

**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE COLOMBIANO**

**SUE CARIBE**



**PERCEPCIONES SOBRE EL USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA  
INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN TIC, Y SU ADOPCION POR PARTE  
DE DOCENTES, EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL NÚCLEO 6 DEL  
MUNICIPIO DE SINCELEJO**

**LUCY STELLA SALAZAR ESCORCIA**

**JOHASIR MANUEL RIVERA SALCEDO**

**Director:**

**ADOLFO ARRIETA CARRASCAL**

**Magister en Educación**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE**

**AÑO 2012**

## **Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Sincelejo, Noviembre 11 de 2012**

## **DEDICATORIA**

A Dios, origen de sabiduría y conocimiento.

A mi familia, por estar siempre a mi lado y darme fuerzas para seguir adelante.

**JOHASIR MANUEL RIVERA SALCEDO**

## **DEDICATORIA**

Dedico con cariño y humildad este trabajo:

A Dios por ser tan maravilloso conmigo y permitir culminar esta propuesta con gran satisfacción.

A mis padres por haber sido un apoyo incondicional en el desarrollo de esta meta alcanzada.

A mi esposo Humberto y a mis pequeñas Caroll, Lucía y Carmen por ser la fuente de motivación al iniciar esta Maestría tan importante en mi realización profesional.

**LUCY STELLA SALAZAR ESCORCIA**

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestros sinceros e infinitos agradecimientos por el apoyo brindado y la colaboración en el desarrollo de esta propuesta:

A Dios por darnos vida, fuerza, sabiduría y permitir perseverar en el alcance de esta meta.

A los Directivos y Docentes de la Maestría en Educación SUE Caribe, con sede en la Universidad de Sucre; por sus enseñanzas y sabias orientaciones.

Al profesor Adolfo Arrieta por tomar la dirección de esta propuesta y por su colaboración constante.

A los Docentes y Directivos del Núcleo 6 del Municipio de Sincelejo por colaborarnos con tan valiosa información y por la oportunidad brindada.

Al Compañero y Amigo Tulio Amaya por compartir con nosotros sus experiencias y brindarnos orientaciones que fueron importantes para el desarrollo de esta propuesta.

## CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA DE FIGURAS	
INTRODUCCIÓN	12
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	15
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. OBJETIVOS	23
3.1. OBJETIVO GENERAL	23
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4. MARCO TEÓRICO	24
4.1. ANTECEDENTES	24
4.2. EL MODELO DE DIFUSIÓN DE INNOVACIONES	34
4.3. INNOVACIÓN	37
4.4. ADOPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS PERCIBIDAS DE LAS INNOVACIONES	40
4.5. TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN TIC	42
4.5.1. Usos de la tecnologías de la información y comunicación tic	46
4.5.2. TIC y educación	48
4.5.3. TIC y currículo	50
4.5.4. TIC en la relación docentes y estudiantes	52
4.5.5. TIC y docentes	56
4.5.6. TIC y estudiantes	59
4.5.7. TIC y directivos	61
4.5.8. TIC y presupuesto	62
4.5.9. TIC e infraestructura	63

4.5.10.	TIC e internet	66
4.5.11.	Integración de las tic	67
4.5.12.	Brecha digital	70
4.5.13.	Barreras para el uso y/o adopción de las tic	72
5.	<b>METODOLOGIA</b>	75
5.1.	<b>CONTEXTUALIZACION</b>	75
5.2.	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	76
5.3.	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	77
5.4.	<b>SISTEMA DE VARIABLES</b>	78
5.5.	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>	79
5.6.	<b>VARIABLES ASOCIADAS A LA ADOPCION DE LAS TIC</b>	82
5.7.	<b>CARACTERÍSTICAS PERCIBIDAS DE INNOVACIÓN SOBRE LA ADOPCIÓN DE LAS TIC EN DOCENTES</b>	82
5.7.1.	Validez del constructo utilizado	82
5.8.	<b>FACTORES QUE FOMENTAN EL USO DE LA TECNOLOGIA, PERCEPCIONES DE AUTOEFICACIA Y BARRERAS QUE ENFRENTAN LOS DOCENTES CON RESPECTO A LA INTENCION DE USO DE LAS TIC.</b>	85
6.	<b>ANÁLISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS</b>	86
6.1.	<b>VARIABLES RELACIONADAS A LA ADOPCION</b>	86
6.1.1.	Género	86
6.1.2.	Edad de los docentes	87
6.1.3.	Edad e intención de uso	87
6.1.4.	Edad y uso diario de la computadora	89
6.1.5.	Computadora propia o acceso a una computadora en la institución educativa.	90
6.2.	<b>CARACTERÍSTICAS PERCIBIDAS DE INNOVACIÓN SOBRE LA ADOPCIÓN DE LAS TIC EN DOCENTES</b>	91
6.3.	<b>ANALISIS DE REGRESION</b>	95
6.3.1.	Ventaja relativa	97
6.3.2.	Imagen percibida	98
6.3.3.	Compatibilidad	98
6.3.4.	Experimentabilidad	99

6.3.5. Facilidad de uso	99
6.3.6. Voluntariedad	100
6.4. DIFUSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN TIC	101
6.5. PERCEPCIONES EN CUANTO AL USO DE LAS TIC	103
6.5.1. Factores que fomentan el uso de la tecnología	103
6.6. PERCEPCIONES DE LOS DOCENTES SOBRE LA AUTOEFICACIA PERCIBIDA EN CUANTO AL USO DE LAS TIC	104
6.7. BARRERAS QUE LOS DOCENTES ENCARAN DURANTE EL USO DE LAS TIC	106
7. CONCLUSIONES	109
8. RECOMENDACIONES	112
9. REFERENCIAS	114
ANEXOS	



## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Muestra seleccionada por institución. 77
Tabla 2	Fiabilidad del instrumento para la Adopción de TIC como innovación 80
Tabla 3	Fiabilidad del instrumento para las percepciones en cuanto al uso de las TIC 80
Tabla 4	Fiabilidad del instrumento para la Adopción de TIC como innovación 81
Tabla 5	Fiabilidad del instrumento para las percepciones en cuanto al uso de las TIC 81
Tabla 6	Hipótesis en cuanto a la Adopción de TIC como innovación 82
Tabla 7	Tabla de frecuencias - Genero 86
Tabla 8	Frecuencia y porcentaje de docentes por rangos de edad. 87
Tabla 9	Tabla de contingencia edad por Intención de uso 88
Tabla 10	Tabla de contingencia edad – uso diario de computadoras 89
Tabla 11	Análisis confirmatorio de factores 92
Tabla 12	Comunalidades obtenidas después de la extracción de Factores. 93
Tabla 13	KMO y prueba de Bartlett 94
Tabla 14	Varianza total explicada 94
Tabla 15	Resumen del modelo 95
Tabla 16	ANOVA 95
Tabla 17	Prueba de hipótesis 97
Tabla 18	Resultados a la pregunta “Cuando se presenta la oportunidad, comparto, ayudo, colaboro a otros docentes, mas no a estudiantes y directivos en actividades relacionadas con las TIC” 102
Tabla 19	Correlación entre factores que fomentan el uso de la tecnología y la intención de uso 104
Tabla 20	Correlaciones entre intención de uso y percepciones de 105

autoeficacia del docente en cuanto al uso de las TIC.

Tabla 21	Barreras evaluadas en los docentes relacionadas al uso de las TIC con correlaciones significativas.	107
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Hipótesis relacionadas con la intención de uso	84
Gráfico 2 Uso diario de la computadora – edad.	90
Gráfico 3 Características percibidas de innovación que son significantes, en cuanto a predecir la intención de los docentes de usar las tecnologías de la información y comunicación TIC	96
Gráfico 4 Actitud hacia la difusión	103

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1    Diseño metodológico.	76

## RESUMEN

Las tecnologías de la información y telecomunicación TIC, vienen permeando al sector educativo en los últimos años. La integración de estas, generalmente está supeditada a ciertos factores que afectan la experiencia del docente con estas herramientas, lo que puede influir en las percepciones que estos tienen con respecto a su uso, y por tanto repercutir directamente en su adopción como un instrumento que permita generar innovación dentro del ámbito escolar.

El propósito de esta investigación es determinar si existe adopción de las TIC como innovación por parte de los docentes. Para ello se analizaron las percepciones de esta población en torno al uso de las nuevas tecnologías, bajo las características percibidas de innovación (PCI) propuestas por Rogers (2003) en su teoría de la difusión de innovaciones, y la voluntariedad propuesta en el modelo de aceptación de tecnología (TAM), y así determinar cuáles de estas características o factores está influyendo en la intención de uso de las TIC, lo que a su vez nos indicaría su adopción en las instituciones educativas seleccionadas para este propósito. Los resultados permitieron determinar, que existe una relación positiva significativa entre las PCI con la intención de uso, mas no con la voluntariedad del modelo de aceptación de tecnología. Por tanto, las percepciones que los docentes tienen con respecto al uso de las tecnologías, bajo los preceptos de las características percibidas de innovación, parecerían estar indicando una adecuada adopción de las TIC en las instituciones educativas estudiadas.

**Palabras clave:** Adopción, TIC, teoría de la difusión de innovaciones, características percibidas de innovación, Percepciones, Docentes.

## **ABSTRACT**

The information technology and telecommunications ICT, are permeating the education sector in recent years. The integration of these generally is subject to certain factors that affect teacher's experience with these tools, which can influence the perceptions they have regarding their use, and therefore directly impact its adoption as a tool to generate innovation within the school.

The purpose of this research is to determine whether there is adoption of ICT as innovation by the teachers. An analysis was carried in the population perceptions about the use of new technologies under perceived characteristics of innovations (PCI) proposed by Rogers (2003) in his theory of diffusion of innovations, and the voluntariness of the Technology Acceptance Model (TAM), and determine which of these characteristics or factors is influencing the intention to use ICT, this would indicate what the adoption in selected educational institutions for this purpose.

