos a las multinacionales y grandes emporios industriales del capitalismo; y una tercera visión, llamada tecnocentrista, plantea que las tecnologías digitales, entre ellas Internet, se convierte en el eje central de la revolución tecnológica y de la revolución humana.

De acuerdo con los anteriores enfoques teóricos relacionados con el uso de las nuevas TIC, surgen opiniones y reflexiones acerca de la aplicación de estas herramientas en los diferentes campos. En esta perspectiva, mientras la corriente positivista del progreso tecnológico y científico tienen una concepción orientada hacia los beneficios y progresos que tiene la humanidad con la implementación de las TIC, existen otras corrientes y estudios que centran su análisis en los grandes problemas que ha padecido la humanidad con la utilización de estas herramientas como lo son el destrozamiento ambiental del planeta, los riesgos de la energía nuclear, sobre todo con la producción de armas de uso militar, la producción descontrolada de automotores y los riesgos que trae consigo las modificaciones genéticas de los alimentos y los seres vivos, entre otros problemas.

Estos análisis también tiene cabida en el ámbito educativo debido a que las tecnologías digitales vienen de manera paulatina penetrando en la educación y particularmente la escuela, en donde los sectores de la población, aferrados a posturas conservadoras, continúan defendiendo y aplicando los métodos tradicionales enmarcados en la memoria, la repetición y el protagonismo autoritario del maestro; en tanto, que otras corrientes valoran el uso de las TIC, en este campo. Al respecto, Moreira (2001, pág. 17) considera que:

Los acelerados cambios tecnológicos, la aparición de nuevas formas culturales, el surgimiento de puestos laborales vinculados con la digitalización de la información, el constante crecimiento del conocimiento científico, están provocando la necesidad de repensar y reestructurar los modelos formativos hasta ahora utilizados, convirtiendo a la educación no sólo en una necesidad de la infancia y juventud, sino también de la edad adulta y por extensión, de todos los ciudadanos ya que la misma es y será un factor clave para el desarrollo

político, social, cultural y económico de esta nueva etapa de la civilización en la que nos encontramos.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se produce para la educación una serie de retos que trae consigo las nuevas tecnologías digitales, como lo son integrar las nuevas tecnologías en el sistema y cultura escolar, reestructurar los fines y métodos de enseñanza, lo que implica nuevos papeles para los docentes y alumnos; extender la formación y capacitación a través de redes de ordenadores como la teleformación y desarrollar acciones de educación no formal, lo que implicaría una alfabetización tecnológica para el desarrollo social y comunitario.

Cabero (2006) hace referencia a las razones por los cuales las TIC contribuyen, en gran medida, en la motivación educativa de los niños, pues permite incorporarlos a la vida presente y futura; sin embargo, plantea que los planes de uso masivo de las mismas no han generado tanto impacto, entre otros aspectos porque aun existiendo las TIC, los docentes siguen aferrados a la tradición y siguen haciendo uso de lo mismo, aun con están nuevas herramientas. Asimismo, aborda la temática de los usos a los cuales pueden ser destinados estas tecnologías en la formación, como también hace un análisis de las variables críticas que debemos contemplar a la hora de la formación y la transformación.

Igualmente, presenta varios sitios de interés, a los cuales pueden ingresar los docentes en Internet relacionadas con el uso de las TIC en primaria y secundaria. Por último, presenta un conjunto de mitos relacionadas con las TIC. Entre los cuales están:

- Favorecer un modelo democrático de educación, que facilita el acceso a todas las personas. Educación/formación para todos.
- Mito de la libertad de expresión y la participación igualitaria de todos
- Mito de la amplitud de la información y el acceso ilimitado a todos los contenidos
- El mito del valor “per se” de las tecnologías
- Mito de la neutralidad de las TIC

- Mito de la interactividad
- Los mitos de los “más”: “más impacto”, “más efectivo” y “más fácil del retener”.
- Los mitos de las “reducciones”: “reducción del tiempo de aprendizaje” y “reducción del costo”.
- Los mitos de las “ampliaciones”: “a más personas” y “más acceso”.
- Las tecnologías como manipuladoras de la actividad mental
- El mito de la cultura deshumanizadora y alienante
- La existencia de una única tecnología. La supertecnología
- Mito de la sustitución del profesor
- Mito de la construcción compartida del conocimiento
- Las tecnologías como la panacea que resolverá todos los problemas educativos

Con la proliferación del Internet de manera masiva, sobre todo en la población infantil y juvenil, se vienen produciendo una serie de análisis, investigaciones y reflexiones acerca no solo de las ventajas que tiene, sino también, de los problemas y peligros que conlleva su masivo uso. López (2009) dice que:

Las graves problemáticas de nuestro mundo actual tales como el alcoholismo, la drogadicción, los embarazos en adolescentes, el satanismo, el pandillismo y otros más, exigen que prestemos toda nuestra atención a aquellos factores que influyen en la formación y crecimiento de nuestros hijos, dentro de los cuales se encuentran los medios de comunicación como la televisión, la música, el cine y de todos ellos el más influyente y adictivo, el Internet.

Entre las ventajas del Internet está la celeridad que tiene este mecanismo, pues ha llegado a reemplazar el correo tradicional por carta, sustituido por correos electrónicos instantáneos, realizar conversaciones con personas de diversos lugares y múltiples distancias (chat), al igual que se puede obtener diversos tipos de información como vides, música, fotos, imágenes, programas o textos, como también acceder a enciclopedias y bibliotecas del mundo, a los diferentes periódicos nacionales e internacionales y como últimamente viene creciendo el llamado

comercio interactivo. Igualmente se viene reproduciendo a velocidades vertiginosas el café Internet en diferentes sitios como en hoteles, restaurantes, hospitales, almacenes y otros.

Así mismo como se señalan ventajas, existen igualmente riesgos ya que se abren un sin número de posibilidades en vista que las personas pueden acceder a través de las pagina web, donde se promueve la drogadicción, la prostitución, la hechicería, la fabricación de bombas caceras, la pornografía en particular tiene una exagerada cantidad de opciones para acceder a ella. Igualmente los chat, correos electrónicos, Facebook, Twitter, han servido para realizar matoneo y extorsiones, como también la creación de grupos y redes sociales que promueven la violencia, entre ellos los grupos de hinchas que las utilizan para amenazas.

Por ello, estos riesgos están en estrecha relación con las iniciativas regionales y las políticas gubernamentales, respecto al desarrollo de la sociedad de la información y la comunicación (SI), donde se presenta un panorama general, de la inserción de las TIC en los países de América latina, se plantea que dicho fenómeno no se presenta de manera homogénea en dichos países, sino que existe diferencias en cuando al grado de desarrollo tecnológico de los mismos.

En este orden de ideas, las políticas de inversión en programas y proyectos informáticos, aunados a planes económicos de mercadeo que tienen las multinacionales, posibilitan que se den diferencias muy marcadas entre los países, pues estas políticas y estrategias generan efectos sociales que aumentan o disminuyen la brecha digital. Algunos de los impactos que se han producido en América latina al igual que los efectos que tiene la injerencia de las TIC como parte de la sociedad, entre los cuales se señalan:

- La capacidad de innovación y generación de conocimiento, que permite su aplicación en la solución de problemas.

- Existe baja productividad científica en esta materia, pues se considera que en América latina hay un nivel muy bajo de productividad en esta materia, con excepciones como los que acontece Chile y Brasil donde su nivel es más alto.
- Optimización en salud con mejores indicadores sociales, sobre todo en lo que tiene que ver con el incremento de la esperanza de vida de la población, para lo cual la contribución de la tecnología de la información ha sido relevante nos dice (Peña & Martinez, 2008, pág. 80).

En líneas generales, las TIC se utilizan en pro del bienestar corporal del ser humano, haciendo posible la aparición de un gran número de aplicaciones, tales como: la telemedicina, la inseminación artificial y otras. Estas mejoran significativamente la calidad de vida, facilitando la cura de enfermedades terminales; mitigando o aminorando padecimientos crónicos, a los que anteriormente la ciencia médica no tenía una respuesta satisfactoria.

- La educación se hace más abierta, accesible y participativa, pues está disponible tanto para individuos pertenecientes o cercanos a las escuelas como los que están fuera de ellas.

Un peligro que trae consigo las TIC es que debido a su novedad, los educadores puedan verla como un fin en sí mismo sin norte y horizonte y no como una herramienta al servicio de la educación y la pedagogía.

2.4. Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática

Básicamente sus contenidos están relacionados con los principios básicos del constructivismo, como un enfoque epistemológico o teoría educativa, la cual se puede articular a una práctica pedagógica en las diferentes áreas, entre las cuales se encuentran la enseñanza de las matemáticas, de manera tal que se promuevan entre los educadores las herramientas tecnológicas. Desde este enfoque se sustenta una propuesta de la utilización de las TIC como estructura, para ser

aplicada en el proceso de enseñanza que posibilita transformar un ambiente que beneficie el aprendizaje matemático en el aula a través de proyectos. El constructivismo como teoría lo define (Castillo, 2008) como:

Una propuesta epistemológica que surge en oposición al positivismo del conductismo y el procesamiento de la información; además, que se basa en la concepción que la realidad es una construcción interna, propia del individuo. Dicha forma de ver el constructivismo, indica Sánchez (2000), está justificada desde la perspectiva del uso de las tecnologías de información y comunicación para la construcción del conocimiento.

En ese sentido, una teoría constructivista tiene como referente central la forma como los aprendices construyen sus conocimientos, basados en: experiencias previas, estructuras mentales y creencias o ideas que nos sirven de base para interpretar objetos y eventos. Esta teoría postula que el saber de cualquier naturaleza, lo elabora el individuo mediante acciones que ejerce este sobre la realidad.

Como toda teoría el constructivismo tiene unos principios rectores o guías que lo caracterizan, entre los cuales se reconocen:

- El conocimiento es construido de manera activa, por parte del estudiante, por lo tanto, no es recibido del exterior al interior de manera pasiva
- El sujeto que conoce construye su propio aprender
- El conocimiento cumple una función adaptativa es decir se fundamenta en la organización del mundo de la experiencia
- La realidad tiene su fundamento en tanto se presenta una construcción mental interna, interpretativa del que aprende
- El aprendizaje se concibe como la construcción y reconstrucción de esquemas y modelos mentales
- El aprendizaje se considera como un proceso tanto individual como colectivo y los procesos de interpretación y representación

El constructo epistemológico del constructivismo ha tenido un gran significado en el campo pedagógico del cual no se escapan las matemáticas.

Particularmente de acuerdo con Kilpatrick, Gómez y Rico (1995) este enfoque teórico ha conducido una serie de implicaciones en el área de las matemáticas entre las cuales señala:

- El conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva.
- Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción.
- Las estructuras cognitivas están en desarrollo continuo. La actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.

El enfoque constructivista tiene una serie de ventajas entre las cuales se destaca la advertencia de dificultades que suelen tener los alumnos para aprender, como también a construir una serie de guías para desarrollar estrategias de aprendizaje mucho más eficientes, teniendo como protagonista central en el proceso de aprendizaje al estudiante, partiendo de sus intereses, necesidades y habilidades para aprender. Este enfoque relacionado con las matemáticas plantea que el alumno debe construir los conceptos partiendo en la interacción con los sujetos y objetos.

De acuerdo con estudios realizados se considera que el desconocimiento de la teoría constructivista por parte de los docentes, se convierta en un impedimento para su aplicación en forma adecuada. Por ello recomienda que para que el estudio, análisis y evaluación de la teoría constructivista permita una información más eficiente y real, al igual que una ejecución efectiva de la práctica pedagógica, se combinen los dos elementos esenciales en su acción, teoría y práctica.

La propuesta pedagógica basada en la teoría constructivista, necesariamente requiere pasar de un enfoque tradicional que se ha concebido

(Marcelo, 2001) citado por Castillo (2008, pág. 179) como⁶: “Generalmente ha consistido en la actividad planificada y desarrollada por parte de un profesor especialista en una determinada área curricular, quien que posee conocimientos didácticos con relación a cómo transmitir su saber”

A una práctica pedagógica que esté acorde a una actual se considere como: (Yabar, 2000) citado por Castillo (2008)

La práctica pedagógica actual Es concebida como toda orientación que, dada en el momento oportuno, permite al alumno continuar progresando en su proceso de aprendizaje y que utiliza todos los medios disponibles para favorecer y orientar este proceso, sin renunciar a priori a ninguno de ellos.

Es necesario considerar la práctica pedagógica que se define como: Wilson, 1996) citado por Castillo (2008, pág. 179)

El conjunto de actividades que permiten planificar, desarrollar y evaluar procesos intencionados de enseñanza mediante los cuales se favorece el aprendizaje de contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) por parte de personas que tienen necesidades de formación.

Debe aplicarse en el aula de manera tal que posibilite desarrollar la enseñanza con la intención de favorecer el aprendizaje. Al respecto la tarea primordial de los docentes es diseñar y estructurar ambientes que faciliten en los alumnos la formación activa, autónoma, colaborativa, reflexiva, centrada en problemas y casos y orientada a metas.

Diversos enfoques⁷ consideran que es fundamental la incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en ese sentido (Sanchez, 2000) citado por Castillo (2008, pág. 185) postula diferentes maneras de utilizar las TIC con un enfoque constructivista:

⁶ Enfoques tradicionales. Léase página 51

⁷ Diversos enfoques a través de las TIC en la educación. Léase, Página 40

- Como herramientas de apoyo al aprender, con las cuales se pueden realizar actividades que fomenten el desarrollo de destrezas cognitivas superiores en los alumnos.
- Como medios de construcción que faciliten la integración de lo conocido y lo nuevo.
- Como extensoras y amplificadoras de la mente, a fin de que expandan las potencialidades del procesamiento cognitivo y la memoria, lo cual facilita la construcción de aprendizajes significativos.
- Como medios transparentes o invisibles al usuario, que hagan visible el aprender e invisible la tecnología.
- Como herramientas que participan en un conjunto metodológico orquestado, lo que potencia su uso con metodologías activas como proyectos, trabajo colaborativo mapas conceptuales e inteligencias múltiples, donde aprendices y facilitadores coactúen y negocien significados y conocimientos, teniendo a la tecnología como socios en la cognición.

2.5. Del software educativo a educar con software

La utilización de programas tecnológicos en el proceso de enseñanza se ha vuelto más frecuente debido a la gran capacidad que tienen las empresas multinacionales informáticas de fabricar, diseñar y comercializar estos productos, los cuales han penetrado de manera acelerada en el campo educativo. Al respecto Gros (2001) define conceptualmente lo que es un software educativo:

El calificativo de “educativo” se añade a cualquier producto diseñado con una intencionalidad educativa. Los programas educativos están pensados para ser utilizados en un proceso formal de aprendizaje y por ese motivo se establece un diseño específico a través del cual se adquieran unos conocimientos, unas habilidades, unos procedimientos, en definitiva, para que un estudiante aprenda.

Como puede desprenderse de este concepto, el propósito central de todo software educativo, es que el estudiante aprenda o desarrolle una habilidad específica, para lo cual existen diferentes formas, rutas o caminos, en los que unos se centran en la transmisión de contenidos, en tanto que otros se enfocan en procedimientos, pues tienen como horizonte la adquisición de una habilidad o desarrollo de estrategias, todas conducentes a resolver problemas de escritura, numéricos o lectores.

Los diferentes catálogos de software educativo, en principio, se concentraron en los contenidos curriculares de diversas áreas del conocimiento, pero paulatinamente se han venido extendiendo y variando, integrando elementos de interés como son: juegos, programas de entretenimiento, sistemas de multimedia, cine, arte, videos, música, simulación y otros conjuntos de actividades creativas y que permiten la interacción.

Particularmente, en el software educativo, el autor hace referencia a tres tipos de programas de aprendizaje con estudiantes. El primero, el diseño que tiene que ver con el autoaprendizaje, en donde el énfasis es la autonomía del mismo, en el cual no hay una intervención directa y controladora por parte del profesor, pues el proceso evaluador y controlador se encuentra en el mismo programa. El segundo, un programa que se caracteriza por la interacción profesor-alumno en el que quien guía el proceso es el maestro. Finalmente, en el programa número tres se integra el aula, en el cual los estudiantes de manera cooperativa, grupal o competitiva, se realizan actividades pedagógicas mediante concursos o competencias, desarrollando operaciones concretas en las que se establece una especie de escalafón, de acuerdo al mayor o menor número de respuestas acertadas.

En este sentido, es pertinente presentar en la tabla tres paradigmas que se presentan en el uso de herramientas tecnológicas para el apoyo de los procesos de enseñanza-aprendizaje:

Tabla 4. Tres paradigmas en el uso de herramientas tecnológicas

	TÉCNICO	PRÁCTICO	ESTRATÉGICO
Sobre el uso	Reproductor	Interpretativo	Crítico
Sobre la práctica	Papel reproductor y ejecutor de las orientaciones que llegan diseñadas.	Diseños abiertos que tienen en cuenta la realidad. Utilización recursiva de los medios. Reflexión sobre la práctica.	Utilización de los medios como elementos de análisis y reflexión sobre la práctica.
Sobre los fines	Logro de objetivos de conducta.	Importancia de los procesos.	Cauces para modificar códigos y eliminar diferencias sociales y culturales.
Sobre la realidad	Escasa adecuación.	Análisis de la realidad para dar significado a las situaciones	Análisis crítico para transformar la realidad.

Fuente: La utilización de medios y recursos didácticos en el aula (Moreno H., 2004, pág. 6)

2.6. Concepción del software educativo desde la perspectiva pedagógica

De acuerdo a algunos enfoques teóricos⁸, se ha venido considerando el siglo XXI como un cambio de época, pues se pasó de la sociedad industrial a una sociedad del conocimiento, en la cual reviste mucha importancia el conocimiento científico, tecnológico, la innovación y la creatividad. Concretamente esta visión del mundo la tiene la corriente positivista

Igualmente, en el campo educativo, también se viene produciendo un cambio de paradigma, pues del predominio del conductismo, en donde el centro de la enseñanza era la transmisión de la información para memorizar y reproducir, en el cual la tarea del maestro era evaluar conductas observables y medibles, que le servían de base para determinar si se habían alcanzado los objetivos o no, se pasa, en la época contemporánea, a la denominada revolución cognitiva, pues de acuerdo al constructivismo el alumno no es un receptor pasivo, sino que es un procesador activo en donde el aprendizaje se construye⁹.

De otra parte, la incorporación de las TIC en todos los ámbitos sociales, incluida la educación, se hace necesario que éstas sean tenidas en cuenta en los centros educativos, de acuerdo a estos nuevos enfoques vigentes. Es decir, los cambios tecnológicos en la educación requieren que estén articulados a unos cambios acorde con las teorías educativas. En este ámbito, Gros (2001) retomado por Cabrera (2000, pág. 3) considera que:

Frecuentemente se acuñan las tecnologías en las instituciones educativas, más por moda o por el prestigio que puedan tener asociado que por el provecho educativo que de ellas se obtiene y el educador se ve enfrentado a

⁸ Véase el enfoque positivista...pág 51

⁹ Serin (2012, pág. 223) plantea otros enfoques más concordantes con los avances en TIC, especialmente en la utilización de los dispositivos móviles, desde diferentes teorías: aprendizaje conductista, aprendizaje cognitivista, aprendizaje constructivo, aprendizaje conciencia, contexto, conectivismo y navigationismo.

la tarea de utilizar o evaluar software educativo con escasa preparación para ello. Como todo artificio tecnológico, no natural, necesitamos vencer miedos, superar resistencias al cambio y en definitiva, pasar por un proceso de adaptación hasta que llegue a consustanciarse en el proceso educativo.

Con la implementación de las TIC, cada vez es más fácil el acceso a la información, por lo cual el poder ya no está centrado en la información sino en cómo saber procesar la misma, por ello estos cambios de contexto requieren también unos enfoques pedagógicos apropiados, de manera tal que la implementación de software educativo debe estar centrado en estrategias de aprendizaje, articulados a enfoques teóricos actualizados.