The results determined that there is a significant positive relationship between PCI with the intention to use, but not to the voluntariness of the technology acceptance model. Thus the perceptions that teachers have regarding the use of technologies under the procepts of the perceived characteristics of innovation, would indicate an appropriate ICT adoption in educational institutions studied.

**Key words:** Adoption, ICT diffusion of innovations theory, perceived attributes of innovation, Perceptions, Teachers.

## INTRODUCCION

Los adelantos en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), brindan la oportunidad de incorporar nuevas herramientas en el proceso educativo dentro de las instituciones educativas, hecho que ayuda a modernizar, mejorar los ambientes de aprendizaje, dinamizar la enseñanza y mantenerla acorde del progreso actual (Area, 2005). En la realidad cambiante, tanto en el ámbito global como en el nacional y regional, los centros educativos deben atender las nuevas necesidades de la población (Godoy-Rodríguez, 2009).

Un amplio conocimiento de la relación entre educación, tecnología y desarrollo es crucial para el uso adecuado y eficaz de las TIC con fines educativos.

El uso de la tecnología en una sociedad de la información depende de consideraciones técnicas, así como de circunstancias económicas, políticas y sociales. En vista de la multidimensionalidad y el profundo impacto de las nuevas TIC en la educación y en la sociedad, esta discusión va más allá de su simple uso con fines de enseñanza-aprendizaje (Majumdar, 2005).

La integración de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje es ante todo, acerca de la pedagogía, sobre crear un entorno para las actividades de los estudiantes que conduzcan a un aprendizaje de experiencias sostenible y significativo. Teniendo en cuenta esto, es indudable que se conceda a las TIC una gran importancia y en consecuencia, se trate de adaptar la organización y el funcionamiento de estas a los sistemas educativos (EURYDICE, 2001).

Las tecnologías de la información hacen parte vital en casi todas las actividades humanas y pueden ser utilizadas en los lugares más variados y para múltiples propósitos, rompen las barreras para el desarrollo humano en maneras, que antes no eran posibles. Estas facilitan el conocimiento, ya que permite el acceso universal a la información, que es esencial en la educación, para el mejoramiento de las capacidades humanas; si bien la educación desarrolla las habilidades cognitivas, la información da contenido al conocimiento (Gomez y Beltran, 2005).

Las nuevas TIC han roto viejas barreras de tiempo y espacio, lo que ha hecho posible generar, almacenar, transmitir, recuperar y procesar la información y el conocimiento a una mayor velocidad, eficiencia y flexibilidad, han abierto casi ilimitadas posibilidades, para profesores y estudiantes en términos de flujo de la información y la comunicación humana.

Así, las escuelas y los sistemas educativos se encuentran bajo una enorme presión para proveer a cada salón de clases (e incluso a cada estudiante) de acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Al mismo tiempo, los dota de nuevas herramientas de trabajo y modernización, con importantes beneficios en el nuevo contexto global (Bonina y Frick, 2007).

Actualmente, la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los programas educativos, ha cobrado especial relevancia bajo el supuesto de que estas herramientas pueden promover una mejor calidad educativa y facilitar el aprendizaje, además de contribuir a reducir la brecha digital, sin embargo como toda estrategia, si esta no se implementa de manera adecuada en el entorno en el que se planea usar, los resultados no serán los esperados; la idea no es suministrar dotación material, si no facilitar el conocimiento y la disposición de utilizarlos teniendo en cuenta las necesidades y particularidades propias de dicho lugar.

La información y el conocimiento han jugado un papel importante a lo largo de la historia de la humanidad. En las últimas décadas del siglo XX las relaciones entre los distintos agentes sociales se han visto intensificadas por la ampliación de las capacidades técnicas de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC). Las instituciones educativas, como parte integrante de la sociedad, también han participado en este proceso, aunque su introducción se ha realizado de forma más lenta que en otros sectores (Barro, 2004).

Lo anterior, generalmente está vinculado como ya se menciona, a factores como la dotación, soporte y las actitudes de quienes tienen que llevar a cabo el proceso de incorporación. Alrededor del mundo muchos países han introducido las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las escuelas a través de diferentes cursos de acción, y esto puede lograr que estas sean adoptadas fácilmente, o sean tomadas como una imposición hecho que afectaría notablemente su difusión y por tanto su éxito en el sistema educativo (Gulbahar y Guven, 2008).



Sin embargo muchos de estos recursos se subutilizan, ya que, o se desconoce su importancia, o no se tienen las habilidades necesarias para involucrarlas en el proceso enseñanza aprendizaje. El uso de las TIC requiere además del conocimiento técnico de cómo operarlas, el conocimiento para usarlo y aplicarlo en entornos educativos en los que se busca acercar al estudiante, a las distintas áreas del conocimiento, a través de la tecnología. Ello implica algunos presupuestos, como el manejo de dispositivos de última generación, la creación de ambientes de aprendizaje basados en TIC, superación de obstáculos como la carencia de infraestructura o de materiales entre otros. La necesidad de realizar un análisis al respecto es congruente a los nuevos y cada vez más cambiantes elementos que las tecnologías de la información vienen ofreciendo y que encuentran en las instituciones educativas, una valiosa oportunidad de aplicación.

Con base en todo lo anterior, la adopción de las TIC depende en gran medida de las percepciones de las personas (en el caso actual los docentes de las instituciones educativas) que hacen uso de ellas, y es en este punto donde la teoría de la difusión de Rogers (2003) y el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) ofrece las herramientas para determinar estas características y así poder comprenderlas de la manera adecuada en el contexto local.

La difusión de las innovaciones o la teoría "DOI", presenta una manera de explicar y predecir la adopción o rechazo de nuevas ideas y prácticas, al considerar las características de las innovaciones como tal (que en este estudio corresponde a las TIC), como estas pueden mejorar sus posibilidades de adopción y, por tanto, su difusión. Para Rogers (2003) la ventaja relativa, complejidad (facilidad de uso), observabilidad (imagen), experimentabilidad, y compatibilidad son características percibidas de las innovaciones que permiten que estas sean adoptadas con mayor rapidez.

Igualmente el Modelo de Aceptación de la Tecnología propone la intención de uso como una variable, que trata de predecir cualquier relación existente entre la actitud y el comportamiento, ante la adopción de una tecnología.

Por tanto, analizar la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación TIC y contrastarlas con las percepciones de los docentes de las instituciones educativas del municipio de Sincelejo, resulta en un estudio que puede

contribuir al entendimiento del fenómeno de las TIC en el sector educativo del municipio.

En el siguiente trabajo se describen las diferentes etapas que componen la investigación a saber: el problema de investigación, la justificación, el objetivo general y los específicos, el marco teórico que aborda las distintas investigaciones relacionadas al trabajo actual, así como los distintos conceptos que se van a tener en cuenta a lo largo de la investigación. Posteriormente se describe la metodología empleada en la que se tienen en cuenta aspectos como la contextualización, diseño metodológico, muestra y población etc. Seguido a lo anterior se entra a la parte del análisis y discusión de los resultados, en donde convergen los métodos, ideas y planteamientos, teniendo en cuenta los apartados antes descritos.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACION**

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación TIC en las escuelas, está siendo tomado seriamente por los gobiernos y sistemas educativos alrededor del mundo. Según Newhouse, Trinidad y Clarkson (2002) el movimiento de las instituciones educativas, hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, parece constituirse en un paso crítico e ingrediente necesario, para la adopción sucesiva de las TIC en los ambientes educativos. Esto ha motivado la realización de estudios que se orientan a la manera de cómo implementarlas y en otros, cuales son las características que se presentan cuando estas son adoptadas.

Hay que tener en cuenta que la sociedad de la Información representa al mismo tiempo una fuente de oportunidades y de desafíos. Las instituciones educativas deben utilizar eficientemente el potencial de las TIC para lograr resultados basados en el conocimiento (López, Quindós, Vicente, Pérez y Mayor, 2005). Si bien cada vez son mayores los esfuerzos dedicados a la comprensión de las TIC, también son múltiples las dificultades y retos que entraña su estudio y análisis, puesto que existen factores que deben ser tenidos en cuenta para poder tener una concepción a partir de la cual, poder establecer un punto de partida que permita hacer investigación.

Un problema importante, es la escasez de información sobre los distintos aspectos que abarcan las TIC, sobre todo en lo que se refiere a información de tipo cuantitativo, principalmente a nivel local (Departamento de Sucre). Dentro de los estudios que tratan una temática parecida a la que se expone en el presente trabajo, se encuentra el publicado por Pitalúa y Bolívar (2011) en el departamento de Córdoba, y que fue realizado en una institución de educación superior, pero que brinda un marco de referencia para sustentar el impacto de la TIC en el sector educación.

Sin embargo, existe una deficiencia de estadísticas oficiales que permitan cuantificar y estudiar la evolución de la adopción de las TIC en educación secundaria. Dicha escasez, generalmente va ligada a la falta de definición de la metodología empleada para su obtención y en muchos casos la única información disponible procede de

fuentes internacionales. Contrario a lo propuesto por Vicente y López (2003), quien expone que la carencia de información sobre un tema en particular está ligada a la falta de investigaciones en un tiempo determinado, el tiempo de estudio de este fenómeno lleva ya un largo periodo (Davis, 1989; Moore y Benbasat, 1991; Karahanna y Straub, 1999) y por tanto la existencia de tales deficiencias informativas no es comprensible, dados los rápidos y constantes cambios que presentan las TIC, y que pueden generar oportunidades significativas en el sector educación. Y es que el mundo tecnológico actual, las TIC pueden brindar a los distintos países las posibilidades para superar diversos problemas asociados al subdesarrollo social, político y económico (Picardo, 2005).