Cabrera (2000) señala tres enfoques teóricos como: el constructivismo, el sociocultural y la metacognición y transferencia¹⁰ que deben ser tenidos en cuenta al aplicar software educativo como referente conceptual. Con relación a la guía, diseño y evaluación de los mismos conceptos que se deben tener en cuenta unas preguntas básicas o necesarias para su implementación, relacionadas todas con los enfoques pedagógicos a los cuales deben estar articuladas. En este aspecto manifiesta:

En línea con la mayéutica socrática, las preguntas son más coherentes con los enfoques pedagógicos vigentes. Las mismas están formuladas, no en términos de si el estudiante, al interactuar con el sistema, logra determinado cometido (motivarse, aprender de manera significativa o cualquier otro) sino si el sistema prevé mecanismos para que ello ocurra. Lo anterior se plantea porque, en definitiva, que estas cuestiones se logren o no va a depender de un complejo y amplio conjunto de variables que, de ninguna manera, se puede garantizar a priori que ocurran por el hecho de incorporar determinados artificios en el software educativo.

A modo de conclusión, podría decirse que el software educativo, que se aplica en la actividad escolar, debe estar guiado por una teoría y enfoques pedagógicos vigentes, articulados a un diseño y evaluación de los mismos, con

¹⁰ Véase, por contraste, los enfoques de Serin, en su artículo *Mobile learning perceptions of the prospective teachers (Turkish Republic of northern cyprus samplin)* (2012)

factores técnicos como las animaciones, los colores, el sonido, la rapidez de respuesta o la cantidad de enlaces disponibles y por último, las preguntas que se realicen a la hora de aplicar el software deben tener en cuenta las limitaciones y debilidades al incorporar el modelo.

2.7. La utilización de medios y recursos didácticos en el aula

Los enfoques pedagógicos acerca de la utilización de los medios y recursos como elementos didácticos, son diversos y polisémicos; por lo tanto, su conceptualización varía de acuerdo a los enfoques. No obstante, Moreno (2004), recoge dos autores significativos que han aportado al respecto. En cuanto al término de materiales curriculares, Zabala (1990, pág. 125), lo define como: “instrumentos y medios que proveen al educador de pautas y criterios para la toma de decisiones, tanto en la planificación como en la intervención directa en el proceso de enseñanza”.

En tanto que Moreno (2004) los define como

Aquellos artefactos que, en unos casos utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados estrategias de enseñanza, coadyuvan a la reconstrucción del conocimiento aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares.

Por otra parte, establece una diferencia entre lo que es el recurso y el medio, en la que considera:

Desde una perspectiva didáctica podríamos decir que recurso es una forma de actuar, o más bien la capacidad de decidir sobre el tipo de estrategias que se van a utilizar en los procesos de enseñanza; es por tanto, una característica inherente a la capacidad de acción de las personas. Los medios didácticos podríamos definirlos como el instrumento del que nos servimos para la construcción del conocimiento; y finalmente, los materiales didácticos serían los productos diseñados para ayudar en los procesos de aprendizaje.

A continuación, considera que la programación curricular que desarrollan los maestros, en los establecimientos educativos, obedece a teorías o corrientes conceptuales que lo fundamentan. Es decir, en los sistemas educativos se establecen currículos acordes a modelos o escuelas teóricas. De esta forma, se identifican tres paradigmas o modelos teóricos que guían el accionar curricular de los educadores:

- El primero de ellos es el paradigma técnico, en donde se producen los contenidos y modelos sociales. Allí el profesor trasmite conocimientos ya elaborados y ejecuta orientaciones dadas en los textos u otros recursos; la finalidad es el logro de objetivos a través de conductas observables y medibles y la evaluación es el instrumento para verificar si se alcanzó la conducta esperada.

- El segundo, es el paradigma práctico, en el que se desarrolla un modelo curricular interpretativo, que es un diseño abierto que se adecua a la realidad; en este el profesorado cumple un papel activo y de hecho tiene autonomía para elaborar currículos acorde con las características del contexto. En este modelo no importan tanto los productos finales sino los procesos y los objetivos se desarrollan en concordancia con las capacidades y acciones de cada persona y la evaluación es la constatación del aprendizaje.

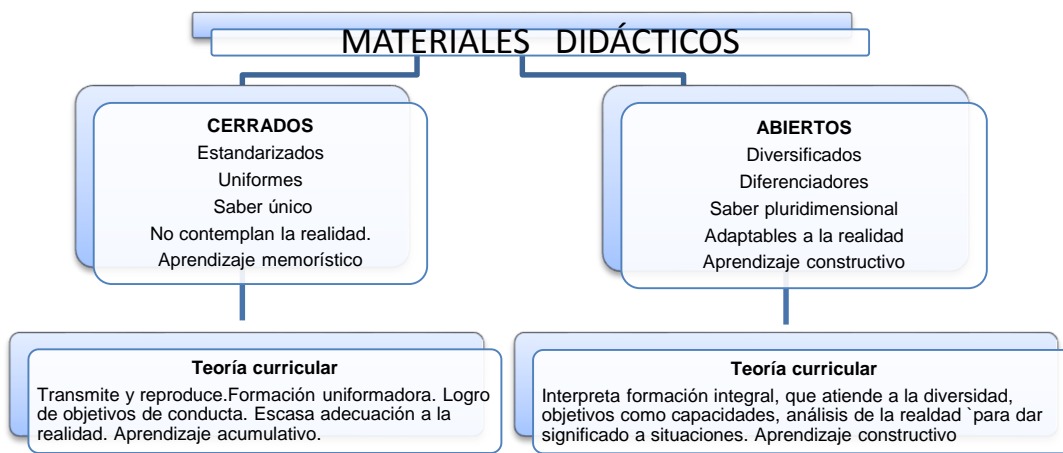
- El tercero, es el paradigma estratégico en la cual el currículo está fundamentado en los postulados y principios de la corriente socio crítica en donde se destaca el filósofo Habermas; el hilo conductor de esta teoría es el análisis crítico de la sociedad para transformarla, en ella la teoría y la práctica se complementan de manera dialéctica, el rol del profesor se convierte en un sujeto que facilita la comunicación entre los diferentes integrantes de la comunidad educativa y esta debe convertirse en agentes de cambio social. En cuanto al uso de los medios esto debe de hacerse de manera crítica; en esta óptica, Bautista (1994, pág. 5) señala tres formas de uso crítico de los medios a saber:

- Utilización de herramientas tecnológicas que hace posible analizar el contenido de discursos emitidos por diferentes medios de comunicación.
- Utilización de los recursos que lleve a interrogar sobre los efectos de la no neutralidad de la tecnología utilizada.

- Uso de los medios realizado en ámbitos de la capacitación docente para que los profesores descubran el origen de las lacras sociales: injusticias, desigualdades.

Por otra parte, Moreno H. (2004) realiza una clasificación de la manera como se utilizan los recursos y medios didácticos, fundamentados en los enfoques de dos corrientes provenientes de las ciencias sociales: el positivismo, que desarrolla una visión curricular con un enfoque cerrado, racional y cuantitativo; en tanto que la corriente fenomenológica, tiene un enfoque abierto, fundamentado en pensamientos naturalistas y de carácter cualitativo. Así las cosas, sintetiza estos enfoques de la siguiente manera:

Figura 1. Materiales Didácticos



Fuente: Elaboración de la autora, basado en Moreno Herrero (2004, pág. 12)

CAPÍTULO 3: GENERACIÓN DE PROCESOS DE FORMACIÓN CULTURAL Y ACADÉMICA EN GRUPOS DE BÁSICA PRIMARIA

3.1. Cambiando la práctica docente en la enseñanza. CTS en el ámbito educativo

La práctica pedagógica debe estar articulada de manera coherente a los cambios históricos y ritmos acelerados de la vida contemporánea. Nuestro país viene siendo influenciado, no solamente por la globalización económica a través de los tratados de libre comercio, sino también por los cambios culturales, sociales, científicos y tecnológicos, que necesariamente inciden en el ámbito educativo y concretamente, en el quehacer pedagógico de los educadores.

Desde este enfoque, podríamos afirmar que en la actualidad se requiere un proceso de formación en lo que podríamos denominar la nueva alfabetización del siglo XXI, como lo constituye la **alfabetización tecnológica**, debido a los avances significativos en este campo con la proliferación de instrumentos de alta gama en materia de computadores, celulares, tablets y en general en todo el campo de la electrónica y las telecomunicaciones.

El desarrollo tecnológico está asociado directamente a los avances científicos y estos a su vez inciden en nuevas prácticas sociales. Al respecto, varios autores, como Gordillo y Acevedo que han trabajado la relación ciencia, tecnología y sociedad (CTS), han manifestado que a la vez que es un objeto de estudio e investigación, también es una propuesta educativa que es un factor clave para innovar. Desde esta óptica Waks, citado por Acevedo (2009, pág. 35) afirma:

Como propuesta educativa general constituye un nuevo planteamiento radical del *currículum* en todos los niveles de enseñanza, con la principal finalidad de dar una formación en conocimientos y especialmente, en valores que favorezca la participación ciudadana responsable y democrática en la evaluación y el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología.

De esta manera, la alfabetización en CTS puede servir para comprender mejor la ciencia y la tecnología y su impacto en el ámbito de la sociedad, incluyendo, obviamente, las TIC en la educación. Igualmente, la cercanía y el aprendizaje en la utilización adecuada de estas herramientas básicas, sirven de fundamento para renovar la práctica pedagógica de los maestros en un nuevo planteamiento del currículo que tiene como propósito, tanto la formación en conocimientos como en valores, de modo tal que favorezcan la participación de la sociedad en la toma de decisiones responsables, relacionadas con situaciones controversiales que puedan mejorar o afectar la calidad de vida.

Enseñanza con orientación CTS

De esta manera, la estrategia de enseñar con la orientación en ciencia, tecnología y sociedad, permite tener en cuenta fines y metas específicas como:

- La ampliación en la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos (entre ellos, las TIC), determinando con claridad sus semejanzas, relaciones y diferencias, lo que conduce a que el estudiante se interese más por las actividades profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología.
- Reconocer los valores propios de la ciencia incluyendo los aspectos éticos que sirven de base para su uso más responsable.
- Generar mayor conciencia en los impactos científicos y tecnológicos con los estudiantes, de forma tal que se despierte una mayor participación en aquellos aspectos que afecten la sociedad civil¹¹.

¹¹ Véase, por ejemplo, los riesgos de las TIC .pág. 78

Razones fundamentales para utilizar CTS en la educación

Aunque los docentes preparan con antelación sus clases, en muchas ocasiones existe una distancia entre lo que se planea y lo que realmente acontece o se gestiona en el aula de clase, una diferencia entre lo deseable y lo que se practica, situación que entre muchas causas obedece a prácticas de enseñanza tradicionales e inmodificables y que el enfoque en la educación en CTS puede ayudar a resolver, pues de esta manera se puede ir más allá del exclusivo conocimiento académico, conduciendo la misma al análisis de la problemática social generado por el impacto científico tecnológico. De esta manera, se puede formar en la construcción de valores y actitudes que contribuyan a que el alumno pueda tomar decisiones de manera responsable tanto en lo personal como en lo colectivo.

Rol del docente

El fracaso académico de los alumnos o su avance escolar, esta articulado con el clima en el aula y el establecimiento educativo y muy especialmente con la labor del educador, pues éstos no solamente tienen que ocuparse de las metas a alcanzar sino, también, ocuparse de procesos metodológicos, siendo ejemplos de vida.

En esa perspectiva Penick, citado por Acevedo (2009, pág. 36) plantea la importancia de impulsar la libertad intelectual, el pensamiento crítico de los estudiantes, el fomento a su creatividad y la comunicación entre ellos. Igualmente señala algunas funciones características que debe tener un educador que practique una educación en CTS, entre las cuales resalta:

- Dedicar tiempo suficiente a planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza practicada para mejorarla
- Son flexibles con el *currículum* y la propia programación

- Proporcionan un “clima” afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover
- Tienen altas expectativas sobre sí mismos y sus alumnos, siendo capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de éstos
- Indagan activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También son capaces de aprender con sus compañeros y con sus alumnos
- Provocan que surjan preguntas y temas de interés en el aula. Siempre piden fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen.
- Potencian la aplicación de los conocimientos al mundo real. Dan tiempo para discutir y evaluar estas aplicaciones.
- Hacen que los alumnos vean la utilidad de la ciencia y la tecnología y les dan confianza en su propia capacidad para utilizarlas con éxito. No ocultan, sin embargo, las limitaciones de éstas para resolver los complejos problemas sociales
- No contemplan las paredes del aula como una frontera ya que creen que el aprendizaje debe trascenderla. Llevan a clase personas y recursos diversos. Educan para la vida y para vivir

Estrategias de enseñanza-aprendizaje en educación CTS

Frente a la rutina en el aula hay que diversificar, pues la frase popular que dice que “en la variedad está el placer”, no dista mucho de la realidad escolar; en tanto que, donde la monotonía pedagógica hace presencia, abunda el aburrimiento, la abulia, la deserción y el fracaso académico; por lo tanto, hay que acudir a estrategias más apropiadas al mundo contemporáneo, como la implementación de las TIC, en lo que se conoce como siglo XXI o siglo del

conocimiento. La formación en CTS conduce a desarrollar programas y elaborar proyectos centrados en el interés de los alumnos y las problemáticas de interés social en las que se incluyan efectos benéficos, como también posibles riesgos que generen la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Necesariamente este enfoque de enseñanza obliga a desarrollar unas estrategias innovadoras en la educación CTS, existen estrategias de enseñanza aprendizaje, como las que plantean, Membiela y San Valero, citados por Acevedo (2009, pág. 38), entre las cuales se resaltan:

- Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones
- Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos
- Realización de trabajos prácticos de campo
- Juegos de simulación y de “roles” (*role-playing*)
- Participación en foros y debates
- Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa
- Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc.
- Breves períodos de formación en empresas y centros de trabajo
- Implicación y actuación civil activa en la comunidad.

Además, de estas estrategias señaladas por estos autores, se han venido implementando un conjunto de experiencias innovadoras y significativas, como la realización de preguntas que susciten debate en simulacros de asamblea pública en aspectos relacionados con la evaluación del impacto del uso de tecnologías, como por ejemplo métodos de limpieza de las aguas contaminadas, la aplicación de la eutanasia a enfermos terminales; asimismo, acontece con el análisis de problemáticas sociales y culturales y la realización de experimentos científicos como la clonación, las células madre, entre otros.

Con el proceso de globalización en todos los campos, se han venido desarrollando experiencias con innovaciones metodológicas en este campo. Así por ejemplo, el intercambio de información y comunicación entre colegios de un continente o subregiones de los mismos (América Latina, por ejemplo). De esta manera, se ponen en juego diferentes tradiciones nacionales, frente a una cultura común o fenómenos científicos y tecnológicos a analizar. Como ejemplo podemos tomar la explotación minera a gran escala, el efecto invernadero, el impacto ambiental que genera el uso de tóxicos y aerosoles, o muchas otras problemáticas semejantes, lo cual obliga al docente a descentrar el trabajo pedagógico del aula de clase, desarrollando estos intercambios académicos, valiéndose de herramientas tecnológicas como el uso del Internet.

Estas diferentes maneras e innovar la práctica pedagógica, valiéndose de la educación CTS, nos conduce a manifestar que estamos en el mundo glocal. Es decir, lo global en medio de lo local y viceversa. Lo cual es factible por el avance de las telecomunicaciones, la informática y la electrónica, reto que el educador no puede quedarse a la zaga.

Es innegable que el uso de las herramientas TIC se ha generalizado y tiene gran cantidad de beneficios y ventajas; sin embargo, se han identificado un conjunto de riesgos en la utilización de las mismas, que desvían la intención y propósito inicial de su creación. Uno de los agentes de riesgo es el uso de estas solo por moda, sin tener un conocimiento acertado que les permita a los usuarios de estas tecnologías tomar decisiones acerca de su aplicación o propósito social, lo que transforman la intención inicial de ser una herramienta para la comunicación y acceso a la información para convertirse en un elemento perjudicial en la vida de algunas personas.

La utilización negativa de las TIC está directamente relacionada con conductas que generan adicción a las mismas, al dedicar la mayor parte del tiempo

a interactuar con estas herramientas, lo que afecta las relaciones sociales y otras responsabilidades de la vida cotidiana, que se ven reflejadas en conductas nocivas.

Dichas conductas nocivas se manifiestan en riesgos latentes como: el uso inapropiado, ilícito e inhumano de la información; amenazas, estafas, extorsiones, robos, entre otros asociados a la comunicación interpersonal con desconocidos, que generan virus, espionaje, pérdidas económicas y de la intimidad. La masificación del acceso a Internet ha contribuido a la vulnerabilidad de los usuarios a este tipo de riesgos, entre ellos el matoneo, acoso ciberespacial, enfrentamientos entre tribus sociales, bandas o combos¹².

3.2. Aporte de los conocimientos matemáticos a la alfabetización científica

El siglo XXI se ha reconocido mundialmente como el siglo del conocimiento. En esa perspectiva, todo conocimiento científico requiere fundamentos investigativos, para lo cual se hace necesario estudiar y analizar las problemáticas propias de la época, entre muchas de las cuales tenemos:

- Las inequidades: de estas tenemos múltiples ejemplos, como la brecha de países desarrollados y subdesarrollados, la acumulación de riqueza en unos pocos frente a una gran masa de pobres y múltiples formas de discriminación.
- Las guerras: de estas son muestras de diferentes conflictos, como los de Siria, Líbano, Venezuela, Egipto, Ucrania-Rusia, entre otros.

¹² Estos riesgos, en especial la ciber-delincuencia son preocupación de organismos internacionales tales como: las Naciones Unidas, el Consejo de Europa. En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, preocupado en especial por la seguridad y protección de los niños y jóvenes que permanecen un mayor número de tiempo conectados a estas redes, ha implementado el plan Vive Digital, para promover el buen uso de las TIC, este plan incluye campañas comunicativas que promueven la protección de los usuarios y así reducir la vulnerabilidad a los riesgos asociados a las TIC.

- Exclusiones: las que se les realiza a diferentes grupos de la población, como el sector lgtbi, afrodescendientes, indígenas, personas con necesidades educativas especiales -NEE.
- Destrucción de la naturaleza: ocasionada por la sobre explotación minera, los cultivos ilícitos, la tala de bosques, la privatización del agua, las construcciones arquitectónicas que no reúnen requisitos ambientales.

Para establecer una relación entre la ciencia, tecnología y sociedad (civilidad), es importante tener una especie de alfabetización científica en las diferentes áreas, nuevas tecnologías y conocimientos matemáticos, pues para adaptarse al mundo de los cambios, es fundamental formar en los desafíos del mundo contemporáneo y en ese aspecto los maestros cumplen un rol básico como lo es la integración de las tecnologías en la enseñanza, el uso correcto de las redes sociales, la formación en la responsabilidad sexual y en los cuidados del medio ambiente. Al respecto Furió y Vilches; Niedo y Macedo citados por (Henao & Palacio, 2013, pág. 136)

Conviene resaltar que el campo de la Educación en Ciencias y específicamente, la línea Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS–, desde hace más de cuatro décadas, aboga por una *alfabetización científica* que contribuya a la *formación para la ciudadanía* [,] y en concordancia, señala la urgencia de formar en autonomía, para la toma de decisiones responsables e informadas. Propósitos que, de acuerdo con las consideraciones de Marco A. Moreira (2005) y Derek Hodson (2003, 2004), ameritan cambios en la búsqueda de nuevos horizontes para la enseñanza de las ciencias.