Esta nueva realidad que impulsan las TIC, ha llevado a que instituciones públicas, asociaciones empresariales y privadas, e incluso empresas, elaboren estadísticas al respecto, ya que reconocen la importancia de contar con información sobre este tema, pero se limitan al carácter descriptivo de los datos y su dispersión, y cada institución se ocupa de las dimensiones que más le preocupan (Meroño y Sabater, 2004).

Tal y como lo expresa Conlon (2003), en los últimos años muchos países han adoptado diversas políticas destinadas a ampliar el papel de la tecnología de la información en las escuelas. Las iniciativas más destacadas se han centrado en la adquisición de hardware (ordenadores, redes locales e Internet conexiones) así como el desarrollo de las políticas relacionadas con el desarrollo del personal, servicios y el contenido de los programas.

Colombia tiene un entorno favorable y ha invertido muchos esfuerzos en las grandes e-estrategias, sin embargo, hay aún elementos para profundizar en cuanto al desarrollo de políticas de TIC (Martínez, 2006). Además de los programas nacionales, existen iniciativas departamentales y municipales que buscan masificar el uso de las TIC, pero no existe una convergencia y trabajo articulado entre esos proyectos impulsados por los gobiernos locales y los programas nacionales.

En la ciudad de Sincelejo, se vienen adelantando esfuerzos para incluir las TIC en el proceso educativo, se han desarrollando programas tales como Sincelejo digital, Entrepares, Temáticas, los cuales buscan socializar y expandir entre los docentes,

metodologías que favorezcan la implementación de las TIC en la educación, brindando la posibilidad de generar nuevos ambientes de trabajo escolar en un intento de innovar la pedagogía tradicional. Igualmente va dirigido a la gestión de todos los procesos que permitan una articulación efectiva de las TIC en términos del currículo, políticas institucionales y demás actividades afines a la administración escolar.

Por otra parte, se vienen implementando programas tales como Computadores Para Educar, Compartel, lo que garantiza la dotación y conectividad de las instituciones educativas de Sincelejo, con el objetivo de cerrar la brecha tecnológica en la que se encontraba el municipio.

Lo anterior, encaja en la tendencia a implementar iniciativas particulares que contrarrestan la brecha digital, mediante proyectos, programas específicos y estructurales (Barro, 2004; Picardo, 2005). En Colombia, dichas iniciativas son impulsadas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Sin embargo, a pesar de la gran acogida por parte de las instituciones, docentes y demás miembros de la comunidad educativa, se desconoce el alcance e impacto que tienen las TIC en la educación local, se carece de estudios que analicen la influencia de las TIC en el proceso educativo. La problemática radica, en que se desconoce cuál es la percepción sobre el uso, barreras y eficacia, que los docentes tienen frente al nuevo escenario que imponen las TIC, si estos las han adoptado como innovación. No existen reportes sobre cómo estos factores se relacionan e impactan la educación en el municipio.

Las diferentes iniciativas de promoción de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el sector educación, evidencian la necesidad de conocer su grado de implantación, lo que permitiría así su gestión en el territorio geográfico elegido (Meroño y Sabater, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior se formulan los siguientes interrogantes:

- Existe adopción de las TIC por parte de los docentes en las instituciones educativas del núcleo 6 del municipio de Sincelejo?

- Cuáles son las percepciones de autoeficacia que tienen los docentes en relación al uso de las TIC en las instituciones educativas del núcleo 6 del municipio de Sincelejo?
- Que barreras enfrentan los docentes durante el uso de las TIC?

## **2. JUSTIFICACION**

Las TIC se han venido posicionando en muchos de los sectores de la sociedad gracias a su versatilidad, optimización del tiempo y el espacio, y capacidad de generar comunidades en torno a diferentes trabajos, han trascendido las fronteras y han permitido que las personas accedan a un mundo de información al cual no se tenía acceso con tanta facilidad, lo que hace posible que puedan comunicarse con otras personas y así facilitar la integración cultural, social y económica, dentro del marco nacional y regional.

En un mundo donde las TIC juegan un importante papel dentro del ámbito educativo, la oportunidad de investigación que se genera alrededor de este tema, es crucial para desarrollar estrategias y procesos que permitan innovar, en busca de alcanzar los estándares que se vienen postulando para la articulación de las TIC en la educación. Y es en este aspecto, donde este estudio realizado dentro de la Maestría en Educación del SUE Caribe y adscrito a la línea de investigación “tecnologías aplicadas a la educación”, se constituye en un importante referente a nivel local.

El impacto que la revolución de las TIC tiene en la educación, es muy positivo en todos sus niveles (Administración, academia, etc.) gracias a que brinda herramientas que facilitan su aplicación y gestión, facilitan la rápida divulgación de recursos e información que permiten mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, brindando la oportunidad de crecer en comunidad y no se trabaje aislado de lo que se hace en otros lugares.

Estas características han sido reconocidas como importantes para el sector educativo y se han emprendido acciones encaminadas a lograr su llegada y correcta utilización en todos los estamentos de la comunidad educativa desde la básica hasta la educación superior. Esto impulsa la necesidad de analizar, como todos estos procesos de integración se realizan, y cuál ha sido su impacto en el estamento docente (Saumett, 2005; Bonina y Brick, 2007; Benyoussef y Dahmani, 2008; Claro, 2010).

El presente estudio, se enmarca en la tendencia mundial a estudiar como las tecnologías de la información y telecomunicación (TIC) vienen siendo asumidas en el sector educativo.

La rapidez de los cambios que se están produciendo en todo lo que concierne a las TIC, implica un rápido ritmo de transformación que obliga a que los intentos de análisis y medición, tengan que realizarse en un plazo lo suficientemente corto como para que las cifras y resultados obtenidos no queden desfasados en el tiempo y no se desvinculen de la realidad en la que se circunscribe la investigación (Vicente y López, 2003). Por tanto, también deben considerarse las características en las cuales, la población bajo estudio se desenvuelve normalmente.

Además de indagar como los docentes están adoptando las TIC en su quehacer educativo y pedagógico, se busca analizar la forma como dicha adopción se está llevando a cabo y si esta comparte características de innovación. Las dificultades que enfrenta el docente a la hora de incluir las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, debe motivarlo a utilizar los recursos que tiene a su disposición, dándoles un sentido pedagógico, una nueva intencionalidad, que permita mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje a través de la mediación con las TIC. Y es en este aspecto donde se carece de información específica en la población objeto de estudio. El análisis de la situación actual, contribuye al entendimiento del proceso de adopción y al seguimiento periódico necesario que debe realizarse continuamente.

Del mismo modo, al conocer como se están incorporando las TIC en sus procesos, las instituciones educativas podrían emprender mecanismos de mejora que les permitiesen establecer la manera de actuar, en pro de alcanzar objetivos acorde a lo detectado en el estudio, e implementar acciones que permitan reorganizar los procesos que se desarrollan en una institución educativa, teniendo como ente articulador a las TIC.

Un estudio que comprenda tales características no se ha realizado a nivel local, y es necesario que así se haga en términos de impulsar estudios de esta clase, en contribuir con referencias que permitan aportar al estado actual, y se permita reflexionar sobre lo que se debe mejorar a futuro, en torno a esta temática. Las TIC se caracterizan por ser muy dinámicas en cuanto a su continua y rápida



transformación, por lo que un estudio que analice las relaciones que se presentan en la actualidad, permite reconocer el nivel de impacto y su utilidad en las instituciones educativas de Sincelejo, determinar si existe adopción y bajo que características, esta se viene presentando.

A la dirigencia local aportaría información valiosa para reorientar las políticas que conciernen al uso y utilización de las TIC, mejorar los procesos de gestión, capacitaciones, infraestructura, dotación.

La coyuntura actual de rápida expansión de las TIC está sujeta en el sector educativo, tanto a la existencia de los recursos necesarios para dinamizar los procesos educativos, como a su adecuada utilización por parte de los miembros de la comunidad educativa. Las instituciones educativas están llamadas a desarrollar aprendizajes colectivos mediante el cambio de las reglas y rutinas, siendo el principal cambio, el hecho de que la innovación llegue a ser el corazón del proceso de aprendizaje. Los miembros de la comunidad educativa son los que exploran las nuevas posibilidades que éstas traen, y construyen capacidades relacionadas al aprendizaje a través de las TIC.

Por tanto, conocer la percepción de los docentes como participantes activos en el marco de la utilización de las TIC en las instituciones educativas del municipio, se constituye en el paso lógico para llegar a comprender el fenómeno de integración y adopción de las TIC a nivel local. Para la actual investigación, las particularidades tenidas en cuenta durante su desarrollo, soportan y dan rigor a la misma, teniendo en cuenta las características de la población estudiada.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar las percepciones en torno al uso de las TIC y su adopción en docentes de las Instituciones Educativas del núcleo 6 del municipio de Sincelejo.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar y evaluar la relación entre la ventaja relativa, imagen, compatibilidad, experimentabilidad, facilidad de uso, y voluntariedad, como características percibidas de innovación sobre la adopción de las TIC.
- Identificar las percepciones de autoeficacia que tienen los docentes en relación al uso de las TIC.
- Analizar las barreras que enfrentan los docentes durante el uso de las TIC.

## **4. MARCO TEORICO**

En el marco teórico se aborda la temática objeto de investigación, desde el contexto referencial que ofrecen investigaciones que anteceden y ofrecen información, soporte teórico y metodológico, que ayudan a comprender y analizar el contexto bajo el cual, se circunscribe la investigación cursada. Posteriormente se tienen en cuenta la influencia del modelo de difusión de innovaciones, el aporte de conceptos y características que junto a la teoría relacionada a las percepciones sobre el uso de las TIC en el ámbito educativo, ayudaran posteriormente en el análisis de la adopción de éstas en las Instituciones Educativas públicas estudiadas.

### **4.1. ANTECEDENTES**

La adopción desde la perspectiva de Rogers (2003), es usada en múltiples campos, entre ellos la educación. El autor, ve la adopción desde el punto de vista de la innovación, relacionándolo a procesos como la difusión, y de esta manera, plantea que la adopción viene después de que una idea es ampliamente aceptada por una población en particular. Sin embargo, dicha adopción comprende el estudio de factores mediante los cuales, se puede decir si esta se ha logrado o no.

Es así, como Carter y Belanger (2003) en su estudio “la influencia de las características percibidas de innovación sobre la adopción del gobierno electrónico”, utilizan las características percibidas de innovación (CPI) de Moore y Benbasat (1991) para identificar los elementos fundamentales en la adopción del gobierno electrónico. Estos últimos, argumentan que tales características están basadas en la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (1995), la cual es usada frecuentemente en investigaciones sobre sistemas de información para explicar la adopción de innovaciones tecnológicas por parte del usuario.

Dentro de las CPI pueden identificarse varios factores que influyen la difusión de una innovación a saber; ventaja relativa, compatibilidad, facilidad de uso, demostrabilidad de resultados, imagen, visibilidad, ensayabilidad y voluntariedad. Carter y Belanger (2003) consideraron que la facilidad de uso, ventaja relativa y

compatibilidad eran los constructos más relevantes en investigaciones de adopción y las incluyeron en su investigación.

Para relacionar las PCI con la intención de uso (y por tanto determinar adopción) los autores propusieron hipótesis por cada factor de tal manera que pudiesen ser relacionados con la intención de uso del usuario. En cuanto a la parte metodológica realizaron una prueba piloto a 136 estudiantes no graduados en una universidad para verificar la validez y consistencia interna de la encuesta antes de ser usada de manera extensiva a todos los ciudadanos, obteniendo un alpha de Cronbach de 0.70 para todas las escalas. La información fue analizada usando análisis de regresión lineal múltiple, con el propósito de relacionar una variable dependiente a un set de variables independientes.

Los autores argumentaron que el análisis de regresión fue la técnica estadística más apropiada, desde que la meta del estudio fue determinar la relación entre intención de uso (variable dependiente) y percepciones de los ciudadanos respecto a las iniciativas de gobierno electrónico (variable independiente). Como resultado encontraron que el modelo de análisis usado, explicaba el 50% de la varianza en la adopción del gobierno electrónico por parte del ciudadano. Tres de los cuatro factores de adopción (ventaja relativa, imagen y compatibilidad) resultaron ser significativos en predecir la intención de los ciudadanos para usar el gobierno electrónico.

Dentro de las limitaciones planteadas por Carter y Belanger (2003), se resaltaba el hecho de que la muestra consistía de estudiantes no graduados y el uso de estos últimos como sujetos de estudio, podría limitar la generalización de los resultados.

En posteriores estudios, los autores proponen integrar los constructos del modelo de aceptación de la tecnología (Davis 1989) (tal y como es la tendencia entre varios investigadores) y así desarrollar un modelo parsimonia más comprensivo para la adopción del gobierno electrónico.

Igualmente, Pérez y Terrón (2004), en un estudio titulado “la teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos por los investigadores de la universidad de Extremadura”, utilizan la Teoría de la Difusión de la Innovación como marco conceptual para investigar el usuario como

elemento fundamental en la planificación de servicios de información. A partir de la aplicación de este modelo teórico, se segmentan los investigadores de la Universidad atendiendo a las cinco categorías propuestas por Rogers, y se analizan los factores positivos y negativos que afectan a la adopción de recursos electrónicos como innovación, en función de la percepción de las características de ésta por los usuarios y del marco institucional en el que se produce. Este antecedente se constituye en un patrón a seguir en cuanto a que sienta la base a partir de la cual, es posible estudiar una población parecida a la utilizada por los autores y que corresponde en el caso actual de esta investigación, a docentes de básica y media.

En la investigación destacan, que las estrategias de difusión de recursos electrónicos deben estar adaptadas a las necesidades específicas de las distintas categorías y a los factores que influyen en su adopción, relacionados con el conocimiento, las habilidades de uso o los canales de comunicación.

Para esta investigación resulta de particular interés uno de los objetivos planteados por Pérez y Terrón (2004) que propone “determinar los factores que influyen en la adopción de recursos electrónicos para la investigación desde la percepción del usuario de las características de la innovación” (p. 311) en cuanto a que se busca evaluar las características percibidas de innovación sobre la adopción de las TIC.

Igualmente también se reporta que la edad influye notablemente en la proceso de adopción de una innovación, de tal manera que entre más joven sea la persona, más probable es que no presente obstáculos para adoptar.

Usluel, Aşkar, y Bas (2008), se enfocan en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), ya que según ellos es un indicador de difusión. En este estudio, se prefiere el concepto "uso" de las TIC, ya que se cree que el uso es un indicador de la adopción, aceptación, así como de difusión. En el estudio, los autores exponen que en la teoría de Difusión de Innovaciones (DOI) de Rogers (2003) la tasa de la adopción es parcialmente influenciada por atributos percibidos y nombrados como características de innovación (ventaja relativa, compatibilidad, experimentabilidad, complejidad y observabilidad). En este estudio, el modelo de investigación se basa en el DOI y explica el uso de las TIC en la educación superior, el cual comprende facilidades TIC (ICTF) y cinco atributos percibidos: ventaja relativa, compatibilidad, experimentabilidad, facilidad de uso o complejidad y

observabilidad. Dentro de las hipótesis propuestas se encontraban: Las instalaciones TIC tienen un efecto positivo en el uso de las TIC, los atributos percibidos tienen un efecto positivo en el uso de las TIC, las instalaciones TIC tienen un efecto positivo en los atributos percibidos de innovación.

Los autores (Usluel et al., 2008) tomaron datos de 814 miembros de facultad en Turquía, los cuales se utilizaron para probar el modelo el cual a su vez, permitió explicar el 61% del uso de las TIC en las facultades. El modelo supone que los atributos percibidos de las TIC y las instalaciones en las universidades predicen el uso de las TIC.

Para la escala de atributos percibidos respecto a las TIC, los autores consideraron el instrumento presentado por Moore y Benbasat (1991), en el cual, el  $\alpha$  de Cronbach fue utilizado para las estimaciones de fiabilidad. Los resultados encontrados fueron los siguientes: 0,93 para la ventaja relativa, 0,86 para la compatibilidad, el 0,92 para complejidad / facilidad de uso, 0,74 para la observabilidad, y 0,81 para experimentabilidad. Para la validez factorial, se utilizó el análisis factorial confirmatorio.

Se encontró que las instalaciones basadas en TIC, tenían un efecto muy positivo sobre el uso de las TIC y un efecto positivo sobre las características percibidas de innovación. Según el estudio, resulta significativo que el uso de las TIC en las aulas debe ser más generalizado, y los miembros de las facultades deben contar con el apoyo técnico y educativo. Además, el proceso debe ser institucionalizado a través de un marco de políticas y estrategias de las universidades. Este antecedente apoya en gran medida lo que se sustenta en el estudio actual, ya que a través de las características percibidas de innovación, podría determinarse si hay adopción o no de las TIC, en el caso particular, en las instituciones educativas del núcleo 6 del municipio de Sincelejo.

Considerando en detalle, el papel primordial de los profesores y su relación con las tecnologías de la información, Gulbahar y Guven (2008) realizaron un estudio sobre el uso y las percepciones de las TIC en profesores de escuela primaria en Turquía. Los autores argumentan que el uso de la tecnología es un importante indicador de su preparación para llevar a cabo sus obligaciones diarias. Referencian que el éxito de cualquier transformación en la práctica educativa, requiere el desarrollo de una

actitud positiva del usuario hacia las nuevas tecnologías, lo que se traduciría en un incremento en la integración de las TIC y disminuiría la resistencia al uso de las mismas: “las actitudes de los profesores son el mayor predictor del uso de las nuevas tecnologías en ambientes de enseñanza” (p. 2). Al igual que otros autores, Gulbahar y Guven (2008) se apoyan en Rogers (1995) al sostener que uno de los factores que afectan la actitud de las personas hacia las nuevas tecnologías está relacionado a la tecnología en sí misma y que las características de la tecnología que afectan su aceptación y subsecuente adopción son: la ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, observabilidad y ensayabilidad.

El propósito de este estudio fue explorar el uso de TIC en cuanto a los factores que fomentan su uso, las barreras que impiden el uso, auto-percepción de eficacia y nivel de experiencia, así como la relación entre las variables. Para ello realizaron muestreo por conveniencia, involucrando a 326 profesores de cuarto y quinto grado de varias escuelas de nivel primaria. La encuesta que utilizaron arrojó una fiabilidad  $\alpha = 0,84$  y fue desarrollada por los investigadores con base en literatura relacionada.

Los resultados del estudio indicaron una fuerte correlación positiva entre las actitudes de los profesores hacia las TIC en la educación y la percepción sobre las ventajas del uso de computadoras. Sin embargo, las percepciones de los profesores sobre la compatibilidad de las TIC en su enseñanza actual no fueron positivas. Los profesores señalaron que el tiempo de clase es muy limitado para el uso de las TIC. Por lo tanto, la introducción de las TIC como innovación en educación, requiere la promoción de un enfoque estructural, curricular y pedagógico orientado para tal fin.

Los autores concluyen que para que las TIC sean usadas en el aula, hay que considerar el factor humano y el tecnológico. Algunas limitaciones tales como la carencia de habilidades para el uso de las TIC e insuficiente infraestructura que las soporte, impide el uso mismo de estas herramientas. Señalan que es necesario promover estas habilidades como prerrequisito para entregar facilidades TIC.