Politizar propuestas de enseñanza

Tradicionalmente la política se ha asociado a lo electoral con prácticas de poder corruptas; sin embargo, el verdadero sentido de la política es el ejercicio del poder para el bien común, para lo cual es necesario:

- Pasar del antropocentrismo (C.V.Y) como voy yo en los contratos a una ética del bien común, de la responsabilidad y la solidaridad.
- Formación de ciudadanos capaces de responder a los desafíos socioculturales y fenómenos como el *bulling*, las barras bravas de los equipos de futbol, las tribus urbanas, el aborto.
- En lugar de formar sujetos conformistas, pasivos e indiferentes frente a la realidad, pasar a formar sujetos reflexivos, críticos y comprometidos contra la civilidad, promoviendo la participación democrática (presupuestos participativos, juntas de acción comunal, consejo de estudiantes, casa de la cultura, teatro, clubes deportivos, sindicatos), de manera tal que los individuos se comprometan con la realidad.
- Analizar y cuestionar las políticas neoliberales y resistir ante las injusticias. (Tratados de libre comercio inequitativos, luchas estudiantiles, movimientos ambientalistas como los de Envigado, salario y empleo digno para los trabajadores). En esta perspectiva Villavicencio, citado por (Heno & Palacio, 2013, pág. 139) expresa:

Cuando hablamos de la necesidad de una *formación en y para la civilidad* entendemos que las condiciones impuestas por las políticas neoliberales y atadas a éstas, las inequidades, injusticias, exclusiones y ocultamientos propios de la sociedad de consumo, ameritan ser confrontados y contenidos, de modo que más allá de la formación para la *ciudadanía* se requiere una formación para la emancipación, la inclusión y el reconocimiento de las diversidad y las diferencias, para la regulación de conflictos, contra la indiferencia y por una justicia social.

En síntesis es establecer la relación entre saber y poder, para que la formación en ciencia y tecnología, contribuyan en la conformación de un sujeto ético. Es relacionar la ciencia con la vida civil.

Problematización de la enseñanza

La formación científica y tecnológica para la civilidad debe estar articulada a nuevas propuestas de enseñanza, lo cual va en una doble línea ya que en primer lugar requiere un aprendizaje del conocimiento que sirva para comprender y transformar y de otra parte, necesita del diseño y aplicación de nuevos procesos metodológicos que posibiliten un aprendizaje significativo.

Los permanentes cambios y avances científicos-tecnológicos, generan procesos de incertidumbre, pero a la vez situaciones de adaptación social. Por ello, algunos autores consideran que educar en la ciencia tiene que hacerse a través de un proceso denominado enculturación entendida como la apropiación crítica de un acervo cultural, pues el aprendizaje de las ciencias tiene que hacerse a través de una flexibilidad intelectual. Es una manera de apropiarse, de asimilar los discursos que otros han construido y elaborado, a lo que también se le denominan el dialogo entre el ser, el pensar y el actuar, respetando otros conocimientos y otras culturas. En este diálogo respetuoso implica el reconocimiento de la diversidad cultural, lo que no permitiría la imposición de una cultura sobre la otra, ni que se arrasen otras culturas.

En ese sentido, las nuevas formas de enseñanza deben estar asociadas a la potenciación de un aprendizaje crítico, partiendo de situaciones específicas para la toma de decisiones como sujetos críticos y comprometidos con la civilidad (sociedad). Este nuevo enfoque conduce a la problematización del saber lo cual implica un distanciamiento de la enseñanza tradicional, memorística y repetitiva, para trabajar en la óptica de la participación, el debate y la argumentación, dinamizando procesos de construcción del conocimiento. Lo anterior equivale a decir que aunque existen conocimientos precedentes o adquiridos, se construya otra escuela, otros maestros y otras formas de enseñanza y aprendizajes en donde sea factible investigar, indagar y producir nuevos conocimientos.

Rutas de trabajo pedagógico

Para lograr estos propósitos, se hace imprescindible trabajar con otro enfoque pedagógico que responda a nuevas necesidades, en la cual se incluya diferentes estrategias y nuevas formas metodológicas que garanticen el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico, asociado a la formación sociopolítica de nuevos ciudadanos. Ahora si bien es cierto que existen metodologías desarrolladas e implementadas, se vienen trabajando nuevos referentes y enfoques pedagógicos que permitan un trabajo interrelacionado entre la formación científica y tecnológica y la actuación responsable de los diferentes sujetos en el ejercicio de una ética civil, entre las cuales se destacan:

- Frente a la repetición y memorización, privilegiar la reflexión, el análisis y el desarrollo de proyectos y actividades interactivas, en donde el alumno pase de cumplir un papel netamente pasivo, a ser un sujeto activo.
- Evitar posturas dogmáticas e inamovibles en donde aparezca lo evidente, la solución inmediata, lo estable y lo concebido como verdadero. En lugar de lo anterior, trabajar en líneas metodológicas en donde predominen los cuestionamientos, los interrogantes, las incertidumbres y la flexibilidad.
- Desarrollar estrategias para los alumnos en las cuales se permitan aprender a argumentar, justificar, criticar, debatir con altura y controvertir con conocimiento de causa. A guisa de ejemplo: debatir y controvertir sobre asuntos socio-científicos al responder a la pregunta: ¿Por qué los científicos experimentan con animales? En este aspecto se puede hacer referencia al trabajo que el científico Manuel Elkin Patarroyo está realizando al tratar de convalidar la vacuna contra la malaria, valiéndose de experimentos con micos, u otros científicos que se valen de hámster u otros animales.

- Igualmente se pueden aplicar estos debates y controversias a través de prácticas culturales como el interrogante aquel que plantea: ¿Por qué algunas culturas promueven las corralejas, el coleo, las riñas de gallos o las corridas de toros?
- Argumentación en el aula de clase de acuerdo con el nivel educativo, edad y área de enseñanza. Ejemplo el uso del glifosfato en la fumigación de cultivos ilícitos; (ventajas de su uso, daños materiales y perjuicios a las comunidades, impacto ambiental).

Casos simulados con dilemas éticos: se presenta a los estudiantes un conjunto de situaciones para tomar decisiones como lo puede ser el aborto, el embarazo adolescente, la eutanasia u otro tipo de situaciones similares. Con relación a este aspecto enfatizan Henao & Palacio (2013, pág. 158) cuando aluden a propuestas que:

Asuman las implicaciones que tiene para el maestro una enseñanza que problematiza las ciencias y los saberes que circulan en la escuela, que indaga por las demandas de nuestro “tiempo” y del contexto y que al respecto se interroga por el saber del maestro y el carácter ético y sociopolítico de sus prácticas. Hablamos de actividades exigentes en tiempo y dedicación y que demandan un trabajo pedagógico abierto a la crítica, emancipador y de autoformación, altamente complejo, pero posible.

Todas estas propuestas pedagógicas y metodológicas en la enseñanza de las ciencias y la formación en la civilidad, se pueden tomar como una caja de herramientas que todo educador puede utilizar para transitar por el camino de la formación científica de los alumnos, con un carácter no solo teórico sino también en una práctica de la ciudadanía, teniendo en cuenta los problemas de la humanidad.

3.3. Desarrollo del razonamiento lógico–Matemático

Es bien claro que el proceso del desarrollo del niño pasa por diversas etapas y que en la educación infantil, éstos realizan los primeros aprendizajes

aproximándose a la comprensión del mundo mediante la manipulación y las experiencias vivenciales; situación que le permite interiorizar las reglas y normas que delimitan la relación consigo mismo y con los demás.

Uno de los aspectos que ha penetrado con mayor influencia en el universo de los niños han sido las tecnologías de la información las cuales se han venido extendiendo de manera paulatina en los colegios.

Esta interacción del niño con estas herramientas conduce a que estos encuentren mayores estímulos para el mejoramiento de sus capacidades y autoimagen, llegándose a tal punto que en la actualidad existen programas informáticos que tienen como finalidad el desarrollo del pensamiento lógico matemático, todos estos tendientes a mejorar los procesos de aprendizaje como la vivencia corporal en el cual, el concepto que se aprende en el aula, debe ser trabajado con el propio cuerpo, como también el trabajo con materiales que desarrollen el juego simbólico así mismo, Alegre (2002) Considera:

Cuando los niños son capaces de tener una representación mental de una situación anteriormente vivenciada; pasa a la fase de iconización o representación. En esta fase es en la que el ordenador permite un trabajo sistemático. Las actividades que se programen con este material deben contemplarse como una parte del trabajo general del aula. Los programas del ordenador permiten ampliar experiencias y participar activamente en situaciones de aprendizaje.

3.4. Riesgos y desventajas de las TIC

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación ha traído consigo beneficios para la sociedad y concretamente para el sector educativo, sin embargo, hay que reflexionar acerca de los riesgos y desventajas que traen estas nuevas tecnologías entre las cuales están: la marginación tecnológica: para aquellas personas que no acceden a las mismas por situaciones económicas. Analfabetismo Tecnológico: aquellos que tienen las herramientas, pero no están capacitados para trabajarlas. Marginación Intelectual: aquellos que consultan

contenidos pero no generan conocimiento. Marginación Económica: los que no gozan de los beneficios tecnológicos.

Así como se observan impactos positivos con el uso de estas herramientas, también existe preocupación por la adicción a las mismas, o por su utilización negativa, especialmente el Internet que en diversos estudios se ha encontrado que es la tecnología que produce la generación de mayores conductas aditivas. En esa línea, Torres (2012, pág. 5) manifiesta que:

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha configurado la sociedad en la que vivimos y su empleo protagoniza buena parte de las actividades que realizamos en nuestra vida cotidiana. La utilización generalizada de las TIC ha originado, también, críticas que advierten de los riesgos y peligros que su uso inadecuado puede generar, especialmente entre los jóvenes y adolescentes que han nacido cuando ya existían las tecnologías digitales y que han tenido acceso a ellas desde su infancia.

Por otra parte, uno de los fenómenos que ha penetrado profundamente en la evaluación y participación en los establecimientos educativos, es el *Bullying* que define Cerezo-Ramírez (2012, pág. 26) como “acto agresivo e intencionado, llevado a cabo de manera repetida y constante a lo largo del tiempo, mediante el uso de formas de contacto electrónicas, por parte de unos individuos contra una víctima que no puede defenderse fácilmente”

Esta forma de violencia, establecida entre un agresor y una víctima, se hace de manera tradicional por un individuo sobre otro u otros a través de un contacto físico o verbal, pero también por medio del *Cyberbullying* utilizando medios informáticos y verbales, situación que se ha acrecentado por los correos electrónicos: Facebook, celulares. Generalmente estas formas de violencia, maltrato y agresión y surgen por adquirir popularidad, poder grupal o por competencia y allí las nuevas TIC sirven para desarrollar un nuevo modelo de acosar a otros, fundamentalmente a través de estos medios virtuales.

Igualmente, se encontró que el acceso a computadores lo consideran como básico y esencial para las áreas de ciencia y tecnología, señalando además que

hay insuficiencia de equipos por alumno y que se pierde mucho tiempo en el desplazamiento al aula donde están los equipos. En una investigación realizada de Guadalajara en México por un equipo de trabajo que indago acerca de la apropiación tecnológica por parte de los educadores en su proceso de formación, se encontraron algunos aspectos interesantes; para los educadores no es tan significativa la formación en las TIC con fines educativos, sino como medio de información y aprendizaje, en tanto que otros su uso era para acceso a productos y servicios, sobre todo aquellos relacionados con la diversión.

Los usos más comunes del computador y de Internet para la enseñanza de los educadores están relacionados con las actividades de planeación, el diseño de exámenes y el apoyo a los contenidos.

En cuanto a las políticas educativas que tienen que ver con el uso, difusión y apropiación de las TIC aplicadas a la educación, se encontró que existen procesos desarticulados y las acciones muy limitadas. Al respecto Núñez (2007), plantea:

La documentación de políticas y estrategias de implantación tecnológica para la educación básica es muy limitada. Se puede observar que sólo se difunden propuestas aisladas en algunos estados de la República y experiencias locales o escolares que reportan generalmente datos sobre equipamiento y estrategias para el uso, pero muy poco los resultados de evaluaciones sobre los impactos en los modos de enseñar y de aprender.

Si bien es cierto que se ha avanzado en el uso de la comunicación interactiva a través de los diferentes mecanismos de multimedia, pues han venido masificándose de manera progresiva en los diferentes países, también esta comunicación ejercida por medio del ordenador es muy utilizada en los denominados países desarrollados o por las clases sociales de mayores ingresos económicos, pertenecientes en las naciones menos desarrolladas, de manera tal que se conforma una elite poblacional adscrita a los sectores intelectuales, expertos o de mejores ingresos económicos, de lo cual dan cuenta varias investigaciones. Igualmente, el uso más frecuente es en las áreas metropolitanas o urbanas y muy

lejanas a las poblaciones, menos cultas o pertenecientes a países pobres, situación referenciada por Castells (1996, pág. 94), el cual plantea que:

La comunicación a través del ordenador se expanda en olas sucesivas, comenzando será cada vez mayor para dar por una elite cultural, significa que serán sus practicantes de la primera ola quienes determinarán con sus usos, los hábitos de la comunicación. Su importancia forma a la cultura futura y aumentará la ventaja estructural de las elites que han determinado su formato en la sociedad emergente.

Otro de los elementos de análisis, referida a las experiencias del manejo de la tecnología educativa, lo constituye una investigación de carácter descriptiva y comparativa entre países desarrollados y en vía de desarrollo. Esta investigación realizada por Hamidia *et al* (2011, pág. 375) considera que “el mejor enfoque para los países en desarrollo es utilizar la experiencia de países desarrollados y de tener paralelo de estrategias con ellos. La causa lógica de esta propuesta es la brecha digital entre los países desarrollados y en países en desarrollo”.

Así planteado, considera varios elementos comparativos entre los cuales están:

- Una diferencia básica entre los países de Europa y los africanos, está en que los primeros generan grupos de trabajo con la tecnología educativa, en tanto que los segundos, carecen de una política que posibilite utilizarlos en su sistema educativo.
- Establecer similitudes y diferentes tanto en la parte práctica como teórica en materia de tecnología educativa entre países, regiones y naciones.
- Valerse de las experiencias curriculares y de introducción de la tecnología educativa en un plan de estudios, que son implementados por los países desarrollados, para que luego sirvan de espejo a otros países.

El incremento en el mercado de las tecnologías de la información y la comunicación, hacen que estos sean conocidos por amplias bases de la población, teniendo cada vez mayor acceso a las mismas; de ello, podemos referenciar

numerosos ejemplos como: el uso de las tarjetas de crédito, los cajeros electrónicos, los teléfonos móviles, las antenas parabólicas, Internet, entre otros. En esta panorámica el campo educativo no puede escapar a esta realidad, sin embargo se considera que existe una especie de inmovilismo educativo, pues a pesar de estos avances y reconocimiento social proliferan hoy muchas prácticas tradicionales entre los maestros y comunidades educativas, pero también se hace necesario que esta nueva realidad impacte al sector educativo, sobre todo en el campo de la didáctica y la pedagogía. Existen en la actualidad numerosos programas que contribuyen a generar cambios en la metodología de las diferentes áreas entre ellas en el área de las matemáticas; su uso en las TIC nos permite innovar desde el punto de vista metodológico, pues podemos valernos de videos, representaciones gráficas, aulas informáticas, software educativo, que nos permiten innovar en el desarrollo de las clases.

Inclusive, hoy es muy común que las naciones tengan políticas educativas en la dirección de utilización de las TIC en las instituciones educativas. Un ejemplo de esta situación lo referencian Fernández & Fernandez (2007, pág. 119) en “la modificación de métodos de cálculo, las posibilidades gráficas y dinámicas, el planteamiento de retos más creativos que la mera repetición de algoritmos se ven impulsadas por la gran cantidad de programas interesantes que existen”.

Por otra parte, en la época contemporánea y sobre todo en el naciente siglo XXI, concebido éste como la época del conocimiento, el gran auge de las TIC que se ha extendido en su uso a ambas capas de la población, ha sido de gran influencia en la promoción de cambios en las estructuras sociales y culturales, entre las cuales no se escapa la familia y estas tecnologías han influido en la generación de cambios de estilo de vida familiar, ocasionando una especie de revolución familiar en cuanto a sus costumbres y prácticas, pues ante fenómenos como Internet, los correos electrónicos, chat, Facebook, la tv por cable, los videojuegos; se producen cambios en las relaciones familiares entre padres e hijos. En ese sentido, autores

que han indagado sobre esas prácticas como Chari (2008, pág. 172) que concibe que:

Los avances tecnológicos influyen especialmente en la familia, en estilos de vida, en su forma de ocio y tiempo libre. En su estructura, la construcción cultural del modo de organización más básico que existe en la sociedad se denomina familia y se asienta en distintos fundamentos de origen biológico, sociológico, cultural, económico y psicológico.

Se ha considerado la familia como el núcleo básico de la organización de la sociedad. Aunque existen diferentes formas de organización familiar, se le ha considerado como la principal fuente de mantenimiento de orden social, pero a la vez como promotora del cambio, cumpliendo tres funciones fundamentales: la reproducción de la especie, la socialización del individuo y la regulación de las prácticas sexuales, económicas y sociales.

En el marco de la cultura, el Internet ha venido a hacer parte de ella y se considera que existen varios estratos culturales, entre los que ha sido fundamental la tradición académica, producto de la investigación científica, los cuales se fueron construyendo valores y conocimientos, que desembarcaron en la cultura *hackers* con la gran difusión mundial del Internet, se observa una diferencia clara y categórica entre los productores de este medio y los consumidores, pues los primeros en hacer uso de Internet dinamizan y enriquecen el sistema tecnológicos, en tanto que los consumidores solo se convierten en receptores de las diferentes aplicaciones y sistemas y no actuar de manera directa con el desarrollo del Internet; según Castells (2001, pág. 69)

La cultura de Internet es una cultura construida sobre la creencia tecnocrática en el progreso humano a través de la tecnología, practicada por comunidades de hackers que prosperan en un entorno de creatividad tecnológica libre y abierta, asentada en redes virtuales dedicadas a reinventar la sociedad y materializada por emprendedores capitalistas en el que hacen da la nueva economía.

3.5. Riesgos del uso de las TIC en el sector educativo

El uso de las TIC ha traído consigo beneficios para la sociedad y concretamente para el sector educativo, sin embargo hay que reflexionar acerca de los riesgos y desventajas que traen estas nuevas tecnologías entre las cuales están:

- Marginación tecnológica, para aquellas personas que no acceden a las mismas por situaciones económicas
- Analfabetismo Tecnológico, aquellos que tienen las herramientas pero no están capacitados para trabajarlas
- Marginación Intelectual, aquellos que consultan contenidos pero no generan conocimiento.

Marginación Económica, los que no gozan de los beneficios tecnológicos

3.6. Gobernanza de Internet

Discusiones preliminares

Abordar la temática de la gobernanza de Internet, requiere de unos elementos conceptuales procedentes, pues es un término que podríamos denominar polisémico o diverso y no unívoco. En este debate surgen diferentes tendencias o percepciones, debido a que en distintos campos existen múltiples expectativas y necesidades. Así por ejemplo en el campo de las telecomunicaciones la óptica básica se centra en la infraestructura técnica, en tanto que para el campo de la informática el interés, está centrado en los estándares y aplicaciones, mientras que para la rama de las comunicaciones el elemento clave estaría en la facilidad y el funcionamiento de las telecomunicaciones. Desde otras perspectivas cómo los especialistas en el derecho, su núcleo de atención está orientado hacia los aspectos legales, jurídicos y la resolución de problemas; pero para los expertos en derechos humanos su norte sería todo lo relacionado con la libertad de expresión.

Así por el estilo podríamos hacer referencia a diferentes especialistas, pero en realidad lo que se quiere especificar es que en esta materia, las tendencias se originan de acuerdo con los diferentes intereses que están relacionados con el fenómeno de la globalización e internacionalización de la economía que ha

permitido generar profundos y significativos cambios en materia de política. En ese sentido es importante señalar como, de manera paulatina se ha venido pasando de decisiones Políticas originadas en el monopolio decisorio del estado a un conjunto de políticas que surgen como resultado de interacciones y dependencias mutuas, entre las instituciones políticas sociales y económicas. Es decir, se ha venido produciendo el fenómeno del paso de unos enfoques del gobierno tradicional fundamentada de una tradición jerárquica en la cual quién gobierna imparte las órdenes y quién es gobernado las cumple, surgiendo de esta manera otros enfoques que controvierten dichas tendencias, hasta llegar a posturas extremas, como las que consideran que se debe gobernar sin autoridad soberana; cayendo en una especie de anarquismo.

De todas formas si se pretende hablar de la gobernanza es necesario partir desde un enfoque conceptual, en medio de las diferentes tendencias. Una definición se retoma desde Pérez (2006, pág. 30) como: “Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía”

El debate sobre la gobernanza en Internet ha evolucionado

Si bien es cierto que el Internet ha sido considerado como un bien común y que se ha venido masificando en el orden mundial, siendo un elemento fundamental en el progreso de las naciones y sus pobladores; no ha estado exento de numerosos problemas, pues existen diversos agentes gubernamentales y del sector privado con diferentes intereses.

Es importante precisar que en el marco del ciberespacio el papel protagónico de la nación como Estados Unidos ha sido categórico ya que su presencia, influencia y autoridad es reconocida en el mundo, influyendo de manera notoria en la estructura del Internet, desarrollando unos niveles de supervisión y control de la estructura de este sistema. Para mencionar un solo problema entre muchos que se

han presentado haremos alusión a Snowden, un exfuncionario de la CIA que enunció y divulgó sistemas de espionaje por parte de E.U a líderes gobernantes de las diferentes naciones. De ahí que es frente a situaciones como estas ha surgido la necesidad de establecer normas y leyes regulatorias que determinen formas legales del uso del ciberespacio. Es así como organismos internacionales como la UNESCO, la ONU, el consejo económico y social (ECOSOC), la UIT, han manifestado un sentido interés en establecer políticas de coordinación, en el campo nacional e internacional para el desarrollo y uso de las TIC ya que el ciberespacio se rige por patrones de poder, diferentes a la estructura tradicional.

Estos organismos internacionales no solamente han observado la problemática, sino que han intentado regular y normatizar el uso del ciberespacio y con ello establecer políticas frente a las TIC, sobre todo a partir del año 2000. En esta perspectiva se han venido realizando diferentes encuentros internacionales como el que ocurrió en el año 2001 organizado por la ONU denominado cumbre del Milenio, Cuyo objetivo primordial fue " dotar de liderazgo a la ONU en el papel de estrategias para el uso de las TIC" en dónde el foco principal de las actividades supuestamente fue la erradicación de la pobreza de los países subdesarrollados y una de las actividades, como política fue reducir la brecha digital y generar cambios en el campo educativo, ambiental y en la salud; situación que a todas luces aún está muy lejana de la realidad, pues los problemas se siguen agudizando, muy a pesar de la intervención de los organismos.

Hito: cumbre mundial de la sociedad de la información

En materia de gobernanza de Internet se han producido grandes hechos en el orden mundial cómo lo fue la cumbre mundial de la sociedad de la información, dirigida por la ONU y la OIT, realizada en Ginebra en el año 2003 y que tenía como propósito central reducir la brecha digital entre las regiones y países al igual que la regulación de políticas públicas relacionadas con el Internet. Allí se crea un grupo de gobernanza, el cual tendría como objetivos fundamentales: La definición del

concepto de gobernanza en Internet, identificar algunos elementos de normatización y definir del rol de los gobiernos en el campo nacional e internacional. Esta comisión debía presentar un informe para el siguiente encuentro en Túnez en el año 2005. En este encuentro se dieron tres aspectos básicos: en primer lugar se definió el concepto de gobernanza de Internet por el un grupo de trabajo (WGIG) “La gobernanza de Internet es el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y utilización de Internet”.

En segundo lugar se dio una conclusión muy importante en materia de cerrar la brecha digital en aspectos relacionados con la libertad de información, la ciberseguridad, la preservación de la identidad cultural y el idioma propio de las naciones. Y por último surgió una corriente crítica relacionada con el papel de E.U en la gobernanza de la red. Esta corriente planteaba la necesidad de promover progresivamente la participación protagónica de las diferentes naciones. Es decir se concibe un nuevo modelo de decisión multilateral frente a la unilateralidad de los E.U. Igualmente se planteó la necesidad de que cada nación estableciera unas políticas públicas basadas en las necesidades de cada país.

CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE CASO: USO DE LAS TIC COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE, EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS CON GRUPOS DE BÁSICA PRIMARIA.

4.1. El proyecto Descartes computacional: un programa utilizado como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas

Es bien sabido que René Descartes fue un matemático y filósofo francés al que se considera el padre de la geometría analítica y la filosofía moderna, el cual vivió entre 1596-1650. Este ilustre pensador sirvió de referente para plasmar un programa de matemáticas y geometría, aplicado a la enseñanza de estas materias, creado en España en 1998 y que en la actualidad es utilizado en diferentes países como software educativo, siendo de gran ayuda para los educadores.

En las últimas décadas la tecnología, la informática y los computadores han evolucionado en gran medida, hasta el punto tal que podría afirmarse que existe una dependencia de la humanidad respecto a los avances en estas disciplinas, situación que se ha extendido a la educación. Por ello, se han creado una serie de programas o software aplicado a la enseñanza de las diferentes áreas, entre las cuales se encuentran las matemáticas.

Específicamente el proyecto Descartes, fundamentado en varias experiencias precedentes, contiene un vasto currículo de matemáticas con características interactivas que surge como modelo innovador, pues se considera una manera diferente de enseñanza y aprendizaje de la geometría y las matemáticas; con la ventaja que induce al estudiante a una concentración exclusiva, pues no permite distracciones por parte de quien lo utiliza, evitando que se desplace hacia otro conjunto de actividades aledañas, ajenas o no propias al objetivo de trabajo. Por otra parte, tiene una gran ventaja desde la perspectiva económica, pues

es gratuito y se puede acceder al mismo a través de Internet. Igualmente tiene la ventaja que puede asimilarse o aprenderse en un periodo corto de tiempo y está basado en la visualización e interacción, lo que lo hace bastante atractivo a los diferentes grupos poblacionales, especialmente a los niños y jóvenes¹³.

Este software educativo, desarrolla las diferentes temáticas curriculares relacionadas con la disciplina de las matemáticas de forma alternativa a las metodologías tradicionales, teniendo un sistema de referente cartesiano, en el cual se pueden trabajar con gráficas, puntos, vectores y en general a la representación de elementos geométricos, desarrollando una lógica matemática.



Este proyecto es una propuesta didáctica y actualizada que permite pasar de una metodología memorística, repetitiva, de carácter tradicional, a un enfoque metodológico más dinámico ya que se sirve del computador como una herramienta

¹³ Para una mayor información, <http://proyectodescartes.org/PI/numeros.htm>

de aprendizaje. En esta perspectiva, se posibilita desarrollar procesos de investigación acordes con el desarrollo de los educandos, siendo más atractiva e influyente hacia las nuevas generaciones. En síntesis, es una manera muy útil de aplicar las TIC en la enseñanza de las matemáticas. De acuerdo con el autor del proyecto (Madrigal, 2007)

Descartes es un programa realizado en lenguaje Java, lo que se denomina un *applet*. Estos programas se caracterizan porque se pueden insertar en las páginas *web*. Existen en Internet numerosos *applets*; algunos son interactivos, es decir, permiten al usuario modificar algún parámetro y observar el efecto que se produce en la pantalla; pero lo que caracteriza a Descartes es que, además, es configurable, es decir, que los usuarios (profesores) pueden programarlo para que aparezcan diferentes elementos y distintos tipos de interacción.

Génesis y materialización del proyecto Descartes

El desarrollo de un programa educativo como el de Descartes implica también tener en cuenta algunos antecedentes para llegar a su implementación. Aunque pueda hacerse referencias a varias experiencias, sobresalen dos de ellas como son los programas informáticos ATENEA y MERCURIO, en los cuales se tuvo en cuenta unos análisis de las fortalezas, ventajas y beneficios, contrastándolos con las debilidades e incidencias negativas en su uso, así como lo relacionado con la retención de conocimientos. Estas experiencias junto con otras sirvieron de fundamento para que el Centro Nacional de Información Educativa (C.N.I.E) del ministerio de educación cultura y deporte de España, encargarse de la labor a un grupo de expertos para el diseño del proyecto Descartes. Fue así como en junio de 1998 surgió el primer prototipo del programa, el cual fue presentado en su primera versión en un evento académico de Madrid denominado Aula 99.

Este proyecto en su primera fase de trabajo con los educadores, se desarrolló con un proceso de formación a un grupo de educadores de España, seleccionando aquellos que obtuvieron los mejores resultados en los cursos que se realizan año tras año, orientados por el ministerio de educación, sirvieron de fundamento experiencias anteriores, basados en programas computacionales se estructura el programa, el cual ha tenido diferentes versiones, la 2D y 3D, en las que se inició

con el área de matemáticas, pasando por el álgebra y geometría hasta llegar a áreas como la física, valiéndose de materiales interactivos en donde los diferentes usuarios pueden visualizar e interactuar con los elementos matemáticos.

Para el año 2000, en lo que se denominó el año internacional de las matemáticas, el proyecto tuvo un proceso de difusión internacional a través de múltiples eventos entre los cuales se destaca el foro para la cooperación educativa con América Latina. En el 2001 se monta la versión 2, en el 2003 la versión 3D y entre el 2004 y 2005 se integró al proyecto un módulo para el estudio del álgebra¹⁴.

En que consiste el proyecto Descartes

El objetivo de este programa es introducir en el aula las TIC, haciendo de las matemáticas una ciencia interactiva y visual, a través de una herramienta tan valiosa como el computador, en el que se presentan escenas y animaciones que pueden ser modificadas por medio de experiencias propias que posibilitan la obtención de aprendizajes significativos.

Este proyecto es una manera de promover nuevas formas de enseñanza de las matemáticas integrando las TIC como recurso didáctico, de tal manera que se contrapone a la enseñanza tradicional de las matemáticas que en muchas ocasiones se tornan tediosas y pesadas, siendo una manera de enseñanza nueva, dinámica y hasta lúdica. Es decir, es un cambio muy significativo en la metodología de enseñanza de esta área.

Una característica de este proyecto es que los materiales didácticos son sencillos de utilizar, muy adaptables para el docente, requieren de poco tiempo para adecuarse al uso de los mismos y su implementación se facilita, pues las diferentes

¹⁴ Entre el 2013 y 2014, el proyecto sufre una transformación radical, en tanto que se implementa una nueva versión que permite el diseño y publicación de objetos interactivos de aprendizaje en lenguaje HTML5, lo que posibilita su utilización en dispositivos móviles.

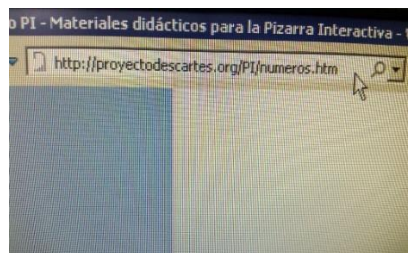
actividades evitan que el educando se disperse o pueda desviarse en su objeto de estudio.



Trabajo con el software Descartes en las aulas de la I.E. Cristóbal Colón



Trabajo de evaluación con un grupo que trabajo el software Descartes I.E. Cristóbal Colón



4.2. Aspectos que conforman la plataforma del proyecto Descartes

La plataforma Descartes está compuesta de una serie de iconos de los cuales presentamos la esencia de sus características:

- **Unidades didácticas:** es un libro electrónico organizado con diferentes temas, subtemas y contenidos clasificados por niveles y cursos, con herramientas interactivas y con diferentes escenas.
- **Aplicaciones:** es un medio para mostrar las experiencias y el trabajo de los educadores referidos específicamente a la metodología y recursos didácticos que utiliza.
- **Experiencias:** este es un espacio donde se recopilan las experiencias que el maestro o grupo de docentes desarrollan en la aplicación del proyecto.
- **Miscelánea:** aquí se presentan los diferentes aspectos del currículo de matemáticas. Es una herramienta de apoyo para el docente, mediante la cual posibilita que el alumno investigue, deduzca, infiera o llegue a conclusiones por sí misma. Igualmente es de gran utilidad para el docente, pues ilustra sus conceptos y sirve para desarrollar actividades.
- **Buscador:** en este espacio se buscan los diferentes temas curriculares del área de una manera rápida y ágil, sirve también para localizar páginas de acuerdo al autor con el cual se está trabajando.

- **Descarga:** en esta parte se dan las instrucciones para descargar las aplicaciones, las unidades didácticas y las misceláneas.
- **Formación:** se encuentran aquí los materiales requeridos para la formación a distancia, lo mismo que la presentación de guías de aprendizaje.
- **Documentación:** para aquellos que conozcan de programación este espacio sirve para extraer la documentación técnica de las versiones del proyecto Descartes.
- **Presentación:** para quien busque información sobre el proyecto, se tiene en este espacio la manera cómo surgió, su desarrollo, su proyección y características, incluyendo ejemplos de cómo utilizarlo en las unidades didácticas.
- **Foro:** como su nombre lo indica es un lugar de encuentro para comunicar experiencias en red, así como las dificultades, también sirve para hacer preguntas y despejar inquietudes.
- **Correo:** es un buzón electrónico en el que se expresan dudas y consultas relacionadas con el proyecto.
- **Novedades:** es una permanente información sobre las últimas noticias del proyecto relacionadas con materiales didácticos, metodologías y eventos.

- **Descartes1:** mediante este enlace se puede descargar los materiales de la primera versión del proyecto, sin mezclarse con los actuales.

4.3. Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica

Si bien es cierto que desde la perspectiva del proceso enseñanza-aprendizaje, las TIC no son el factor principal para solucionar la problemática y dificultades por las cuales atraviesan los educandos, si podría afirmarse que el uso de las mismas generan cambios en la enseñanza, pues en el siglo XXI han tenido gran influencia en la educación y concretamente, propician diferentes formas dinámicas que vienen influenciando el trabajo de los maestros en el aula. En esta perspectiva, manifiestan Cruz & Puentes (2012) que:

Las TIC pueden ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas, les permite mejor comprensión, descubrir por si mismos conceptos y por ende desarrolla en ellos un aprendizaje significativo y las competencias deseadas. Y aunque las TIC no son la solución de las dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, le abren un espacio en el que los estudiantes pueden manipular de manera directa los objetos matemáticos y sus relaciones. Les permite construir una visión más amplia y profunda del contenido matemático.

El creciente uso de estas herramientas han posibilitado realizar un conjunto de acciones formativas, como los contenidos, de manera tal que los alumnos puedan actuar con mayor atención e interés ya que por medio de ellas pueden desarrollar sus destrezas, en tanto que el educador tiene que plantear necesariamente actividades más apropiadas en donde se posibilite desarrollar las fortalezas que tienen sus estudiantes.

Para la implementación de estas tecnologías es preciso tener en cuenta los enfoques plantea el Banco Interamericano de Desarrollo -BID:

Tabla 5. Enfoques TIC del BID

	Emergencia	Aplicación	Integración	Transformación
Infraestructura	PCs aislados para procesos de administración, acceso restringido de estudiantes y docentes a equipos.	Laboratorios de computación, acceso a Internet banda ancha. Profesor o administrativo preparado para prestar apoyo técnico	Redes de computadores en laboratorios y en las salas de clases, uso con otros dispositivos (cámaras, escáneres, etc.). Acceso permanente a equipos para estudiantes y docentes. Redes inalámbricas. Personal local especializado para soporte.	Diversas plataformas de comunicación y aprendizaje disponibles, servicios de comunicación y colaboración basados en la web, sistemas autogestionados de aprendizaje. Personal local altamente especializado para soporte y desarrollo de soluciones.
Contenidos	Currículo no considera explícitamente el uso de TIC. Aplicaciones de ofimática y juegos educativos. CDs o software local con contenido educativo (enciclopedias). Pedagogía centrada en el docente.	Currículo considera el desarrollo básico de competencias TIC. Portales educativos con acceso a recursos digitales que apoyan el currículo. Servicios de correo electrónico y búsquedas web disponibles. Pedagogía centrada en el docente.	Currículo contempla uso de TIC de manera transversal. Contenidos y aplicaciones educativas enriquecidas y adaptadas a las prácticas específicas. Aplicaciones básicas para la creación de contenido y reconstrucción de objetos de enseñanza y aprendizaje. Pedagogía centrada en los estudiantes, colaborativa.	Currículo incorpora integralmente el uso de TIC como estrategia de construcción de conocimiento. Opciones avanzadas para el desarrollo de contenidos y la colaboración entre diversos actores. Plataformas para la experimentación y la publicación de recursos. Pedagogía centrada en los estudiantes: pensamiento crítico, colaborativa, experiencial.
Recursos Humanos	Formación según intereses individuales. No hay apoyo pedagógico para la integración de TIC.	Formación general en TIC mediante programas de capacitación para docentes en servicio. No hay apoyo pedagógico local para la integración de TIC.	Formación inicial y en servicio asociada al currículo y a usos educativos de TIC en el aula. Formación de personal local para el apoyo en la integración pedagógica de las TIC	Redes de aprendizaje entre pares, sistema de formación permanente autogestionados. Redes de pares y colaboración en línea.
Gestión	Visión reactiva, basada en intereses individuales. Gestión tradicional de la información con sistemas aislados. Participación de la comunidad nula o accidental.	Visión pragmática basada en la adopción de nuevas tecnologías. Gestión informática de algunos sistemas, pero desconectados entre sí. Involucramiento parcial y aislado de la comunidad organizada.	Visión holística que busca integrar los procesos mediante la incorporación de tecnologías. Sistema informáticos complejos e interconectados para el registro y la comunicación crítica del sistema. Incorporación regular de la comunidad en los procesos formales y en las comunicaciones.	Visión proactiva de innovación, que busca generar desarrollos que permitan nuevos y mejores sistemas de información, registro y comunicación. Comunidad activa en la búsqueda de soluciones y en la construcción colaborativa de conocimiento compartido.
Políticas	Desarrollo casuístico y experimental de iniciativas TIC aisladas. Sin políticas ni presupuestos asignados en el largo plazo. No hay ajustes al marco legal ni se consideran incentivos específicos.	Desarrollo limitado de planes TIC, basados en decisiones centralizadas y concentradas. Políticas parciales y genéricas, que consideran algunos componentes y en diversos grados de profundidad. Presupuestos de corto plazo (asociados a proyectos puntuales). Ajustes genéricos e indirectos del marco legal (telecomunicaciones y planes educativos).	Desarrollo de políticas TIC amplias e integrales, que abarcan el conjunto de dominios con niveles similares de profundidad, permitiendo algunos espacios flexibles para adaptaciones específicas según contexto. Presupuestos de mediano plazo garantizados. Ajustes legales que faciliten la incorporación de TIC y su uso educativo. Sistemas de incentivos integrados	Desarrollo de Planes y Políticas Educativas que consideran integralmente las TIC entre sus estrategias y componentes, dejando amplios espacios para su inclusión específica en contexto. Presupuestos de largo plazo inclusivos. Marco legal completamente ajustado a nuevos requerimientos. Incentivos asociados a los logros de aprendizaje generales del sistema.

Fuente: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación. Marco conceptual e indicadores (Severin, 2010, pág. 11)

4.4. La Tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del razonamiento lógico–Matemático del estudiante

Es innegable que algunas de las perspectivas características del siglo XXI tiene que ver con el significativo potencial que tiene la tecnología digital, la cual se ha venido desarrollando de manera vertiginosa en diferentes campos, entre los cuales se encuentra la educación específicamente en el trabajo curricular de áreas tan importantes como la matemática, influyendo en el desarrollo del pensamiento pedagógico.

Esta situación nos podría llevar a compartir el enfoque que tiene Labrador (2006, pág. 84) “La educación está en transición hacia la cultura digital que obliga a redefinir la educación matemática como lenguaje y modo de adaptación a la sociedad de la información y la tecnología digital en la que la matemática misma tiene presencia cultural, esencial y especial.”

La globalización de la economía ha permitido también la globalización de la sociedad en lo que tiene que ver con la computarización del trabajo, la digitalización de la información y la masificación de las comunicaciones. En estas circunstancias el sector educativo recibe numerosas presiones para adaptarse y acomodarse a esta nueva realidad de necesidad tecnológica.