Similar al enfoque de Gulbahar y Guven (2008), Castillos, Larios y García (2010), tratan sobre el diagnóstico de la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación superior, midiendo la percepción de los profesores con relación a la utilización, beneficios, infraestructura y políticas

de las TIC en su práctica docente, en la Universidad de Guadalajara (UDG), México (CUCEA).

El objetivo de esta investigación, en un primer punto, fue realizar un estudio descriptivo sobre la utilización, concepción y creencias de los profesores con relación a las TIC en su práctica docente. Para ello propusieron varios objetivos específicos en los que se desea conocer con qué frecuencia se utilizan las TIC en el proceso de enseñanza, conocer los beneficios al utilizar las TIC y la percepción de los docentes con relación a las políticas establecidas en el proceso de enseñanza con el uso de las mismas. Lo anterior en miras de responder a la pregunta “¿Qué creencias y concepciones juegan en el uso o no-uso de las tecnologías por parte de los docentes?”. Hasta este punto, los autores se enfocan claramente en el uso de las TIC y la forma de abordarlo a través de conocer las percepciones que giran en torno a este factor.

Castillos et al (2010), utilizaron una metodología de corte cuantitativo, con un enfoque descriptivo sobre la utilización, concepción y creencias de los profesores con relación a las TIC en su práctica docente. Los sujetos fueron los docentes del CUCE, y la muestra fue estratificada y no probabilística.

Dentro de los resultados que encontraron pueden citarse, que aunque el hecho de que los docentes consideren que hay políticas, beneficios e infraestructura, ello no implica que utilicen las TIC. Igualmente, si no se dispone de la infraestructura necesaria, o no son suficientes para que se utilicen, las TIC no se utilizan, aunque se considere que al utilizarlas se obtengan beneficios.

El trabajo, según los autores, se propuso realizar un proyecto institucional que impulse y avale la innovación educativa utilizando tecnologías informáticas, y así contar con un método para medir la percepción de los profesores en este sentido. Igualmente concluyen:

que existe un alto porcentaje de los docentes que podrían participar en la inclusión del uso de las TIC y que la metodología proporcionada puede apoyar a los directivos en la definición de las mejores estrategias en este contexto, que lleva a una mayor eficiencia del sistema educativo.



Alomari, Sandhu y Woods (2010) recientemente estudiaron los factores sociales en la adopción del gobierno electrónico en Jordania, un país en desarrollo.

Según el estudio, aunque el gobierno ha implementado estrategias para llegar a sus ciudadanos a través de las nuevas tecnologías, existe una carencia de entendimiento sobre los factores que pueden influenciar la intención de uso por parte de los ciudadanos, del gobierno electrónico. Al igual que otros autores (Carter y Belanger, 2003) Alomari et al (2010) incorporan la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers; argumentan que los estudios sobre adopción relacionados con la tecnología de la información llevados a cabo en otras investigaciones, usan esta teoría para discutir la difusión de las TIC con base a las características de innovación de este autor.

Igualmente utilizan el modelo de aceptación de tecnología (TAM) con la finalidad de predecir el uso de sistemas de información (SI), en el caso particular de Alomari et al (2010), el gobierno electrónico. Los autores, derivaron factores del modelo de aceptación de tecnología, de la teoría de la difusión de innovaciones e investigaciones sobre factores sociales en la adopción del gobierno electrónico, en orden de definir los principales factores relacionados con adopción.

En la metodología empleada por Alomari et al (2010), se encuestaron a 400 ciudadanos que tenían acceso regular a internet; como instrumento utilizaron un cuestionario cuya fiabilidad entre los distintos constructos, oscilaba entre alfa = 0.729 y 0.898. Los resultados fueron llevados a cabo mediante análisis de regresión lineal múltiple.

En este estudio, la confianza en internet y el gobierno, se caracterizaron como componentes significativos, mediante el análisis de regresión, indicando que dicha confianza es un predictor de la intención de uso del gobierno electrónico.

Igualmente se identificaron otros factores relevantes y fiables que intervienen en dicha intención de uso y que corresponden a las creencias, diseño web, utilidad percibida, y complejidad.

Garnerd y Amoroso (2004) plantean el desarrollo de un instrumento para medir la aceptación de las tecnologías de internet. Los autores argumentan, que numerosos estudios han encontrado que el TAM, es un modelo que consistentemente explica

una substancial varianza en el comportamiento e intención de uso entre una variedad de tecnologías.

El modelo provee las bases para trazar el impacto de factores externos sobre las creencias internas, actitudes e intenciones. Los dos principales constructos del TAM para lograr estos objetivos son la utilidad y la facilidad de uso percibida.

Los autores recalcan la utilidad de considerar las variables género, experiencia y voluntariedad para comprender mejor el proceso de adopción.

Dentro de la metodología implementada por ellos, se destaca la operacionalización de constructos teóricos usando ítems de investigaciones anteriores. Con ello armaron una encuesta en la que los distintos factores propuestos fueron incluidos y así obtener un instrumento válido para lograr los objetivos propuestos en la investigación.

Para mantener una extensión razonable en cuanto al instrumento, seleccionaron seis escalas de medida para cada constructo, manteniendo características similares a las presentadas en los estudios originales. En cuanto a los ítems, los respondientes fueron conducidos a indicar el agrado de acuerdo; para ello utilizaron escala Likert, la cual estaba comprendida entre “fuertemente en desacuerdo a fuertemente de acuerdo”.

Para Garnerd y Amoroso (2004), el modelo de aceptación de la tecnología y el instrumento desarrollado ofrece varias contribuciones, entre ellas, la posibilidad de medir percepciones en torno a la adopción de tecnologías basadas en internet, con un alto grado de confianza y validez.

En Colombia, Castañeda, Pimienta y Jaramillo (2008) exploraron los usos y estrategias pedagógicas para integrar TIC en la educación superior. Las autoras afirman, que el uso que se haga de las TIC es importante en la medida en que las acciones de ese uso, estén encaminadas a apoyar tanto al profesor como al estudiante en el logro del objetivo de aprendizaje. Lo anterior trae como consecuencia la clasificación de las TIC y de los docentes, en categorías de acuerdo al uso que se presente. Las TIC que son usadas por los docentes depende generalmente de factores tales como el conocimiento que éste tenga de su manejo y aplicación, infraestructura adecuada y soporte.

La población del estudio estuvo conformada por los profesores de los programas de Administración e Ingeniería de Sistemas en dos universidades colombianas. Al inicio de la investigación, estaba conformada por 287 profesores. Se conformó la muestra con 183 profesores que respondieron voluntariamente la encuesta, lo que correspondió al 64% de la población total.

En cuanto a los métodos de recolección y análisis de datos, éstos se obtuvieron por medio de encuestas y entrevistas semiestructuradas. Para el diseño de estos instrumentos se recogieron datos de un grupo de profesores por medio de entrevistas a grupos focales y una encuesta piloto con preguntas abiertas. Se indagó acerca de sus conocimientos sobre TIC, el uso que hacen, las herramientas que usan y su experiencia pedagógica con ellas, buscando identificar las estrategias de integración de TIC que seguían.

Los datos recogidos por medio de las encuestas se analizaron cuantitativamente usando estadística descriptiva y permitieron entre otros, describir las variables que caracterizan la población como género, edad, formación, experiencia, así como identificar las herramientas que usan. Los datos a su vez fueron confrontados a unas categorías de análisis propuestas por las autoras de acuerdo a las características de la población y de la literatura consultada. Como resultados, encontraron que lo más frecuente es el uso de TIC como herramienta de apoyo para la labor administrativa de los cursos, así como la presentación de información en el aula y la publicación o envío de material de estudio a los estudiantes por medio de TIC. Castañeda, Pimienta y Jaramillo (2008) argumentan que no son muy frecuentes aún el uso de TIC para interactuar con los estudiantes y el uso de TIC para llevar a cabo los procesos de evaluación. Por otra parte, también señalan que las TIC influyen de manera positiva en la gestión docente del profesor.

A nivel regional, Pitalúa y Bolívar (2011) evaluaron la implementación del modelo E-learning en la facultad de educación y ciencias humanas de la Universidad de Córdoba. En la investigación, se da cuenta de la incidencia de un modelo de enseñanza – aprendizaje basado en las TIC, aplicado a una licenciatura que utiliza la modalidad a distancia. En su planteamiento, destacan el hecho que el gobierno nacional viene adelantando acciones para promover la innovación y aplicación de estrategias pedagógicas que redunden en el desarrollo de programas educativos,

con el fin de dinamizar procesos de enseñanza – aprendizaje a través de la aplicación de las tecnologías de la información.

Sin embargo, en la primera etapa de la investigación, en el diagnóstico hecho después de aplicar y sistematizar los datos encontrados, se evidenciaron diversos factores que afectan el uso adecuado de las TIC en el proceso de enseñanza y que corresponde, al igual que a los otros referentes ya expuestos anteriormente, a problemas de infraestructura tecnológica no adecuada, falta de planes de formación en el manejo de las TIC, falencias en el uso de las mismas por parte de los actores inmersos en el proceso y el desconocimiento masivo de su funcionalidad (Pitalúa y Bolívar, 2011).

La autoras también reportan, que para la transformación de los procesos de formación que se desarrollan en la licenciatura, es imprescindible una visión estratégica del cómo usar las TIC para cambiar el modo en que se vienen desarrollando las distintas actividades. Luego de aplicar el modelo de enseñanza – aprendizaje basado en las TIC, se destacaron los siguientes aspectos:

- La potencialización de estrategias mediadas con TIC en la licenciatura les permitió a los docentes la oportunidad de hacer más flexible su trabajo de formación.
- Se evidenció un cambio de actitud en la utilización de las TICs como recursos eficaces en los procesos de enseñanza aprendizaje
- La utilización adecuada de los recursos TIC en las asignaturas.
- Grado medio de satisfacción de los estudiantes y docentes por el carácter práctico de los contenidos y la flexibilidad de acceso.
- Se propició en los estudiante un cierto grado de motivación (Pitalúa y Bolívar op. cit. p. 173).