4.5. CONTEXTO

La institución educativa Cristóbal Colón está ubicada en el barrio Santa Mónica en la zona 4 centro, comuna doce Noroccidental de la ciudad de Medellín, ofrece sus servicios educativos a las comunidades de los barrios: Belencito,

Corazón, Antonio Nariño, Villa Laura, Betania, La Colinita, 20 de Julio, El Salado, San Javier, Las Independencias, Santa Mónica I y II, La América, Santa Lucía, Barrio Cristóbal y Simón Bolívar. Por lo anterior, un alto porcentaje de sus estudiantes tienen su residencia en la comuna trece; ésta se caracteriza por los bajos ingresos económicos de sus habitantes que dependen de la economía informal y del trabajo doméstico, además muchos de los alumnos son hijos de madres solteras y cabeza de familia, que deben trabajar dejando a sus hijos al cuidado de otras personas; esto se convierte en muchos casos en inconveniente para avanzar en el desarrollo de los contenidos que a su vez permiten alcanzar los logros esperados. La institución Cristóbal Colon en sus 38 grupos atiende estudiantes de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media Académica, cuenta además con grupos de enseñanza acelerada y un aula de apoyo.

4.5.1. MISION

En una convivencia armónica, ofrecemos a nuestros estudiantes una formación humana e incluyente inspirada en “el humanismo, conocimiento y proyección”, desde los fundamentos de la pedagogía socio-crítica que favorezca el desarrollo de competencias personales, comunicativas, académicas y tecnológicas para desempeñarse exitosamente en la sociedad con alto compromiso en la transformación del entorno y el mejoramiento continuo.

4.5.2. VISION

Nuestra institución será reconocida en el 2016 por el alto desempeño académico y el uso óptimo de las tecnologías contempladas en su Proyecto Educativo, que propicien la formación de ciudadanos comprometidos con su entorno social y competentes para desempeñarse exitosamente en el medio laboral y/o profesional.

4.5.3. POLÍTICA DE CALIDAD

La Institución Educativa Cristóbal Colón presta un servicio educativo con personal altamente calificado y una propuesta pedagógica fundamentada en el enfoque socio-crítico que favorezca en los Estudiantes un desempeño integral aplicable a su desempeño cotidiano a través del Proyecto de Vida en donde se destaque la formación en valores y las competencias adquiridas desde un currículo pertinente y estrategias de mejoramiento continuo en favor del crecimiento y transformación personal y social.

4.6. Procedimiento de recolección de la información e instrumentos utilizados

Teniendo en cuenta que todo proceso investigativo se requiere de unas guías y técnicas específicas para recoger la información, se trabajó básicamente la observación, tanto de los estudiantes como de los educadores; entrevistas a los padres de familia y alumnos; y la observación documental.

4.6.1. Observación documental

Este proceso se hizo a través del análisis de la planeación y registros de clases que se consignaron en el diario de campo, en el cual se marca la diferencia entre los procesos de la integración de las TIC en el área de matemáticas en un grupo de cuarto de primaria de la I.E Cristóbal Colón y otro grupo de cuarto de primaria en el cual aún persiste prácticas tradicionales de enseñanza, estableciendo una comparación entre los dos grupos.

4.6.2. Entrevista

Mediante esta técnica aplicada a una muestra de alumnos y padres de familia, se pudo indagar las categorías de mediación tecnológica e interacción, uso y apropiación con el software, así como los niveles de satisfacción frente a la

metodología de la enseñanza interactiva o tradicional y los avances o logros obtenidos en el proceso de aprendizaje.

4.6.3. Observación experimental

Se hizo un registro y análisis de la información obtenida de las metodologías utilizadas por los docentes y el comportamiento de los estudiantes frente a la aplicación de las mismas. Se tuvieron en cuenta elementos como la disciplina, el tipo de actividades que se desarrolla y las estrategias didácticas utilizadas por el educador, estableciendo comparaciones entre las mismas, específicamente en los avances académicos de los estudiantes en el área de las matemáticas.

De esta manera, el análisis se hizo a través de un proceso de triangulación de la información, por medio del cual se hizo las respectivas comparaciones, recolectando la información obtenida en las entrevistas, la observación experimental y el análisis documental.

Para realizar el diagnóstico de los grupos seleccionados para la muestra, se procedió en primer lugar a identificar características generales del grupo partiendo desde el conocimiento que tiene el docente titular, como también de los datos que arroja la matrícula; y en segundo lugar se dará una visión panorámica del grupo a través de la matriz DOFA; es decir, las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tienen un conjunto de alternativas de trabajo, que permitan cumplir con los propósitos y metas establecidas en el plan de estudios y convivencia escolar.

Número de alumnos 32; 15 hombres y 17 mujeres. Estratos 1 y 2. Sus edades oscilan entre 9 y 13 años.

DEBILIDADES:

El grupo que se intervino con las TIC, tenía problemas como:

- Interiorización con la norma disciplinaria, lo cual se ha reflejado en aspectos como la falta de atención, mucha energía dentro del aula de clase, juegos y desplazamiento de un puesto a otro; además, son reacios a los llamados de atención.
- Inasistencia permanente a clase por diversas causas; lo cual inciden en un ritmo lento en las actividades de aprendizaje. Presentaban numerosas dificultades lecto-escritoras, deficiencias en cálculos numéricos cuantificadores y en general operaciones con los números.
- Se detectaron varios niños con NEE (necesidades educativas especiales) aún no han sido diagnosticados médicamente. No obstante hay dos que requieren fonoaudiólogo y dos niños con dificultad académica en memoria a corto plazo.
- En su gran mayoría; los padres de familia no asisten a las citas convocadas por el docente cuando se requiere, lo cual es un índice de falta de acompañamiento.
- Los compromisos que se hacen al finalizar la mañana los incumplen, puesto que al revisar los cuadernos no presentan las actividades, asignadas en general.

OPORTUNIDADES:

- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación con los estudiantes, los recursos del medio como la biblioteca para diseñar y aplicar programas y actividades de lecto-escritura y matemáticas con software educativos.
- Establecer un horario regulado del aula digital para desarrollar más dinámicas que se puedan dar con la utilización de una herramienta tan valiosa como el computador.
- Implementar una metodología más activa y dinámica como la elaboración de fichas, láminas, talleres, sopa de letras, juegos múltiples de piso y

pared, objetos tangibles y carruseles valiéndose de los recursos existentes en el medio.

- media hora previa al inicio de clase se hacen refuerzos y talleres de nivelación.
- Desarrollar actividades lúdico-recreativas articuladas para conseguir mejores logros de aprendizaje como el canto, el correo, rompecabezas, loterías, ajedrez, bingos y deportes.

Por ello, las visitas a museos, el cine, los videos, los programas de TV, Salas de Internet, experimentos en el laboratorio y obras teatrales hacen que ellos desarrollen roles activos en el aprendizaje.

FORTALEZAS

- En los niños se identificaron manifestaciones de solidaridad entre ellos mismos.
- son acuciosos y colaboradores con las actividades de aseo en el aula y exteriores.
- Les gusta realizar las actividades de aprendizaje cuando juegan un papel protagónico.
- Les atrae y manifiestan mucho gusto por el aprendizaje cuando se hace a través del cuento.
- Son atentos a la hora de hacer mandado o recomendado con actividades que requiera la docente.
- Su actitud comportamental cambiar positivamente cuando se les promete un estímulo o mejoramiento de notas.

AMENAZAS

Estas amenazas aún son latentes:

- La violencia barrial que se presenta en los barrios aledaños a la institución genera comportamientos agresivos, altera el desarrollo normal de las clases; lo cual impide desarrollar un mejor trabajo académico.
- Varios de los estudiantes tienen dificultades en mantener la atención debido a la mala alimentación pues llegan en la mañana sin desayunar.
- La falta de acompañamiento familiar hace que los niños no avancen en los procesos. En síntesis para los niños del grado 4 no es recomendable el trabajo memorístico, rutinario y repetitivo; donde el profesor sea el epicentro.

Con la implementación del método tradicional se requería un trabajo más dinámico, de cara a las necesidades y problemas de los estudiantes. Los niños de esta comuna necesitaban, no solamente de actividades prácticas, sino también de mucho afecto y comprensión pues provienen de sectores muy vulnerables y de familias disfuncionales, aquí la labor del docente es esencial pues la entrega y la disposición debe ser una norma de primer orden.

4.6.4. Proceso de triangulación

En el presente trabajo investigativo podríamos sintetizarlo planteando que la clasificación y presentación de la información, se hizo teniendo en cuenta el análisis de documentos aportados por los educadores, la secretaria y lo estipulado en el PEI con la debida autorización del personal directivo de la institución.

Igualmente, se realizaron entrevistas a los diferentes componentes de la comunidad educativa como docentes, alumnos, padres de familia y directivos, combinando estas fuentes de recolección de información con la observación directa de los educadores en su actividad académica y pedagógica, como también el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

De todo el conjunto de esta información recolectada se procedió a estructurar los resultados presentados en tablas, gráficos y análisis de la información.

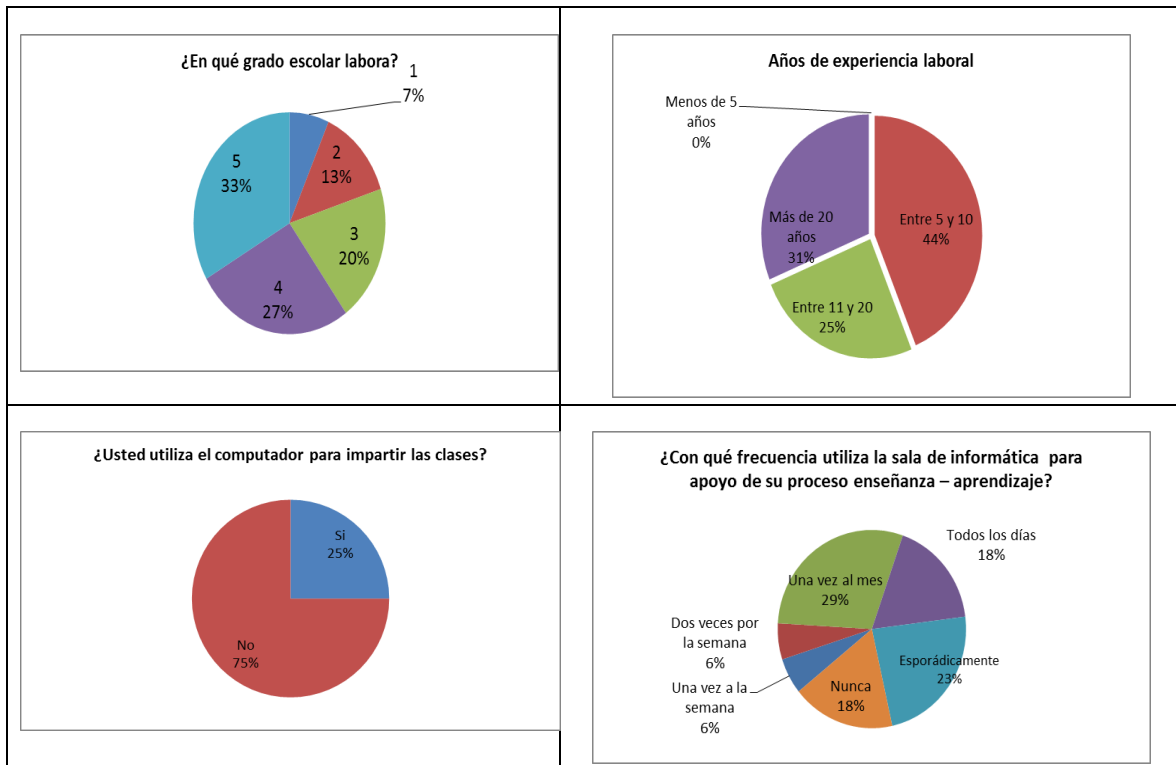
4.6.5. Población y muestra

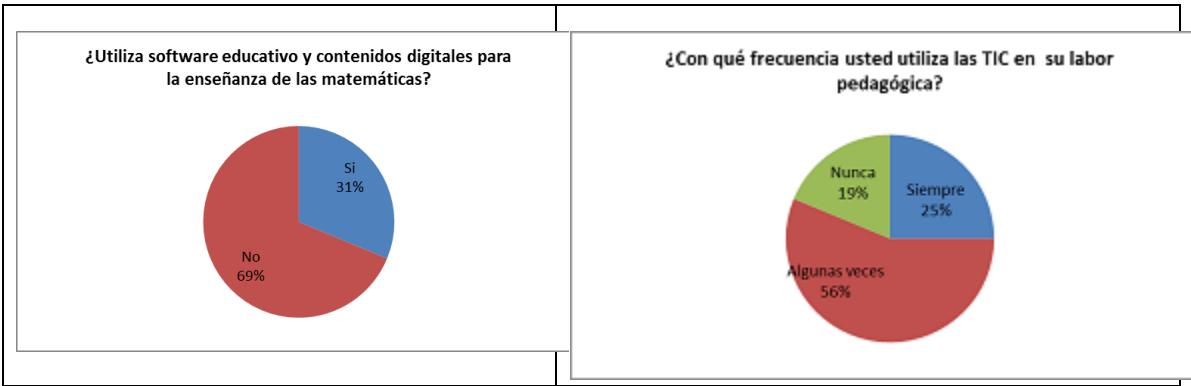
La población objeto de estudio de este trabajo tuvo que ver con un total de 600 estudiantes de básica primaria. Concretamente, los grupos analizados son de cuarto de primaria que son en total 120 estudiantes pertenecientes a tres grupos, de los cuales se tomaron como muestra 32 estudiantes. En materia de educadores la población total de primaria era de 16 docentes de los cuales se seleccionaron 2 educadores de primaria que orientan el área de matemáticas.

Del número total de padres de ambos grupos, se seleccionaron para las entrevistas 12 padres de familia (Ver anexos 1, 2, 3).

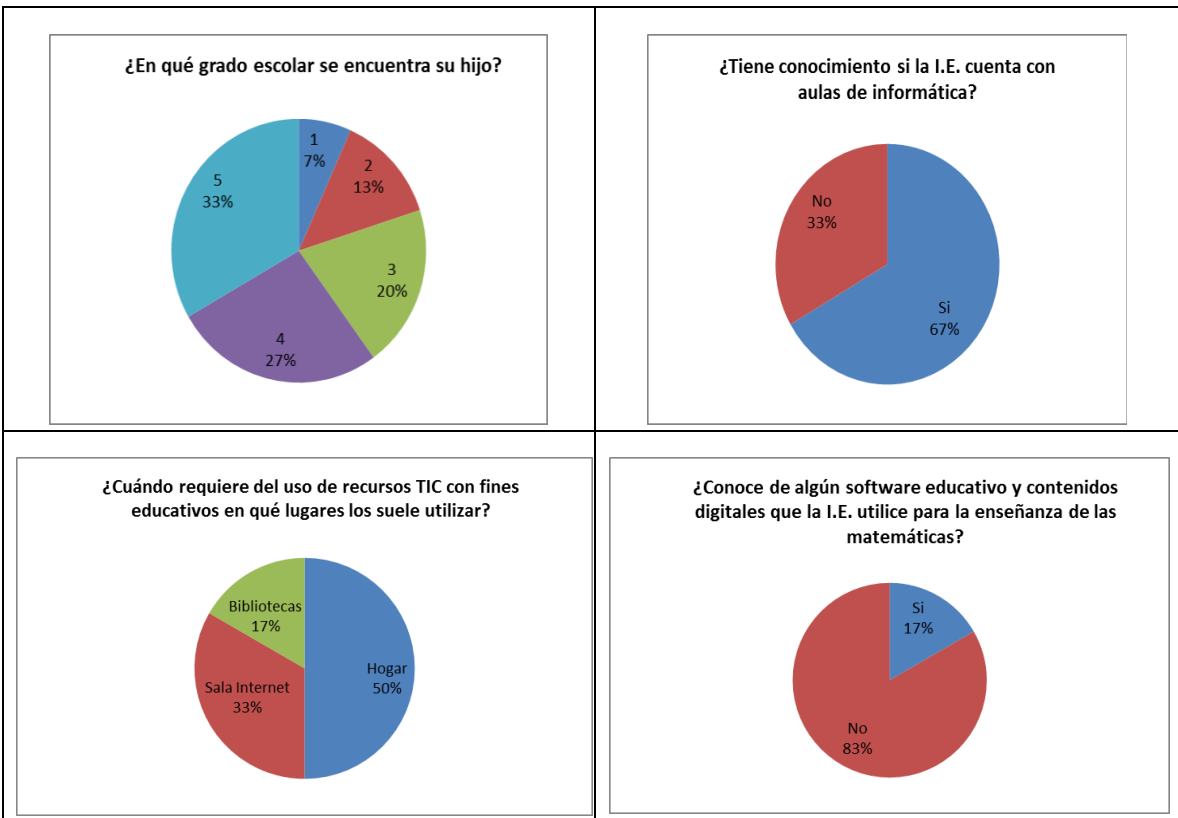
4.7. Encuestas a la comunidad educativa

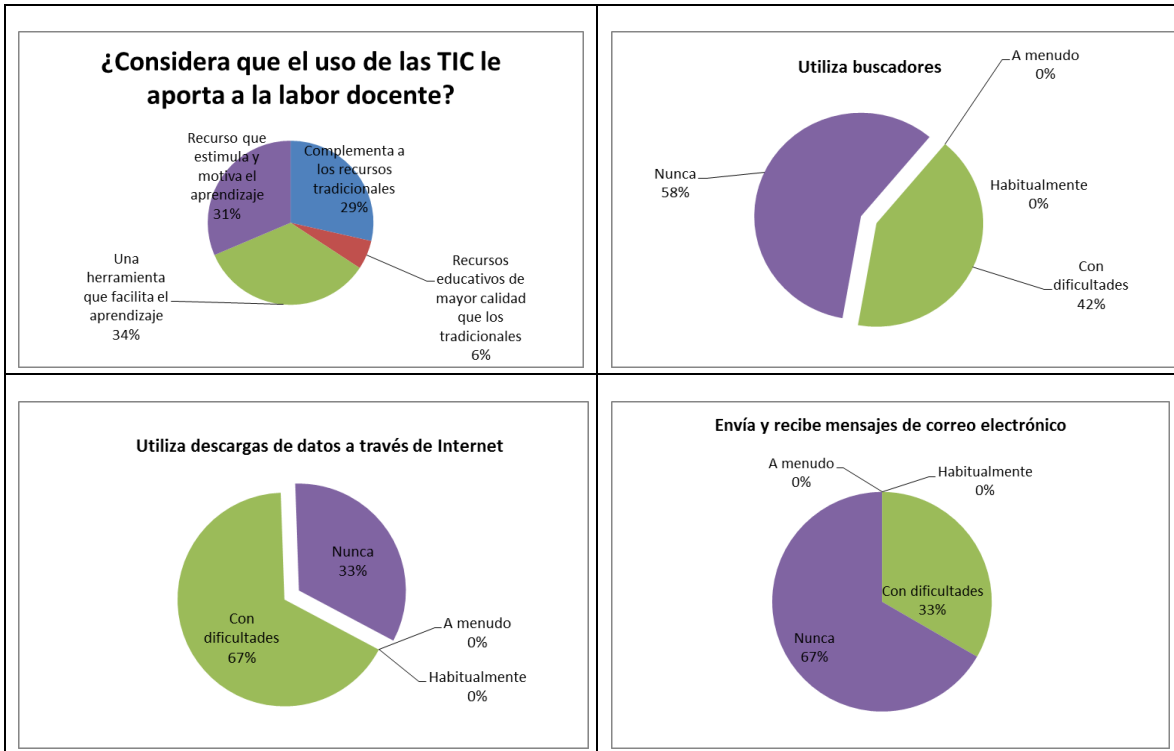
Resultados población de docentes



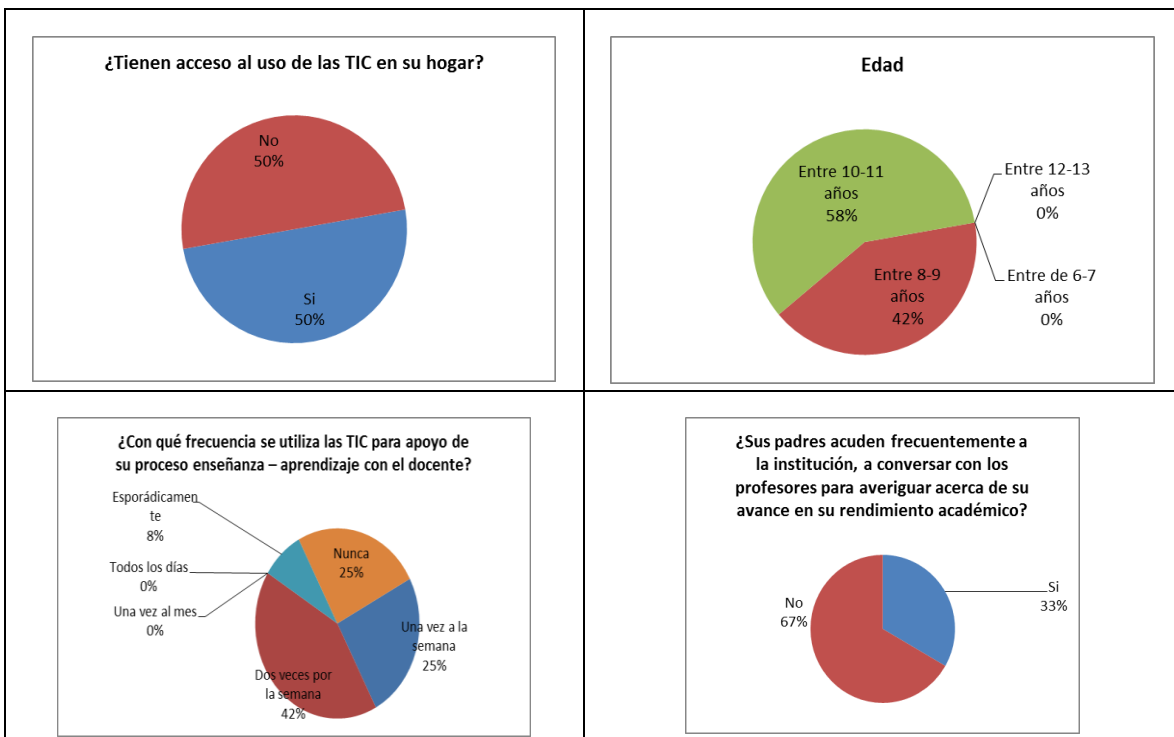


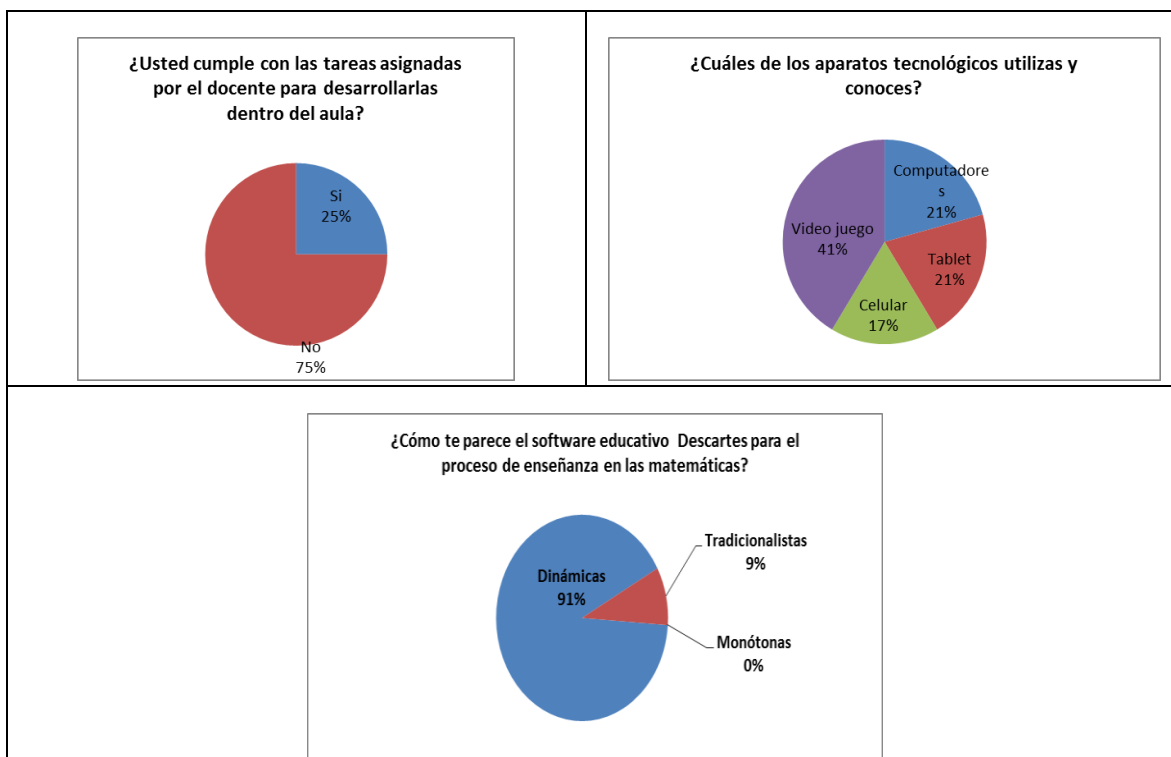
Resultados población de Padres de Familia





Resultados población de estudiantes





ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la aplicación de las encuestas realizadas a diferentes integrantes de la comunidad educativa, se pueden inferir algunas conclusiones por estamentos:

Docentes

- Con base en los datos de la población de la I.E Cristóbal Colon, se infiere que en Colombia la profesión docente tiene un nivel de estabilidad sólido, además se evidencia en la población de educadores un recorrido experiencial significativo ya que el 44% de ellos se encuentran en un rango laboral entre los 5 y 10 años, 25% entre 11 y 20 años y el 31% con más de 20 años de práctica pedagógica.
- En los servicios que se utilizan en TIC se destaca la visión unánime de las aulas virtuales en el establecimiento educativo, pues el 100% corrobora su

existencia, en tanto que se observa la carencia casi que absoluta de otros equipos tecnológicos en la institución educativa.

- Si bien es cierto que existen aulas virtuales, el uso de la herramienta del computador como mecanismo didáctico por parte de los educadores es relativamente escaso, pues solo el 25% de ellos accede a ellas para el desarrollo de sus clases, en tanto que el 75% de los mismos no los utiliza cotidianamente como herramienta de trabajo, lo cual se corrobora con los siguientes datos: el 25% manifiestan que siempre los utilizan, el 56% lo hace algunas veces y el 19% dice que nunca los utiliza.
- Una de las áreas que es más evaluada en pruebas externas tanto del orden nacional como internacional, lo constituyen las matemáticas como aptitud numérica. Sin embargo, en la población de educadores de primaria se aplica muy poco los software educativos para la enseñanza de las matemáticas, pues solo el 31% de los encuestados expresa que hace uso de ellos, en tanto que el 69% no hace uso de ellos en su cotidianidad, lo que no está concordante con el carácter de los niños del siglo XXI, pues se aprende más con actividades interactivas que tienen estos programas, mientras que la enseñanza tradicional tiende a generar posturas rutinarias, aburridoras y abulia por parte de los alumnos. Por lo tanto, la institución educativa debía tener como apuesta educativa una capacitación a los educadores en este software para posibilitar estrategias didácticas más atractivas para los estudiantes y generar un trabajo pedagógico más efectivo para los docentes
- Se observa que todos los educadores encuestados acceden a la herramienta del computador con los aspectos más elementales o de principiante como lo son el correo electrónico, los navegadores básicos como google, explore y mensajería instantánea como el whatsapp y mensajes de texto, los cuales no pasan del uso individual; no obstante, no se utilizan como estrategias didácticas o de comunicación con los

estudiantes. Es decir, los educadores no lo ven como herramienta de trabajo didáctico y pedagógico, sino como utilidad personal.

Padres de familia-acudientes

- Se observa que existe un conocimiento generalizado de los padres de familia de la institución educativa con respecto a las salas de informática, cuando afirman que conocen de las mismas con un representativo porcentaje del 67% de ellos; mientras que una minoría de ellos (33%), desconocen su existencia.
- Se ha venido generalizando el uso del computador en los hogares como herramienta de trabajo con fines educativos. La encuesta muestra una tendencia en la respuesta al manifestar que lo utilizan alrededor del 50% de las familias en sus casas; otros padres (33%) afirman que usan con fines educativos el Internet y 17% de ellos lo hacen en el espacio de las bibliotecas. Lo anterior sirve de base a los educadores para que utilicen el computador en sus actividades académicas y pedagógicas ya que estas herramientas no son desconocidos por parte de estos integrantes de la comunidad educativa.
- Es muy impactante el desconocimiento o la falta de información, por parte de los padres, de los software educativos en matemáticas. El 83% de los mismos desconoce su utilidad, solamente el 17% expresa tener algún nivel de conocimiento sobre los mismos.
- De otra parte, se observa la gran dificultad y el desconocimiento que tienen los padres de familia para utilizar los buscadores en Internet. El 58% de ellos, consideran que nunca los utiliza y el 42% presentan dificultades para hacer uso de los mismos. Esta situación se reafirma cuando manifiestan el 67% de ellos, que tienen dificultad para buscar datos en Internet y el 33% nunca los ha utilizado.

Alumnos

- El 50% de los estudiantes expresan que no tienen acceso en el hogar al computador y el otro 50% si lo tienen. Teniendo en cuenta que los estudiantes encuestados pertenecen a los estratos 1 y 2, se puede inferir que, a pesar de los pocos recursos, en la mitad de los hogares los computadores son una necesidad o tendencia masiva.
- Es muy frecuente la utilización del computador por parte de los educadores para el proceso de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con los alumnos encuestados, el 42% de los profesores utiliza el computador dos veces a la semana y un 25 % afirma que lo utilizan una vez a la semana. Por otro lado, hay un 25% de los educadores que nunca utilizan el computador en sus labores.
- Los niños expresan una lamentable realidad cuando afirman que el 67% de los padres no muestran un interés o no asisten a indagar y preocuparse por su situación académica o educativa. Solo el 33% expresan o preguntan en la institución educativa por ellos.
- Si bien es cierto que en todos los hogares no existe computador, los estudiantes si tienen conocimiento de aparatos tecnológicos, pues el 41% de ellos tiene acceso a videojuegos, 21% tiene acceso a las Tablet, 21% al computador y 17% a los celulares.
- Los alumnos en términos generales expresan su agrado (42%), su gusto, cuando se desarrollan actividades en clase, aplicando software educativo en matemáticas como lo es el programa Descartes. Allí muestran una actitud dinámica (58%) en el trabajo, tanto en equipo como de manera individual. Igualmente interactúan entre ellos y demuestran agilidad y habilidad en el manejo de estos programas. Nunca manifiestan aburrimiento o pereza para desarrollar estas actividades.

4.8. Incorporación de las TIC en las políticas institucionales

En la política de calidad que tiene diseñada la Institución educativa Cristóbal Colón se identifica cuatro elementos básicos relacionados con esta intencionalidad, que tienen que ver con la dotación, las metas institucionales, la visión y la misión y los objetivos que se pretenden.

En cuanto a la dotación la institución educativa cuenta con tres salas digitales dotada con 30 equipos, los cuales están al servicio no solamente para los educadores que imparten el área de tecnología sino para todo aquel que utilice estos como herramienta de trabajo. Estas aulas tienen su respectiva conectividad con el municipio de Medellín.

Metas institucionales que están proyectadas para el año 2016 se destacan las siguientes:

- Los docentes tendrán prácticas pedagógicas que incidan en mejores resultados académicos.
- La mayor parte de los docentes estarán capacitados en las TIC.
- La institución educativa brindará un portafolio de servicios relacionadas con las TIC a los diferentes miembros de la comunidad educativa.

Visión y misión: La institución educativa pretende un alto desempeño académico y uso óptimo de las TIC contempladas en el PEI que sirven de base fundamental para el buen desempeño laboral y profesional.

Objetivos: La institución educativa Cristóbal Colón tiene propósitos claros relacionados con la incorporación de las TIC en su política educativa, entre las cuales se destaca:

- Ampliar y profundizar en su razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.

- Desarrollar estrategias en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

Es importante precisar que aunque existen elementos suficientes para utilizar adecuadamente las TIC como herramienta didáctica, aun se observa poca utilización de estas herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

4.9. Impactos logrados en el proceso de enseñanza aprendizaje con la utilización de las TIC y el software Descartes en matemáticas

El desarrollo contemporáneo relacionado con el uso de las TIC ha llegado a impactar de manera significativa, tanto el trabajo en los colegios, como en la labor pedagógico de los docentes en el área; situación que se refleja claramente en la I.E Cristóbal Colon, en donde paulatinamente se ha venido accediendo al trabajo con estas nuevas herramientas tecnológicas. Particularmente se encontraron varios aspectos significativos entre las cuales están:

- La apertura que ha tenido el rector y los diferentes docentes en general en la consecución de estos recursos y la política educativa de calidad, en donde se tiene el acceso y uso de las TIC como una visión fundamental a desarrollar en la institución.
- El uso de las TIC provoca cambios de naturaleza social y cultural que inciden en la comunidad educativa, situación que se refleja claramente en el plan de estudios integrados ya que se utiliza la página web para la organización de las mallas curriculares por parte de los docentes, para los alumnos se establece un link para la búsqueda de talleres, compromisos académicos y actividades de refuerzo, lo cual debe ser apoyado, controlado y revisado por los padres de familia.
- Por parte de los directivos docentes se adelanta una política de apoyo en Internet, correos electrónicos y utilización de la página web para revisar el desarrollo de los contenidos curriculares, las evaluaciones programadas por los docentes y las actividades complementarias dirigidas a los alumnos. También hacen uso de las TIC para comunicados dirigidos a padres de familia, citaciones y convocatoria de eventos específicos.

- Se viene desarrollando un proceso de formación, actualización y capacitación en software aplicados a la enseñanza con el Ministerio de educación, con el propósito de certificar al docente en las TIC. Estos programas que ya se iniciaron, no están sujetos a la voluntad del educador sino que son de obligatorio cumplimiento y deben culminarse a más tardar en el primer trimestre del año 2015.



Foto: La autora

El software Descartes que como bien se ha descrito es un programa de enseñanza de las matemáticas y la geometría, creado en España en 1998 y que a raíz de las bondades pedagógicas se ha extendido a muchos países del mundo ha contribuido a dinamizar los modelos didácticos en la enseñanza de esta área, el cual al ser implementada en la I.E Cristóbal Colon en el grado cuarto, se han venido obteniendo positivos logros e impactos relevantes del trabajo del maestro y en los aprendizajes de los alumnos.

Este trabajo con este software tiene la gran ventaja que los contenidos curriculares son desarrollados de manera interactiva lo que garantiza convertirse en un modelo innovador, pues posibilita una concentración exclusiva y atenta por parte del estudiante.

Este programa es de acceso fácil, pues a través de las páginas en Internet se obtiene de manera gratuita y en los estudiantes se pudo observar el gusto por el

mismo pues contiene una cantidad de actividades audiovisuales con características dinámicas y lúdicas que generan atracción. Es decir se aprende jugando e interactuando. Esta situación permitió también visualizar que aprenden más y mejor en el aula virtual que desarrollando actividades tradicionales en el salón de clase.

Como el software es configurable, para el maestro tiene una gran ventaja, pues se puede programar para que aparezcan diferentes elementos y múltiples tipos de interacción, lo cual permite que el aprendizaje no sea rutinario con actividades fijas e inamovibles. Además el material didáctico es sencillo y adaptable lo que permite al educador familiarizarse muy fácil a los mismos.

Las unidades didácticas, se presentan de manera didáctica por temas subtemas y contenidos; situación que permitió trabajar aspectos curriculares como fraccionarios, multiplicaciones y problemas de suma y resta, utilizando la plataforma con la gran ventaja que el mismo programa tiene un proceso de evaluación y calificación de las actividades posibilitando una retroalimentación a los estudiantes.

Se desarrollaron actividades que permitieron observar autoaprendizajes al aplicar elementos de la búsqueda de diferentes temas curriculares y el aprendizaje en el que se siguen instrucciones de la manera como se hacen las descargas correctamente. Allí se pueden aplicar conocimientos, complementando los temas orientados por el docente.

Es importante resaltar que la utilización permanente del software Descartes, contribuyo a la utilización de objetos y herramientas de trabajo muy importantes para el desarrollo de la labor pedagógica, entre los cuales destacamos:

- El cuaderno y útiles escolares que sirvió para consignar los compromisos a realizar con relación al trabajo desarrollado en el aula virtual.
- El computador con el uso de Internet para descargar el programa y realizar actividades curriculares interactivas.

- El video vean para enseñar y socializar la manera como se llega a la página y la ruta correcta a seguir. Además de esta actividad con los alumnos, se hizo la presentación a algunos padres de familia.
- Cámara fotográfica sirvió para mostrar las evidencias del trabajo colaborativo en equipo.
- Fotocopiadora fue muy útil puesto que allí se reproducían las fichas de trabajo, tanto individuales como para trabajar en equipo lo cual sirvió de base para retroalimentar lo aprendido en clase.

CONCLUSIONES

En el trabajo pedagógico que orienta los maestros, es fundamental tener en cuenta el tipo de sujetos con quien se interactúa en el proceso de enseñanza aprendizaje. Una de las características que tienen los niños y jóvenes del mundo contemporáneo es su inclinación hacia los medios audiovisuales, tanto es así, que se les ha señalado como la generación de la imagen.

Teniendo como referente esta característica, al identificar las TIC más utilizadas por los educandos como son la televisión, el correo electrónico, Internet, el chat, redes sociales, todo esto a través de diferentes dispositivos móviles que facilitan el acceso a estas herramientas. Visualizando esta forma de acercarse a los intereses de niños y jóvenes, se aprovechó tal situación para trabajar diferentes actividades pedagógicas entre las cuales se destacan: visitas a parques educativos y museos, donde se aprovecharon estas salidas para hacer múltiples actividades que permiten la interacción maestro – alumno y computadores para complementar de manera lúdica ejes temáticos del currículo como el agua, sus componentes y utilidad a través de videos, se retroalimentó cuidado y protección del medio ambiente. Se hizo un paseo por el reino animal utilizando láminas, diapositivas, lupas y microscopios para observar los microorganismos.

En cuanto a programas televisivos se aprovecharon de manera didáctica programas como Cuentos de los Hermanos Grimm, desarrollando actividades de escucha, escritura, capacidad de sintetizar, elaboración de dibujos, fomentar el debate, la discusión y el debate sobre la problemática y comportamiento de los personajes. Se retroalimentó la narración en su inicio, nudo y desenlace. Igualmente en clase se aprovecharon varios programas del canal Animal Planet y Discovery Channel para desarrollar ejes curriculares relacionados con la naturaleza, la geografía, la historia, los seres vivos y sus características.

El chat que normalmente se utiliza para bromas, bulling e insultos, se aprovechó para desarrollar actividades curriculares complementarias como talleres

de refuerzo y recuperación para los alumnos, comunicación permanente con los padres de familia, sobre todo con los alumnos que presentan problemas académicos y comportamentales, lo cual también se hizo en diálogos telefónicos a través del celular. Así mismo, la red social Facebook sirvió de base para la comunicación con los alumnos para trabajos colaborativos en tareas y retroalimentación de las clases.

Un trabajo didáctico que se destaca con los videojuegos, tiene que ver con el manejo de normas. Se aprovechó la inclinación y el gusto que tienen para jugar entre ellos, utilizando este recurso con enfoques éticos e introyección de la norma, pues luego de cumplir con los objetivos de clase en el aula de informática, se les permite acceder a los videojuegos, actividad que se aprovechó de manera permanente para respetar los turnos, desarrollar actividades de competencia sana, el respeto de las reglas, no humillar con el triunfo y aceptar la derrota. También se posibilitó desarrollar trabajos colaborativos y de enseñanza aprendizaje entre los mismos.

Se hizo uso del Internet a través de sus vías fundamentales, en primer lugar para realizar tareas y consultar, para retroalimentar lo trabajado en clase, especialmente en las áreas de: ciencias sociales, naturales, lengua castellana y matemáticas.

De otra parte, en el aula de informática como cada estudiante tiene su computador, se trabajó en varias páginas web de carácter educativo y pedagógico, especialmente la página Huevo de Chocolate www.elhuevodechocolate.com/cuentos, en la cual se trabajó el cuento no solo para desarrollar actividades de lengua castellana, sino un trabajo integral relacionado con otras áreas de la ética. Allí se hace lectura del cuento, tanto de manera silenciosa, como en voz alta, luego se desarrollan actividades de comprensión lectora e interactúan con la página ya que hacen preguntas que el estudiante debe responder. También se aprovecha para desarrollar actividades de artística en los programas de

Paint y Word, donde se realizan ejercicios de dibujo, pintura y moldeado, afinando su motricidad fina. Igualmente se aprovecha para generar debates con los papeles que cumplen los personajes y se fomenta la creatividad para inventar, modificar y ampliar el cuento.