De manera general y considerando los antecedentes expuestos, la necesidad de tener en cuenta los lineamientos y recomendaciones tanto de la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers, como el modelo de aceptación de Davis (1989), permitiría construir un instrumento confiable que permita dilucidar la adopción de las TIC, y a su vez poder determinar si existe un sentido de innovación con respecto a

estas herramientas. La convergencia de estos dos postulados en los últimos años se ha venido justificando y soportando por diversos autores alrededor del mundo.

Por tanto estos antecedentes permiten establecer una base a partir de la cual, se permita entender las consideraciones en torno a la adopción de las TIC en el presente estudio.

## **4.2. MODELO DE DIFUSIÓN DE INNOVACIONES**

El valor de las sociedades actuales está directamente relacionado con el nivel de formación de sus ciudadanos, y de la capacidad de innovación y emprendimiento que estos posean. Pero los conocimientos, en nuestros días, tienen fecha de caducidad y ello nos obliga ahora más que nunca a establecer garantías formales e informales para que los ciudadanos y profesionales actualicen constantemente sus competencias. Hemos entrado en una sociedad que exige de los profesionales una permanente actividad de formación y aprendizaje (Yanez, 2007).

El modelo de difusión de las innovaciones (MDI) se refiere a, cómo su nombre lo indica, la manera en la que se distribuyen las innovaciones en una población (Rogers, 2003). La difusión es el proceso mediante el cual, una innovación se extiende a través de los canales de comunicación a través del tiempo entre los miembros de un sistema social. Esta es una definición de las ciencias sociales de difusión, que no debe confundirse con la definición termodinámica de la difusión.

La difusión por tanto, se trata de un tipo especial de comunicación, en el que los mensajes tienen que ver con las nuevas ideas. La comunicación es un proceso en el que los participantes crean y comparten información entre sí con el fin de llegar a un entendimiento mutuo. Esta definición, implica que la comunicación es un proceso de convergencia (o divergencia) de dos o más personas que intercambian información a fin de avanzar en cuanto a los significados que le dan a ciertos eventos. Rogers (2003), cree que la comunicación es un proceso de doble vía, más de convergencia, que de un solo sentido, el acto lineal en el que una persona solicita la transferencia de un mensaje, a otro, a fin de lograr ciertos efectos.

La difusión es un tipo de cambio social, definida como el proceso por el cual se produce la alteración en la estructura y función de un sistema social. El cambio social se produce cuando nuevas ideas son inventadas, difundidas, y aprobadas o rechazadas, dando lugar a ciertas consecuencias. La palabra "difusión" se utiliza para incluir tanto a las ideas planificadas, así como a la propagación espontánea de nuevas ideas.

La difusión de las innovaciones o la teoría "DOI" presenta una manera de explicar y predecir la adopción o rechazo de nuevas ideas y prácticas. A pesar de que se tiene precedentes en la investigación educativa con esta teoría, hasta la fecha no se ha utilizado ampliamente para evaluar la propagación de nuevas ideas y prácticas educativas (Warford, 2005).

Según Akir (2006) la teoría de la difusión es muy valiosa para el campo de la tecnología educativa por varias razones. En primer lugar, las causas de los problemas de difusión de la tecnología educativa no están claras; para unos, la culpa es del profesor, mientras que otros culpan a las instituciones. En segundo lugar, la tecnología educativa comprende cierto grado de innovación, en el que los distintos productos y métodos utilizados, representan innovaciones para su uso en la instrucción. En tercer lugar, mediante el estudio de la teoría de la difusión, es posible llegar a los modelos de adopción y difusión de la tecnología en educación. La teoría, proporciona una guía importante para aquellos interesados en ver como la tecnología educativa se está adoptando en todos los niveles del sistema educativo.

En Colombia, estudios sobre difusión afirman que el país está por debajo del promedio de acuerdo con ciertos ranking y que su posición ha descendido notablemente, desde el puesto 73 en 1997 al 80 en 1999 y al 85 en el 2004 (Martínez, 2006). Sin embargo hay que aclarar que se desconoce el método empleado para medir dicha difusión.

Expertos en difusión también han estudiado por qué algunas innovaciones se propagan de manera relativamente rápida, mientras que otras innovaciones lo hacen de forma relativamente lenta. Las innovaciones que son percibidas bajo los

preceptos de ventaja relativa, facilidad relativa, ensayabilidad y compatibilidad, se adoptan con mayor rapidez (Rogers, 2003).

Sin embargo, hay factores como la homofilia y la heterofilia, que intervienen en la difusión de dichas innovaciones. Según Rogers (2003), para que ocurra la difusión de innovaciones se requiere que los individuos sean homófilos, es decir, que sean similares en ciertos atributos, tales como educación, lenguaje, códigos culturales, etc. y esto ocurre cuando los individuos pertenecen al mismo grupo o tienen intereses similares. En estos casos, la comunicación ocurre con mayor facilidad y las nuevas ideas tienden a tener un efecto mayor en términos de adquisición de conocimientos, formación de actitudes y cambio.

La heterofilia, por contraste, se define como

La situación en que dos individuos poseen atributos diferentes. Uno de los problemas más importantes de la difusión de innovaciones es que los participantes (o usuarios potenciales) son por naturaleza heterofílicos. El agente de cambio, por ejemplo, está mejor capacitado técnicamente para entender y adoptar la innovación y puede tener problemas de comunicación con otros porque no hablan el mismo lenguaje. Sin embargo, es importante tomar en cuenta, que cuando dos individuos tienen el mismo nivel de conocimientos acerca de la innovación no puede existir difusión, pues no hay información nueva para intercambiar. La naturaleza de la difusión requiere, por ende, que exista algún nivel de heterofilia entre los participantes del proceso de comunicación; para que exista intercambio de información con respecto a la innovación, pero requiere también cierto nivel de homofilia, que facilite la comunicación (Rogers op. cit. Pag 19).

En su reciente estudio, Rogers et al (2005) recomienda enfocarse en estudiar la

heterofilia desde el punto de vista de la edad de los adoptantes en la población investigada, ya que nuevas actitudes o hábitos pueden ser identificados de esta forma.

#### **4.3. INNOVACION**

En estudios como el de Figueroa (2007), ha quedado establecido que el proceso de integración de las nuevas tecnologías y los medios de comunicación en el currículo deben ser entendidos como un proceso de innovación.

Cuando se habla de innovación, el término tiende a confundirse y apartarse de lo que realmente significa. Es así que Montero y Gewercrev (2010) encontraron, que alrededor de la innovación educativa como concepto socialmente construido, se ha generalizado un discurso que está siendo dominante y que plantea asociaciones directas entre innovación y nueva tecnología, por un lado, y entre moda, novedad, innovación por otro, convirtiéndose en una contradicción significativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, los autores plantean:

una concepción de innovación amplia, que incluye aquellas secuencias de actividades por las cuales un nuevo elemento es introducido en una unidad social con la intención de beneficiar la unidad, una parte de ella o a la sociedad en conjunto. El elemento no necesita ser enteramente nuevo o desconocido a los miembros de la unidad, pero debe implicar algún cambio discernible o reto en el status quo.

Montero y Gewercrev (2010), sostienen que para que la innovación sea genuina, tendría que estar asociada a un problema que es necesario resolver, a una insatisfacción ligada a una práctica. También argumentan que los mismos actores dentro de una organización deben estar al frente de las innovaciones, ya que de lo contrario se estaría en una situación en la que se implementan iniciativas verticales e indirectas, que penetran de manera parcial y en muchas ocasiones sin que



impacten en el sistema.

Por su parte, para Cohen y Deborah (2007) las innovaciones incluyen nuevas prácticas, herramientas, tecnologías, conocimientos e ideas. Además del concepto de innovación, proponen que en algunos casos hay una clara distinción entre los diseñadores y usuarios de las innovaciones, pero en otros casos, los diseñadores y los usuarios son uno mismo, cuando los maestros diseñan sus propias innovaciones. Los autores instan a una salida de la práctica convencional y el uso y diseño de iniciativas acordes a las necesidades del medio.

Rogers en su último libro publicado en 2003, sustenta que muchas de las innovaciones estudiadas son tecnológicas en naturaleza; incluye estudios sobre la difusión de las nuevas tecnologías de la comunicación incluyendo internet y teléfonos celulares, lo que permite circunscribir la investigación actual bajo esta teoría.

Rogers (2003) define la innovación como:

una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo o unidad de adopción. Ese acto de percepción implica que la innovación puede o no ser objetivamente nueva, siempre que sea percibida como nueva para quien la adopta (p. 12).

Sostiene además que dicha novedad no implica algo nuevo y que alguien puede saber que existe una innovación, pero no haber desarrollado una actitud favorable hacia la misma, haberla adoptado o rechazado. La novedad de una innovación puede ser expresada en términos de conocimiento, persuasión o de una decisión de adoptar.

La teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (2003) propone que el proceso de innovación está conformado por la innovación misma, el tiempo de difusión de la innovación, los canales de comunicación empleados para la difusión y el sistema

social donde se difunde la innovación. Y es en este último componente, donde las interacciones locales en las redes pueden conducir a la aparición de estructuras globales y conductas en un nivel inmediatamente superior al de la organización. Cuando las unidades individuales del sistema adoptan una innovación, se difunde la innovación. Para lo que corresponde a esta investigación, la organización correspondería al conjunto de las instituciones educativas que se están investigando y los adoptantes corresponderían a los docentes de tales instituciones.