Por otro lado, se presentan resultados comparativos entre el grupo que utilizó el software Descartes, con otro grupo que no hizo uso de este método como herramienta de aprendizaje, ni trabaja habitualmente con las TIC.

<p align="center">Características del grupo que no utiliza las TIC</p>	<p align="center">Características básicas del grupo experimental con la utilización del software Descartes y las TIC</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente el docente es el protagonista principal de la clase, debido a que permanentemente se le observa dando explicaciones y utilizando el tablero como herramienta de trabajo. • Los alumnos la mayor parte del tiempo están escuchando al maestro asumiendo una postura pasiva, poco participativa. • Generalmente el profesor es el que hace las preguntas dirigidas a los alumnos, sobre todo cuando estos se encuentran desatentos asociándolos con la nota. Es decir, la evaluación se 	<ul style="list-style-type: none"> • El interés del proceso de enseñanza-aprendizaje, está centrado en el estudiante, pues la metodología siempre parte de los preconceptos adquiridos por los alumnos o de los aprendizajes previos, teniendo como base su contexto. • Se generaron procesos democráticos y participativos por parte de los alumnos, estableciéndose una interacción continua entre los estudiantes y el educador. • Si bien es cierto que hay explicaciones del profesor, este hace las veces de tutor, atendiendo las preguntas, inquietudes y dudas que le generan por parte de los estudiantes. Allí se aplican criterios de auto-

<p>toma como una manera de castigar a quien no presta atención.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La disciplina se asocia con la quietud y pasividad de los estudiantes. • Los estudiantes manifiestan que tienen temor cuando el docente los pasa al tablero para desarrollar actividades en donde se verifica su aprendizaje. (En su lenguaje expresan cotidianamente que el la educadora los vive corchando). • El docente se desgasta mucho la voz, llamando permanentemente la atención y acudiendo a un alto volumen en su tono. • Cuando esporádicamente hacen uso del computador como herramienta de trabajo didáctico, muchos de los 	<p>evaluación por parte de los mismos alumnos y coevaluación, siendo esta por sí misma un proceso democrático, o de intercambio entre el docente y el alumno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dinámica de trabajo está asociada con el movimiento, pues a la vez que se desarrollan tareas individuales, en la misma clase se tiene como criterio el trabajo colaborativo de grupo y de tutorías entre los mismos estudiantes. • El desarrollo de la clase es muy activa y participativa, de manera espontánea preguntan sin temor y muchas veces entre ellos mismos se resuelven las dudas. • El docente atiende por grupos o de manera individual, las inquietudes y dudas de los estudiantes en un dialogo dinámico entre ellos. • Las clases debidamente planeadas cuando se utiliza el computador, el cual es casi que constante, no posibilita que los
--	--

<p>estudiantes se dedican a visitar otro tipo de páginas sin orientación pedagógica, pues el educador tiene como enfoque de trabajo en el aula de informática, una manera de descansar de su actividad pedagógica, manteniendo los niños ocupados y no con una orientación didáctica ni planeada con propósitos específicos. Igualmente los estudiantes aprovechan, la falta de orientación para realizar lo que técnicamente se denomina ciberbullying; lo cual genera enfrentamientos entre ellos, disgustos y quejas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El ritmo de aprendizaje lo marca el profesor sin tener en cuenta las diferencias individuales, se generan sujetos pasivos, conformistas e indiferentes ante la realidad. • El trabajo pedagógico se ciñe estrictamente a los contenidos y estándares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, sin tener en cuenta el contexto en el cual viven los niños. 	<p>estudiantes realicen otro tipo de actividades o tareas ya que el proceso es auto-evaluable y el tiempo de trabajo programado no posibilita distractores. La utilización del software Descartes permite que los estudiantes tengan gusto por hacer bien las cosas y asimilen mejor los conceptos matemáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El método utilizado está en función de respetar los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, pues el rol del educador es ser facilitador y orientador de los procesos. Se observan sujetos muy activos y críticos frente a la realidad. • El trabajo pedagógico, si bien es cierto tiene en cuenta los estándares establecidos por el ministerio de educación nacional, se articulan a las necesidades, intereses y problemas que tienen los alumnos en su contexto. Es decir los contenidos se articulan con
--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Son constantes las quejas de los padres de familia por las extenuantes tareas y actividades que tienen que desarrollar en la casa y son impuestas por la educadora, muchas de las cuales las tienen que realizar algunos de los integrantes de las familia, pues los alumnos manifiestan no haber entendido o asimilado lo desarrollado en clase. • Generalmente la actividad desarrollada en clase es rutinaria en materia de ayudas didácticas, bien sea que se dicten los contenidos o se copie del tablero. • El método utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje centra la corrección y evaluación de las actividades en el maestro, lo cual lo desgasta en su labor. • Como la educadora tiene poco conocimiento de las TIC y los estudiantes muestran más familiaridad con estas herramientas de trabajo, la profesora manifiesta temor a trabajar 	<p>las problemáticas vividas en el barrio, la ciudad, el departamento y la nación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades curriculares se desarrollan en clase y cuando se observa que el estudiante no está asimilando los contenidos y está atrasado con respecto a la mayoría del grupo, se cita al alumno a horarios extracurriculares, en donde la docente utilizando las TIC retroalimenta los contenidos que el estudiante no asimilo realizando actividades de refuerzo. Si es necesario se cita al acudiente. • Se diversifican las actividades en el aula haciendo uso de las TIC, con: Internet, videojuegos, redes sociales y software Descartes. • El método utilizado desarrolla principios de autonomía y auto-corrección del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. • Debido a que la actual generación de estudiantes esta mas familiarizado con las TIC, formando parte de su identidad como civilización de la imagen, se sienten en igualdad de condiciones con el educador y se
---	--

con los alumnos utilizando el computador.	aprestan a colaborar más y trabajar en equipo.
---	--

Es de resaltar, que dentro del plan de desarrollo que tiene la alcaldía de Medellín en la cual se establece, políticas de inclusión y equidad, se pretende que la población tenga acceso a las TIC a través de medios como la educación virtual y bibliotecas interactivas, se incluyó dentro del proyecto educativo institucional (P.E.I) del colegio Cristóbal Colon al proyecto de ciudad digital. En ese sentido, se integraron un conjunto de actividades curriculares que tiene que ver con el desarrollo de contenidos de las diferentes áreas o disciplinas del saber con programas educativos que tiene la alcaldía; por lo tanto se realizaron una serie de visitas a museos y bibliotecas interactivas como la de San Javier, Belén y EPM parque de las luces, donde además de conferencias y visitas guiadas, los estudiantes interactuaron con prácticas interactivas usando el computador, libros virtuales, juegos didácticos. Es importante precisar que estas actividades la desarrollaron diferentes grupos de la básica primaria, en el que los estudiantes y profesores manifestaban satisfacción y gusto por lo que allí se aprendía.

Dentro del diagnóstico académico que se hizo en la institución, se observó que la gran mayoría de docentes tenían falencias con el trabajo con las TIC, por lo que se determinó como política, desarrollar un proceso de capacitaciones en informática, especialmente los programas básicos como: Word, Excel, Power Point, Paint, Wordpad, Dropbox y algunos software educativos; todo lo anterior como parte del plan de mejoramiento de cada educador acorde con sus necesidades, debilidades y destrezas.

Otro aspecto importante a resaltar fue que un pequeño grupo de educadores, estuvo presente en una serie de seminarios, conferencias y capacitaciones en el programa Geogebra que desarrolla el ITM y el Centro de Estudios e investigaciones de la Asociación de Educadores de Antioquia; donde se tiene una metodología

bastante novedosa en la enseñanza de la geometría y las matemáticas. Se pretende para el año 2015 que estos docentes se conviertan en tutores para aplicar dicha metodología con otros docentes.

En la institución educativa se hizo un montaje de la página web, la cual ha servido para desarrollar actividades curriculares complementarias. Se ha venido generalizando el acceso a la misma por parte de los directivos, docentes, alumnos, padres de familia y comunidad en general; sirviendo como referente para citación a reuniones, la agenda institucional, talleres de recuperación y refuerzo para los alumnos que tienen deficiencia en el proceso de aprendizaje. Igualmente se aprovecha este recurso para publicar los resultados y logros obtenidos por los estudiantes.

Comparaciones metodológicas

Si bien es cierto que existen varias teorías que han indagado acerca de la importancia de las TIC en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje, hay que verificarlo en la práctica; por ello, en las diferentes sesiones en las cuales se utilizó con los estudiantes de cuarto de primaria, el software de matemáticas denominado Descartes, se observó gran motivación de parte de los alumnos, pues permitió el trabajo en equipo de carácter colaborativo y la interacción entre los mismos, al igual que permitió un trabajo más lúdico con los estudiantes.

El uso del computador como herramienta didáctica y pedagógica, en la labor docente, contribuye a un cambio de paradigma en la enseñanza, pues en la práctica pedagógica tradicional, el protagonista principal del currículo es el maestro; en tanto que con el uso habitual de las TIC, al promover la enseñanza virtual, el eje central del proceso enseñanza y aprendizaje es el alumno, pues se posibilita un intercambio de saberes a través de prácticas interactivas.

Uno de los peligros que trae consigo el uso de las TIC como novedad, es que el educador lo observe como un fin en sí mismo, sin un norte o un horizonte específico, desarticulado de una planeación y unos objetivos a lograr, lo que puede conducir a un uso indebido de estas herramientas por parte de los alumnos.

El uso de software educativo en el área de matemáticas, permitió observar tres tipos de aprendizaje. En primer lugar, el autoaprendizaje por parte de los estudiantes, lo que conduce a una mayor autonomía en ellos. En segundo lugar, genera una dinámica interactiva entre el profesor y el estudiante de carácter horizontal y en tercer lugar, un trabajo cooperativo, grupal.

El uso de las TIC como herramienta de trabajo didáctico desarrolla una metodología más dinámica ya que a través del software, como el de Descartes, los estudiantes demuestran tener aprendizajes más significativos, pues el docente puede producir escenas y animaciones que pueden ser modificadas por medio de experiencias propias y verifica con los alumnos si asimilaron o no los conceptos. Además de ello, los materiales didácticos son sencillos de utilizar, por lo cual el tiempo de adecuación para adaptarse a los mismos es corto.

Desde la perspectiva de los estudiantes, el uso de las nuevas tecnologías hace que el estudiante se concentre más en las actividades, evitando la dispersión o desvío del objeto de estudio ya que manipula de manera directa los objetos matemáticos y descubre por sí mismo conceptos, obteniendo aprendizajes significativos, situación que contrasta categóricamente con aquel docente que dentro de su cotidianidad no utiliza o lo hace con muy poca frecuencia las TIC. En este segundo escenario, los educandos siempre están sujetos al protagonismo del profesor, escenario en el que permanentemente están copiando y en su mayor parte del tiempo, están escuchando al docente, con posturas rígidas e individuales, desarrollando pocas veces tareas interactivas o colaborativas. El educador, en esta metodología, ejerce una labor más desgastante con su voz, llamando reiteradamente la atención, controlando la disciplina, exigiendo el orden de los

mismos, situación que no se observa en el maestro que de manera consuetudinaria utiliza las TIC.

Se observa dispersión en muchos alumnos cuando el docente no tiene claro el manejo del programa, se dedican a otras actividades completamente distintas a los objetivos de aprendizaje, como las visitas a redes sociales para hacer bulling, o a otros juegos de carros y armas que no son educativos o de trabajo didáctico del maestro.

Procesos de formación

Es bien sabido que esta centuria que estamos viviendo es señalada como el siglo del conocimiento ya que los grandes avances en el campo tecnológico de la electrónica, las telecomunicaciones y la masificación de aparatos como el celular, el computador, las Tablet, hacen que se generen nuevas prácticas sociales y se requiera una nueva alfabetización tecnológica del siglo XXI. Esta situación hace que se tengan en cuenta las TIC como parte de los programas y proyectos de las políticas educativas, desarrolladas por las secretarías de educación, particularmente la de Medellín, en la cual se tiene entre sus propósitos, utilizarlas en procesos de enseñanza como herramientas didácticas en el aula.

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), contribuyen a generar cambios en el rol del maestro, que incluyen no solo metas cognitivas a alcanzar, sino también transformaciones en los procesos metodológicos, posibilitando un clima intelectual más acogedor en el educando, que conduce al aprendizaje de nuevas ideas relacionadas con la actualidad científica y tecnológica, el acceso a noticias e informaciones académicas a través de páginas educativas y culturales, la aplicación del conocimiento científico y tecnológico del mundo real. Estos estudios brindan la posibilidad de tener mayor claridad en las limitaciones de la ciencia, las consecuencias para la naturaleza del avance inusitado y sin control de la tecnología, al igual que las consecuencias de carácter ambiental como los cambios climáticos,

la capa de ozono, los desastres ambientales por la falta de control de la minería y la industrialización.

Las funciones de los educadores se transforman de manera radical, pues éstos deben responder a una población diversa que esté en permanente transformación, en tanto que los cambios culturales, sociales, técnicos y económicos influyen notoriamente en la vida familiar y en la educación; por lo cual se deben tener en cuenta las nuevas problemáticas y responsabilidades en la formación de los nuevos sujetos.

Si se quiere desarrollar procesos democráticos y participativos, la educación juega un papel preponderante, pues normalmente se han fomentado sujetos conformistas, pasivos e indiferentes ante la realidad.

Una formación para la ciudadanía requiere procesos orientados hacia la formación de sujetos reflexivos, críticos y comprometidos con las causas sociales. De esta manera se educaría para emancipar, para la inclusión y el reconocimiento de la diversidad como una manera que aportaría en la solución de conflictos.

Así las cosas, la innovación educativa no sería factible si no existiera una innovación pedagógica de los educadores. Por lo tanto, hay que desarrollar metodologías donde se trabaje el análisis, el desarrollo de proyectos, las actividades interactivas, el destierro de posturas dogmáticas e inamovibles, la argumentación, la apertura de debates y controversias, como también el impulso a actividades que promuevan la justificación, la crítica y la argumentación.

Los procesos acelerados de transformación y cambio de la ciencia y la tecnología hacen que el escenario educativo se convierta en un escenario donde prolifera el mundo de la academia, propiciando en los estudiantes unas acciones que incentiven su capacidad de asombro, desarrollando experiencias de conocimiento que promuevan aprendizajes críticos y significativos, de manera tal que posibiliten una rápida adaptación a estos nuevos procesos.

Es innegable que el uso de las herramientas TIC se ha generalizado y tiene gran cantidad de beneficios y ventajas, sin embargo se han identificado un conjunto de riesgos en la utilización de las mismas, que desvían la intención y propósito inicial de su creación. Uno de los agentes de riesgo es el uso de estas solo por moda, sin tener un conocimiento acertado que les permita a los usuarios de estas tecnologías tomar decisiones acerca de su aplicación o propósito social, lo que transforman la intención inicial de ser una herramienta para la comunicación y acceso a la información para convertirse en un elemento perjudicial en la vida de algunas personas.

La utilización negativa de las TIC está directamente relacionada con conductas que generan adicción a las mismas, al dedicar la mayor parte del tiempo a interactuar con estas herramientas, lo que afecta las relaciones sociales y otras responsabilidades de la vida cotidiana, que se ven reflejadas en conductas nocivas.

Dichas conductas nocivas y según los autores especializados en el estudio de las TIC identifican entre los riesgos latentes: el uso inapropiado, ilícito e inmoral de la información; amenazas, estafas, extorsiones, robos, entre otros asociados a la comunicación interpersonal con desconocidos, que generan, virus, espionaje, pérdidas económicas y de la intimidad. La masificación del acceso a Internet ha contribuido a la vulnerabilidad de los usuarios a este tipo de riesgos, entre ellos el matoneo, acoso ciberespacial, enfrentamientos entre tribus sociales, bandas o combos.

Estos riesgos, en especial la ciber-delincuencia, son preocupación de organismos internacionales tales como: las Naciones Unidas, el Consejo de Europa. En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones preocupado en especial por la seguridad y protección de los niños y jóvenes que permanecen un mayor número de tiempo conectados a estas redes, ha implementado el plan Vive Digital, para promover el buen uso de las TIC,

este plan incluye campañas comunicativas que promueven la protección de los usuarios y así reducir la vulnerabilidad a los riesgos asociados a las TIC.

Identificación de las TIC más conocidas por los estudiantes y su utilización como trabajo pedagógico

Una de las maneras de evitar la rutinización de las actividades pedagógicas en el aula, es la permanente utilización de las TIC en las diferentes estrategias de aprendizaje, entre las cuales se desarrollaron en la I.E Cristóbal Colon:

- Talleres en los que se aplican conocimientos realizados en clase.
- Visitas a diversos parques educativos como Explora, el agua y museos, en los cuales además de las charlas y orientaciones, se desarrollan un conjunto de actividades interactivas en el que los estudiantes aprenden jugando y manipulando diversos aparatos tecnológicos.
- Juegos de simulación de desplazamiento de espacios temporales y actividades deportivas con la utilización del cronometro y acompañado con recursos virtuales como videos, utilizando el video beam.
- Algunas de las visitas a bibliotecas se han aprovechado para realizar actividades que promueven la lecto-escritura como: la lectura silenciosa y en voz alta, comprensión de lectura a través de medio audio-visuales y visual.

El trabajo aplicativo del software Descartes, en matemáticas, permite inferir dos importantes conclusiones:

Desde la perspectiva del trabajo pedagógico de los docentes, se puede observar un cambio de paradigma, pues anteriormente el protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje tenía como eje central el maestro, predominaba el discurso curricular del educador, la repetición, la memoria, las actividades centradas en el aula, la dictadura temática del maestro y los aprendizajes poco significativos de los estudiantes en el área de matemáticas, observándose como

producto de genios o alumnos sobresalientes el avance cognitivo de los estudiantes de matemáticas. Con la implementación del software educativo el rol principal del educador es el de ser un facilitador u orientador de los procesos que permiten los adelantos de acuerdo al ritmo de aprendizaje.

Además de lo anterior, la monotonía de actividades exclusivas del área, pasan a dinamizarse en otros espacios como Internet, bibliotecas interactivas, televisión, celulares, tablets y videojuegos.

Desde la perspectiva de los estudiantes, la posibilidad de aprender mediante la utilización de mediadores interactivos hace que se genere mayor interés, en lugar de la apatía que producían otras metodologías aburridoras y monótonas. Igualmente, se desarrollan, mediante la aplicación de este método un trabajo colaborativo de equipo, la interacción, la integración y la inclusión; cómo también el aprendizaje a través de actividades lúdico-recreativas y la solución de problemas. Por último, este método desarrolla principios de autonomía y de autocorrección estudiantil en materia de aprendizaje, en tanto que se dan cuenta de sus propios errores y posibilitan la corrección de los mismos.

En la I.E Cristóbal Colon, a pesar de estar ubicada en una de las zonas mas vulnerables de Medellín como la comuna 13, se observó que los estudiantes tienen algún nivel de familiaridad con las TIC, fundamental y mayoritariamente con los videojuegos, esta familiaridad se da por la utilización del computador y las Tablet, bien sea por propiedad directa o uso en bibliotecas, la misma institución sitios de Internet, como también el acceso o uso de celulares. Contrasta esta situación de uso y acceso a las TIC, por parte de los estudiantes, con la generalidad de los maestros de la institución que usa con poca frecuencia estos aparatos tecnológicos e innovadores como herramienta de trabajo, lo cual se convierte en un reto para los directivos docentes en desarrollar lo que se pretende en el PEI.