Warford (2005) señala que en la difusión de innovaciones, una organización se define como un sistema estable de individuos que trabajan para lograr metas comunes a través de una jerarquía de rangos y una división del trabajo. Un aspecto importante de una organización educativa es su "composición y normatividad"; las escuelas que son más tradicionales pueden diferir de las escuelas no tradicionales en términos de tener un ritmo más rápido de difusión de la innovación, ya que facilitan e implementan iniciativas dentro de un marco organizacional eficiente.

Para Montero y Gewercrev (2010) lo que es considerado innovador está en manos del propio centro, quien determina prioridades en función de necesidades o problemas que requieran algún tipo de atención o cambio.

Según Cohen and Deborah (2007) hay por lo menos tres escuelas de pensamiento en cuanto al éxito de las innovaciones en los centros educativos:

En una de ellas las Innovaciones fracasan porque fueron mal diseñadas; esto significa que las innovaciones están muy ajustadas con la práctica, mientras que otros argumentan que no se realizan las actividades necesarias para que los profesionales se adapten y lo pongan en práctica. Otros sostienen que la clave, es un defecto en el diseño de las innovaciones, que no da lugar a que los profesores aprendan a utilizarlos. Considerando lo anterior, las innovaciones son los villanos y las escuelas son las víctimas.

Sin embargo, los autores también señalan que al contrario de lo anterior, las innovaciones son las víctimas, ya que las instituciones educativas o sistemas escolares ofrecen poco o ningún incentivo al cambio de las prácticas, los

educadores se resisten al cambio, o las escuelas son organizacionalmente rígidas al punto de no permitir la innovación.

Cuando los problemas de innovación se centran en el ambiente del sistema escolar, los argumentos se enfocan hacia la complejidad y fragmentación de dichos sistemas. Ello puede afectar la adopción de las TIC como innovación en el entorno escolar.

#### **4.4. ADOPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS PERCIBIDAS DE LAS INNOVACIONES**

Existen beneficios de una investigación educativa con enfoque sistémico en la difusión de innovaciones; un aporte interesante podría ser llevado a cabo por la investigación en la educación tradicional, partiendo del hecho de que las organizaciones están involucradas, de una manera u otra, en la adopción de innovaciones educativas; las estructuras organizativas están inevitablemente implicadas en las decisiones educativas alrededor de emprender dicha adopción.

Para Rogers (2003), la unidad adoptante puede ser un individuo o una organización. Cada individuo puede ser ubicado en una de las cinco categorías de adoptantes (los innovadores, adoptadores tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y los rezagados) y la red resultante ofrece conexiones a través del cual una innovación se propaga.

A medida que los individuos adoptan una innovación, su microcomportamiento contribuye a nivel de macrosistema; a medida que la tasa de adopción de una innovación se acelera y la difusión de la innovación se acentúa, el comportamiento emergente de adopción se produce y traslada a nivel del sistema. A su vez, cuando la innovación es adoptada por individuos adicionales en un sistema, un circuito de retroalimentación se produce en el proceso de difusión (en la medida que otros observa lo que sucede) y los atributos del proceso de innovación tienden a reducir las incertidumbres asociadas con la nueva idea, proceso o tecnología.

Adicionalmente a quienes adoptan, las percepciones de dichos adoptantes sobre lo que es susceptible de adopción, es un factor significativo que obstaculiza o facilita el flujo de nuevas ideas y prácticas (Warford, 2005).

Conseguir que una nueva idea sea adoptada, incluso cuando se tiene ventajas obvias, es difícil. Muchas innovaciones requieren un largo período de muchos años desde el momento en que estén disponibles, hasta el momento en que se usen de forma generalizada. En este estudio, el concepto "uso" de las TIC se prefiere, ya que se cree que el uso es un indicador de la adopción, aceptación, así como de difusión (Alomari et al., 2008). Por lo tanto, un problema común para muchas personas y organizaciones es la forma de acelerar la velocidad de difusión de una innovación (Rogers, 2003; Warford, 2005).

El concentrarse en las características de las innovaciones, estas pueden mejorar sus posibilidades de adopción y, por tanto, de difusión.

Rogers señala las características de las innovaciones que podrían influir en su tasa de adopción y que determinan el éxito de una innovación a saber:

- Ventaja relativa: si en realidad lo que se está proponiendo es mejor que lo que se está reemplazando. Si vale la pena el cambio e implica riesgos razonables. El grado en que la innovación se considera mejor que la idea, práctica, programa o producto al que reemplaza.
- Observabilidad (también nombrado como imagen o visibilidad): si se pueden ver los resultados y consecuencias de la aplicación de la innovación. Hasta qué punto la innovación proporciona resultados tangibles o visibles.
- Compatibilidad: si la innovación es compatible con los valores, cultura, experiencias previas y necesidades de los usuarios potenciales. Cuán compatible es la innovación con los valores, hábitos, experiencia y necesidades de las personas que posiblemente la adoptarían.
- Complejidad (facilidad de uso): si son innovaciones fáciles de aplicar,

comprender, mantener y si es fácil de entender su aplicabilidad. Cuán difícil parece entender o utilizar la innovación.

- Experimentabilidad: Hasta qué punto la innovación puede probarse/experimentarse, antes de que se adquiriera el compromiso para adoptarla. Mientras mayor sea el número de estos elementos presente una innovación cualquiera, mayor será la posibilidad de que ésta sea adoptada.

Teniendo como base lo anterior, varios autores, (Alomari et al., 2008; Pérez y Terrón, 2004) comparten lo postulado por Rogers en cuanto a que una innovación para ser adoptada con mayor rapidez, debe contar con un nivel alto de percepción de ventaja, compatibilidad, experimentación y visibilidad, mientras debe poseer una baja complejidad.

#### **4.5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN TIC**

La definición de TIC que ha sido adoptada por Colombia y México corresponde a:

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pueden definirse como el conjunto de instrumentos, herramientas o medios de comunicación como la telefonía, los computadores, el correo electrónico y la Internet que permiten comunicarse entre sí a las personas u organizaciones (OSILAC, 2004).

Anderson (2010) provee una definición similar al asegurar que el término TIC, abarca las muchas y variadas tecnologías que nos permiten recibir información y comunicarnos o intercambiar información con otras personas.

Siendo más explícitos, Castillo et al., (2010) consideran a las TIC como aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan,

recuperan y presentan información, representada de la más variada forma. Un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información que constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

Las TIC nos facilitan la realización de diversos trabajos porque, sean éstos los que sean, siempre requieren cierta información para realizarlos, un determinado procesamiento de datos y a menudo también la comunicación con otras personas; lo que nos ofrecen las TIC puede establecerse como:

- Acceso a todo tipo de información.
- Todo tipo de proceso de datos, de manera rápida y fiable.
- Canales de comunicación inmediata, sincrónica y asincrónica, para difundir información y contactar con cualquier persona o institución del mundo. Además, conjuntamente con estas tres funcionalidades básicas, las TIC nos aportan: automatización de tareas e interactividad, almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte (discos, tarjetas, redes), homogeneización de los códigos empleados para el registro de la información (digitalización de todo tipo de información textual y audiovisual) (Marques, 2001).

La revolución de la información ha modificado todo el conocimiento y aun los procedimientos empleados en nuestra sociedad (Saumett, 2005), propiciando cambios que aplicados al sector educativo y bien manejados pueden impactar positivamente todas las actividades que se realicen. Tal cambio es consustancial a las mismas TIC, porque carece de sentido usarlas para hacer lo mismo que ya se hacía sin ellas, y en un último extremo, para reproducir un modelo anterior; de ahí que las TIC llevan asociada la oportunidad de cambio, la oportunidad de hacer las cosas de forma diferente y mejor (Gómez y Beltrán 2005).

En la última década se produjeron cambios notables en el entorno de la información y comunicación en los países en desarrollo. Algunos países creen que la información, la comunicación y las TIC tienen un verdadero valor para el desarrollo y pueden generar una diferencia sustancial para sus habitantes con menos oportunidades (Alianza BCO, 2008).

Se hace necesario comprender mejor cómo los programas educativos apoyados en las TIC pueden propiciar transformaciones sociales. Esto es vital no sólo para el efectivo diseño de las políticas y proyectos de mejoras educativas sino para conducir de manera sistemática el desarrollo de capacidades y del potencial de las nuevas generaciones para ser agentes estratégicos del cambio social orientado a mayores condiciones de desarrollo (Bonina y Frick, 2007).

Aunque las TIC representan oportunidades para el cambio, la innovación y la mejora, los discursos oficiales enfatizan y repiten ciertos aspectos que contribuyen a difundir creencias que no siempre tienen el necesario soporte, como la creencia de que las TIC deberían estar presentes en todo el proceso de aprendizaje o que el profesorado debe cambiar su metodología por otra centrada en el estudiante, sus necesidades y las demandas sociales y de las empresas; estas afirmaciones y otras similares necesitan ser matizadas, y pasadas por el filtro del espíritu crítico propio de una comunidad académica, antes de ser aceptadas y/o reformuladas (Gómez y Beltrán, 2005).

La información, la comunicación y las TIC son temas importantes en la agenda actual del desarrollo. Hoy, las agencias del desarrollo le prestan más atención al rol de los medios, los recursos de información y comunicación para promover la buena gobernanza, el empoderamiento de comunidades, la reducción de la pobreza y el logro de los ODM. Pero buena parte de la experiencia con las TIC es muy reciente. Por lo tanto, hay mucha incertidumbre en cuanto a su impacto sobre el terreno y acerca de cuáles son las mejores maneras de aprovechar esos potenciales (Alianza BCO, 2008).