Todas las anteriores actividades y estrategias metodológicas nos permiten plantear como característica central que con la aplicación de ellas, se pasa de

alumnos o sujetos pasivos a sujetos activos, donde el protagonista principal deja de ser el maestro, pasando a ser el alumno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo, J. A. (2009). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. En M. Martín Gordillo, *Educación, ciencia, tecnología y sociedad* (págs. 35-40). Madrid: OEI.
- Alegre, J. R. (2002). Desarrollo del razonamiento lógico–matemático: situación y sentido del desarrollo lógico-matemático en educación infantil. *Des-logmat*, 1-15.
- Area Moreira, M. (2001). Problemas y retos educativos ante las tecnologías digitales en la sociedad de la información. En M. Área Moreira. España: Quaderns digitals.
- Area, M. (2001). *Problemas y retos educativos ante las tecnologías digitales en la sociedad de la información*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de QuadernsDigitals.NET: El portal de educación: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=284
- Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar: una revisión de las líneas de investigación. *Relieve: revista electrónica de investigación y evaluación educativa*, 3-25.
- Azizinezhad, M., & Hashemi, M. (2011). Technology as a medium for applying constructivist teaching methods and inspiring kids. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 862-866.
- Barrs, B. J. (2003). Treating consciousness as a variable: the fading taboo. En B. J. Barrs, B. Banks, & J. Newman, *Essential sources in the scientific study of* (págs. 1-14). Cambridge: The MIT Press.

- Beléndez, M., & Suriá, R. (2010). Apoyo a un click de ratón: los foros de Internet para problemas de salud. *Acción psicológica*, 17-29.
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas para la integración de las TIC en primaria y secundaria. *Congreso Internacional UNIVER - La universidad en la sociedad de la información*, (pág. 57). Tijuana.
- Cabero, J. (2007). Tecnología educativa: su evolución histórica y su conceptualización. En J. Cabero, *Tecnología educativa* (págs. 13-27). Barcelona: McGraw-Hill.
- Calderon, G., & Et, a. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Bogotá: Ministerio Educación Nacional.
- Castells, M. (1996). *La cultura de la virtualidad real: La integración de la comunicación electrónica, el fin de la audiencia de masas y el desarrollo de las redes interactivas*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de Biblioteca Virtual de Ciencias Sociales: <http://www.cholonautas.edu.pe/modulo/upload/Castells%20cap5.pdf>
- Castells, M. (2001). *La galaxia Internet*. Barcelona: Arete.
- Castells, M. (2007). *Comunicación móvil y sociedad*. Barcelona: Ariel.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(2), 171-194.
- Cerezo-Ramirez, F. (2012). Psique: Bullying a través de las TIC. *Boletín científico: sapiens research*, 2(2), 24-29.
- Chan Nuñez, M. E. (22 de Septiembre de 2007). *Modelo de construcción colaborativo de prácticas educativas innovadoras para la educación básica: diagnóstico y propuesta*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de Universidad Jesuita de Guadaalajara:

http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Educacion_y_tecnologia/Investigaciones/DIAGNOSTICO%20APROPIACION%20TEC%20FINAL.pdf

- Chaparro, F. (Jan./abr. de 2001). Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor de desarrollo. *Ciencias de la Información*, 30(1), 19-31.
- Chari, B. G. (2008). *El futuro es tuyo: la revolución social de las personas*. Madrid: Grupo Buho.
- Cruz, I. M., & Puentes, A. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *edmetic, Revista de Educación Mediática y TIC*; 130-150.
- Echeverría, J. (17 de Enero de 2001). *Sociedad y nuevas tecnologías en el siglo XXI: conferencia de Javier Echeverría, filósofo y matemático*. Recuperado el 9 de Marzo de 2014, de Aula de cultura virtual: <http://servicios.elcorreo.com/auladecultura/javierecheverria1.html>
- Edelman, G. M. (2003). Naturalizing consciousness: a theoretical framework. *PNAS*, 100(9), 5520-5524.
- Eduteka. (1 de Septiembre de 2007). *Las TIC en la educación: hitos que han revolucionado las TIC en los últimos 60 años*. Recuperado el 25 de Marzo de 2014, de Colombia Aprende: la red de conocimiento: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-183078.html>
- Espinoza, N. (2010). La brecha digital. Avances para su superación en Venezuela. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 1-16.
- Fernández, J., & Muñoz, J. (marzo de 2007). Las TIC como herramienta educativa en matemáticas. *Revista iberoamericana de educación matemática*(9), 119-147.

- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF. (2012). *La seguridad de los niños en línea: retos y estrategias mundiales*. Florencia: UNICEF.
- Fuensanta. (2008). *Psique: Bullying a través de las TIC*. Espana.
- Fuentes, R. (11 de Marzo de 2011). *Sociedad civil y redes sociales trasnacionales aceleran el cambio social*. Recuperado el 02 de 04 de 2014, de El sol de pueblo: <http://www.oem.com.mx/elsoldepuebla/notas/n1998794.htm>
- García, A. (2011). Una perspectiva sobre los riesgos y usos de Internet en la adolescencia. *Revista Icono*, 396-411.
- García-Vera, A. B. (1994). Las nuevas tecnologías en la capacitación docente. En A. B. García-Vera, *La utilización de medios y recursos didacticos en el aula* (pág. 2005). Madrid: Visor.
- Garibaldi, G. (2011). *Dificultades de aprendizaje: enfoque psicopedagógico*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores: <http://ipes.anep.edu.uy/documentos/2011/PIU/MATERIALES/garibaldi.pdf>
- Gordillo, M. (13 de Agosto de 2012). *El enfoque CTS y la educación sobre las TIC*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de Organización de Estados Iberoamericanos. OEI: <https://www.youtube.com/watch?v=IT1iD4eDdXs>
- Gros, B. (2001). *Del software educativo a educar con software*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de Quaderns Digitals: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_17/a_228/228.htm
- Hamidia, F., Ghorbandordinejad, F., & Jafari, M. (2011). *A comparison of the use of educational Technology in the Developed/Developing Countries*. (3, Ed.) Iran, ran: Computer Science .

- Hammill, D., & al., e. (1988). A new definition of learning disabilities. *Learning Disability* 217-223.
- Henao, B. L., & Palacio, L. V. (2013). Formación científica en y para la civilidad: un propósito ineludible de la educación en ciencias. *Revista Latinoamericana Estudios Educativos*, 134-161.
- Jordi, A. (27 de Agosto de 2013). *Usos constructivos e instructivos de las TIC en el aula de clase*. Recuperado el 11 de Marzo de 2014, de Ibertic: <http://redesoei.ning.com/video/usos-constructivos-e-instructivos-de-las-tic-en-el-aula-por>
- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1995). *Educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Krimsky S. (2007). Risk communication in the Internet age: the rise of disorganized skepticism. *Environmental hazards*, 157-164.
- Lara, L. (2005). Blogs para educar: usos de los blogs en una pedagogía constructivista. *Telos: cuadernos de comunicación e innovación*(65), 86-93.
- López C., J. (2009). *Alerta para padres de familia*. Obtenido de Los peligros del Internet: <http://www.desdeloalto.com/peligrosInternet>
- López González, R. (2013). Uso de las TIC en la vida cotidiana de los estudiantes universitarios: una aproximación de indicadores para promover un mejor aprovechamiento en el ámbito académico. *VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (pág. 13). Bogotá: RICYT, OCYT, OEI.
- Madrigal, J. (Feb de 2007). *Descartes: un proyecto para ver y hacer matemáticas*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de Matematicalia: revista digital de divulgación matemática: http://www.matematicalia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=354&Itemid=214

- Majo, J. (2000). *Nuevas tecnologías y educación*. Recuperado el 09 de 03 de 2014, de http://www.uoc.edu/web/esp/articles/joan_majo.html
- Mariano, Gordillo. (14 de Septiembre de 2012). *Mariano Martín Gordillo analizó el papel de las TIC en la escuela*. Recuperado el 12 de 03 de 2014, de Oficina OEI - Mercosur en Uruguay: <http://www.oei.org.uy/gordillo.php>
- Mesa, W. (Diciembre de 2012). Las TIC como herramientas potenciadoras de equidad, pertinencia e inclusion educativa. *Trilogia(7)*, 61-77.
- Mesa, W. (2012). Las TIC como herramientas potenciadoras de equidad, pertinencia e inclusión educativa. *Trilogía(7)*, 61-77.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Apendizaje basado en problemas. *Theoria*, 145-157.
- Moreno H., I. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Recuperado el 07 de Febrero de 2013, de Educatec: educación y tecnología: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Norelky E. (2010). La brecha digital. *Iberoamericana CTS*, 13(1850), 1-14.
- Norris, P. (2001). *Digital Divide: Ccivic Engagement, Information Poverty and the Internet Worldwide*. New York: Cambridge University Press.
- Organización de Estados Americanos. OEI. (23-24 de Julio de 1992). *Segunda Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. Declaración de Madrid: documento de conclusiones*. Obtenido de Organización de Estados Americanos: <http://www.oei.es/iicumbre.htm>
- Orozco Moret, C., & Labrador, M. E. (2006). La tecnologia digital en educacion: implicacinoes en el desarrollo del pensamiento matematico del estudiante. *Theoria*, 15(2), 81-89.

- Osorio, J. (2010). Formación integral para la apropiación social del conocimiento. *Cultura del cuidado enfermería*, 7(1), 53-68.
- Peña, T., & Martínez, G. (2008). Sociedad de la información en América Latina: riesgos y oportunidades que representa. *Enl@ce*, 5(3), 69-90.
- Pérez Martínez, J. (2006). *La gobernanza en Internet*. S.l.: S.n.
- Rios Cabrera, P. (01 de Enero de 2000). *Concepción del software educativo desde la perspectiva pedagógica*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de Quaderns Digital: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=208
- Rivas, M. (2000). *Innovación educativa: teoría, procesos y estrategias*. Madrid: Síntesis.
- Romero, C. (2003). Paradigma de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo. *Agora Digital: revista científica electrónica*, 1-10.
- Rosenbaum, M. (18 de Mayo de 2012). *La flexibilidad intelectual, fundamental para hacer ciencia: Marcos Rosenbaum*. Recuperado el 1 de Abril de 2014, de Boletín UNAM-DGC S-316: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_316.html
- Schalk, A. E. (2010). El impacto de las TIC en la educación. *Conferencia Internacional de Brasilia* (pág. 55). Brasilia: UNESCO.
- Serin, O. (2012). Mobile learning perceptions of the prospective teachers (Turkish Republic of northern cyprus samplin). *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* 222-233.
- Severin, E. (1 de Febrero de 2010). *Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC en educación. Marco conceptual e indicadores*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2014, de Banco Interamericano de

Desarrollo.

BID:

<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35128349>

Torres Barzabal, L., & Hermosilla, J. M. (Diciembre de 2012). El papel de la Educación en el tratamiento de la adicción a la tecnología. *Revista Educativa Hakademos*, 5(12), 73-82.

Torres, B. (2012). *The role of education in technology addiction* (12 ed.). España, España: Revista educativa Hekademos .

Trelles Rodriguez, I. (2008). La comunicación y la cultura científica: las sedes universitarias municipales. En I. Trelles Rodriguez, *Universalización y cultura científica para el desarrollo local* (págs. 158-182). La Habana: Editorial Felix Varela.

UNESCO. (2003). *Overcoming exclusion through inclusive. approaches in education. A challenge & a vision. Conceptual paper*. Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de UNESCO. Building peace in the minds of men and women: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001347/134785e.pdf>

UNESCO. (08 de Enero de 2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2014, de Eduteka: <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

UNESCO. (2014). *La Educación para Todos (EPT)*. Obtenido de Unesco: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/>

Zabala, A. (1990). Materiales curriculares. *Cuadernos de Educación*, 125-177.

ANEXOS

ANEXO 1: Instrumento Docentes

ENCUESTA DOCENTES

Estimado docente, como parte de una investigación de la Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, se pretende identificar en qué circunstancias se encuentra la utilización de TIC, como método pedagógico y si estas inciden en mejores dinámicas de aprendizaje en el área de matemáticas de los niños de la básica primaria de la I.E. Cristóbal Colón. En este contexto, le solicito comedidamente responder las siguientes preguntas. Le agradecemos su sinceridad al diligenciar la encuesta, así mismo por el tiempo prestado.

INDICACIONES:

Marca con una X la opción o alternativa que corresponda:

¿En qué grado escolar labora? 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Indique su género: Masculino Femenino

Edad: Menor de 30 años De 30 a 39 De 40 a 49 De 50 a 60 Más de 60 años

Años de experiencia laboral: Menos de 5 años Entre 5 y 10 Entre 11 y 20 Más de 20 años

Formación profesional:

Normalista: _____

Pregrado _____

Posgrado: _____

Pregunta 1 ¿Su institución educativa cuenta con aulas de informática ? SI () NO () Cuántas:

_____ ¿Qué servicios TIC existe en su I.E.?

Cuenta genérica de correo	<input type="checkbox"/>	Aulas Virtuales	<input type="checkbox"/>
Red de área local	<input type="checkbox"/>	Videobeam	<input type="checkbox"/>
Página web de la I.E:	<input type="checkbox"/>	Videoteca	<input type="checkbox"/>
Servicio de intranet	<input type="checkbox"/>	Equipos de sonido	<input type="checkbox"/>
Red Wi-fi (Inalámbrica)	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>

Pregunta 2.- ¿Usted utiliza el computador para impartir las clases?

Si _____ No _____

Pregunta 3- ¿Le gustaría enseñar utilizando un Material Didáctico Interactivo?

Si _____ No _____

Pregunta 4.- ¿Considera que el utilizar un computador, mejorará su enseñanza?

Si _____ No _____

Pregunta 5. ¿Dispone la escuela de un laboratorio de computación al cual usted pueda acceder con facilidad? Si _____ No _____

Pregunta 6 -¿Con qué frecuencia usted utiliza las TIC en su labor pedagógica?

- Siempre Algunas veces Nunca

Pregunta 7¿Cuándo requiere una asesoría para resolver una duda relativa a las aplicaciones educativas de las TIC a quien acude con mayor frecuencia?

- Intenta resolverlo solo. A una empresa externa. A otros compañeros. A personal de la región de educación

Pregunta 8 Indique en qué lugares de la I.E. suele utilizar los recursos TIC con fines educativos

- Aulas/clases Sala de profesores Biblioteca

Pregunta 9 ¿Con qué frecuencia utiliza la sala de informática para apoyo de su proceso enseñanza – aprendizaje?.

- Una vez a la semana. Dos veces por la semana. Una vez al mes.
 Todos los días. Esporádicamente. Nunca

Pregunta 10 ¿Utiliza software educativo y contenidos digitales para la enseñanza de las matemáticas? SI () NO ()

Pregunta 11 ¿Qué le aporta a su tarea docente el uso de las TIC?

- Complementa a los recursos tradicionales
 Recursos educativos de mayor calidad que los tradicionales
 Una herramienta que facilita el aprendizaje
 Recurso que estimula y motiva el aprendizaje

Pregunta 12 ¿Cómo ha adquirido la formación en el uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas?

- Durante sus estudios de formación profesional
 Después de sus estudios de formación profesional
 Formación permanente

SONDEO DE USO DE ACCESO A RECURSOS TIC

	Siempre	A menudo	Con dificultades	Nunca
Utiliza procesadores de texto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza bases de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza hojas de cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza navegadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza descargas de datos a través de Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Envía y recibe mensajes de correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está en capacidad de crear cuentas de correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza programas de mensajería instantánea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le resulta difícil utilizar el computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 2: Instrumento Padres

ENCUESTA PADRES DE FAMILIA

Marca con una X la opción o alternativa que considere.

¿En qué grado escolar se encuentra su hijo? 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Edad: Menor de 30 años De 30 a 39 De 40 a 49 De 50 a 60 Más de 60 años

Formación profesional:

Primaria: _____ Secundaria: _____

Pregrado: _____

Posgrado: _____

¿Tiene conocimiento si la I.E. cuenta con aulas de informática? SI (X 8) NO (X 4) Cuántas: _____

¿Qué servicios TIC existen en la u I.E. Cristobal Colón?

Cuenta genérica de correo	<input type="checkbox"/>	Aulas Virtuales	<input type="checkbox"/>
Red de área local	<input type="checkbox"/>	Videobeam	<input type="checkbox"/>
Página web de la I.E:	<input type="checkbox"/>	Videoteca	<input type="checkbox"/>
Servicio de intranet	<input type="checkbox"/>	Equipos de sonido	<input type="checkbox"/>
Red Wi-fi (Inalámbrica)	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>

¿Tiene acceso al uso de las TIC en su hogar? SI. NO

¿Cuándo requiere del uso de recursos TIC con fines educativos en qué lugares los suele utilizar?

Hogar Sala Internet Bibliotecas

¿Con qué frecuencia utiliza las TIC para apoyo de su proceso enseñanza – aprendizaje de su hijo?.

Una vez a la semana. Dos veces por la semana. Una vez al mes.
 Todos los días. Esporádicamente. Nunca

¿Conoce de algún software educativo y contenidos digitales que la I.E. utilice para la enseñanza de las matemáticas?

SI () NO ()

Si su respuesta es afirmativa que software de apoyo conoce:

¿Considera que el uso de las TIC le aporta a la labor docente? Si _____ No _____ Porque?

- Complementa a los recursos tradicionales
- Recursos educativos de mayor calidad que los tradicionales
- Una herramienta que facilita el aprendizaje
- Recurso que estimula y motiva el aprendizaje

SONDEO DE USO DE ACCESO A RECURSOS TIC

Utiliza procesadores de texto	<input type="checkbox"/> Habitualmente. <input type="checkbox"/> A menudo. <input type="checkbox"/> Con dificultades. <input type="checkbox"/> Nunca
Utiliza bases de datos	<input type="checkbox"/> Habitualmente. <input type="checkbox"/> A menudo. <input type="checkbox"/> Con dificultades. <input type="checkbox"/> Nunca

Utiliza hojas de cálculo	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Utiliza programas de gráficos, presentaciones	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Utiliza buscadores	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Utiliza descargas de datos a través de Internet	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Envía y recibe mensajes de correo electrónico	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Puede crear cuentas de correo electrónico	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Utiliza programas de mensajería instantánea	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca
Le resulta difícil utilizar el computador	<input type="checkbox"/> Habitualmente.	<input type="checkbox"/> A menudo.	<input type="checkbox"/> Con dificultades.	<input type="checkbox"/> Nunca

ANEXO 3: Observación de grupos

OBSERVACIÓN DE GRUPOS

Como parte de una investigación de la Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, se pretende identificar en qué circunstancias se encuentra la utilización de TIC, como método pedagógico y si estas inciden en mejores dinámicas de aprendizaje en el área de matemáticas de los niños de la básica primaria de la I.E. Cristóbal Colón. En este contexto, se analizarán los siguientes factores:

Grado escolar: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

Número de Niños : _____ Número de Niñas : _____

Edad: Entre de 6-7 años Entre 8-9 años Entre 10-11 años Entre 12-13 años

¿Tienen acceso al uso de las TIC en su hogar? SI: _____ NO: _____

¿Con qué frecuencia se utiliza las TIC para apoyo de su proceso enseñanza – aprendizaje con el docente?

Una vez a la semana. Dos veces por la semana. Una vez al mes.

Todos los días. Esporádicamente. Nunca

Pregunta 1.- ¿El docente utiliza el computador para impartir las clases?

Si () No ()

Pregunta 2.- ¿Le gustaría aprender utilizando un Material Didáctico Interactivo?

Si () No ()

Pregunta 3.- ¿Las evaluaciones que le aplican se realizan utilizando en el computador?

Si () No ()

Pregunta 4.- ¿Considera que el utilizar un computador en la enseñanza, mejorará su aprendizaje?

Si () No ()

Pregunta 5.- ¿Dispone la escuela de un laboratorio de computación al cual usted pueda acceder con facilidad?

Si () No ()

Pregunta 6.- ¿En el aula digital han utilizado algún software educativo?

Si () No ()

Pregunta 7.- ¿Cómo te parece el software educativo Descartes para el proceso de enseñanza en las matemáticas?

Agradable
Dinámica

Aburridora

Pregunta 8 -¿Considera que las clases que imparte su maestra con el software son?

Dinámicas---

Tradicionalistas--

Monótonas—

Pregunta 9- ¿Cuáles de los aparatos tecnológicos utilizas y conoces?

Computador

Tablet

Celulares

Videojuegos