A pesar de la progresiva expansión que ha tenido la incorporación de las TIC en la educación en el contexto colombiano (principalmente la superior), existen

aun algunos procesos en los que trabajar. En general, comparados con los demás países Latinoamericanos, aún Colombia se encuentra en posiciones intermedias pero alejadas de los puntajes más altos en los índices sobre avance y desarrollo en incorporación de TIC, si se le compara con países como Chile, por lo que una de las preocupaciones que ha tenido el Ministerio de Educación Nacional ha sido el de indagar por el nivel de avance de las instituciones del sector educación en materia de incorporación de TIC (Cifuentes y Montoya, 2009).

Las TIC no deben considerarse solamente instrumentos que pueden ayudarnos a dar la respuesta a determinados problemas, sino sistemas de información y comunicación que también generan nuevas preguntas (Marques, 2001). Es así que en su Declaración de principios, la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información enumera los principales principios relativos al establecimiento de una sociedad de la información sostenible. En la Declaración se establecen objetivos en las siguientes esferas:

1. Infraestructura de la información y la comunicación.
2. Acceso a la información y al conocimiento.
3. Función de los gobiernos, el sector comercial y la sociedad civil en la promoción de las TIC y la comunicación para el desarrollo.
4. Creación de capacidad: desarrollo, educación y capacitación de los recursos humanos.
5. Creación de confianza y seguridad en la utilización de las TIC.
6. Entorno habilitador.
7. Promoción de las aplicaciones de las TIC orientadas al desarrollo para todos.
8. Identidad cultural y diversidad lingüística, contenido local y desarrollo de los



medios de comunicación.

9. Dimensiones éticas de la sociedad de la información.

10. Cooperación internacional y regional (Jeskanen-Sundstrom, 2003).

En el ámbito de la investigación, las TIC facilitan la interacción interna y externa entre grupos de investigadores, así como la gestión de las propias instituciones educativas. Las TIC han facilitado el incremento la producción científico-técnica de las universidades, el acceso a la información se ha visto facilitado por el proceso de digitalización de fondos documentales y la incorporación de las TIC en los distintos servicio universitarios como el prestado en las bibliotecas. El procesamiento de la información se ha visto potenciado por la aparición de equipamiento físico y lógico cada vez más potente, asequible y accesible, que ha permitido acometer tareas que eran inabordables hasta la fecha o mejorar las ya existentes (Barro, 2004).

Es importante que el debate sobre los medios, las comunicaciones y las TIC identifique cómo usar mejor las TIC para lograr mejoras duraderas y sustentables en la vida de las personas. Ello requiere una mentalidad más abierta, una mejor comprensión de las formas en que la gente usa los recursos de información y comunicación y una evaluación más eficaz de las experiencias que ya se han hecho, y las que están en marcha (Souter, 2008).

#### **4.5.1. USOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN TIC**

La versatilidad de las tecnologías de la información y comunicación TIC, permite que estas sean adoptadas en casi todos los sectores de la sociedad, entre ellos el educativo, sin embargo, su empleo, depende del uso e intencionalidad que se le dé (Schalk, 2010). La manera de cuantificar dicho uso, generalmente se evalúa mediante indicadores que se relacionan con las diferentes actividades que se llevan a cabo en las instituciones educativas, y dan una idea general de su situación en los diferentes contextos (Barro, 2004).

Gardner y Amoroso (2004) reportan que la variable de uso actual puede ser medida perceptualmente, dada la dificultad en obtener información actualizada al respecto. Según los autores, aunque algunos investigadores sugieren que el uso auto reportado puede llegar a ser parcial, otros sugieren que correlaciona bien con medidas de uso actuales.

En términos generales, el uso del computador (y las TIC en general) tiende a multiplicar la influencia positiva del contexto del estudiante, como agregar ganancias significativas en términos de su desempeño educativo. Sin embargo, en estudiantes de menores recursos o capital cultural más bajo, el simple acceso a las TIC implica un mejoramiento en su entorno de aprendizaje y por lo tanto puede tener un efecto significativo en sus aprendizajes, mientras que en estudiantes con mayores recursos o capital cultural más alto no hace gran diferencia y por lo tanto comienza a importar los tipos de uso más específicos que le dan los estudiantes a las tecnologías (Claro, 2010).

El uso de las TIC en otras dimensiones dentro de la institución educativa, se relaciona con sus posibles aplicaciones en la gestión administrativa, llegando a convertirse en una herramienta que contribuye a mejorar la calidad de los procesos y la mejora en las acciones que se ejecuten. El uso que se haga de las TIC es importante en la medida en que las acciones de ese uso, estén encaminadas a apoyar tanto al profesor como al estudiante en el logro del objetivo de aprendizaje (Castañeda et al., 2008). Para los docentes, se torna en una herramienta personal para preparar, secuenciar y programar sus actividades, así como convertirse en una herramienta pedagógica que estimula no solo al estudiante, sino al mismo docente, mejorando el proceso enseñanza aprendizaje. Sin embargo como sustentan Castillo y García (2010), el uso que se le da en las instituciones educativas (universidades) muchas veces se caracteriza por la falta de objetivos claros de cómo utilizarlas.

Según Castañeda et al (2008), es muy frecuente el uso de Internet para hacer búsquedas de información, seguido del uso de herramientas en la elaboración de material didáctico para las clases y material de estudio para entregar a los estudiantes. Consecuente con este uso, los siguientes más frecuentes son la

presentación de información en el aula, como contenidos o guías de trabajo, gráficos o material didáctico; y la publicación o envío de material de estudio a los estudiantes por medio de TIC.

Un área emergente de investigación, se refiere al uso de las TIC y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior. Muchos autores argumentan que estas habilidades son potenciadas por las propias características de las TIC como herramientas de manejo de información y creación de conocimiento y que son crecientemente valoradas en la sociedad del conocimiento. Si bien existen algunas evidencias puntuales sobre el efecto de las TIC en el desarrollo de este tipo de destrezas, aún no existen instrumentos adecuados para medir estas nuevas formas de aprendizaje en una escala relevante (Claro, 2010).

Desde una perspectiva pedagógica, el uso flexible de la tecnología puede facilitar la enseñanza y el aprendizaje. Los profesores pueden elegir diferentes maneras de utilizar la tecnología para lograr varios objetivos de aprendizaje, bajo diferentes filosofías pedagógicas. El uso de la tecnología, media los métodos o tecnologías que favorecen las teorías instructivas centradas en el estudiante (constructivismo). De esta manera, diferentes puntos de vista llevan a diferentes enfoques y variedad de resultados de aprendizaje (Majumdar, 2005).

#### **4.5.2. TIC Y EDUCACIÓN**

El ingreso de la tecnología como un conjunto de conocimientos organizados, aplicados sistemáticamente a los procedimientos empleados por la sociedad para su comodidad y en la obtención de bienes y servicios, ha revolucionado no sólo a los sistemas de producción, sino todo el sistema educativo (Saumett, 2005), contribuyendo también en parte a su globalización (Barro, 2004).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) afectan de forma decisiva a la actividad educativa, introduciendo cambios sustanciales en aspectos relativos a la docencia, la investigación y la gestión (Lopez et al., 2005). Aunque las

TIC no nacieron dentro de las necesidades educativas, su participación se ha venido incrementando notablemente a la luz de los usos que se le vienen dando (Schalk, 2010).

Sin embargo, cuando se analizan las posibles aplicaciones de las TIC en el sector educativo, es necesario enmarcar la temática desde la comprensión de estar enfrentando un problema educativo y no tecnológico. Si se buscan soluciones o aplicaciones desde la tecnología, no se avanzará de manera correcta (Schalk, 2010).

Por otro lado, las tecnologías digitales conllevan una oportunidad para transformar los conceptos básicos de educación, de una forma muy coincidente con los requerimientos de la nueva sociedad del conocimiento, y pueden constituirse en un elemento de renovación esencial de los sistemas educativos que permita avanzar hacia este nuevo modelo social, económico y cultural. Las TIC pueden promover la generación de mejor información sobre los progresos, preferencias y capacidad de los aprendizajes, incrementar la eficiencia, el mejoramiento de los servicios y la de reducir los costos educativos. Pueden también, entre otras cosas, expandir el acceso a la educación, incrementar su calidad, mejorar la calidad de la enseñanza, y facilitar la educación a distancia y para grupos con capacidades diferentes (Bonina y Frick, 2007).

Sólo llenar las escuelas con las TIC necesarias, no mejora de golpe la calidad de la enseñanza, ni crea ambientes de aprendizaje eficaces. Sin embargo, adoptando una amplia visión y filosofía, las escuelas deben revisar los programas de enseñanza actual, prácticas, recursos, y las TIC deben integrarse en todos los niveles del sistema educativo (uso en la gestión, la docencia y las actividades de aprendizaje). Por lo tanto, los maestros deben recibir la formación continua adecuada, utilizar la tecnología debe ser compatible con la filosofía y la teoría curricular de la educación, y un número suficiente de equipos deben estar convenientemente situado en el salón de clases. La tecnología no necesariamente tienen que ser innovadora, pero el enfoque de la enseñanza y el aprendizaje lo deben ser (Gulbaha y Guven, 2008). Para Anderson (2010) los métodos de enseñanza cambian, porque los estudiantes están

creciendo en un mundo digital.

Estudios internacionales, basados en pruebas estandarizadas como el caso de PISA, no muestra resultados claros respecto al impacto de las TIC sobre el aprendizaje. Por tanto, se propone un uso moderado y dirigido para obtener mejores resultados. Ciertamente, los estudios revelan que quienes no tienen acceso tienen peores resultados, pero su acceso no garantiza éxito (Schalk, 2010).

#### **4.5.3. TIC Y CURRÍCULO**

En muchos países el aprendizaje de las TIC forma parte integral del currículo mínimo obligatorio, incluso en el nivel de Primaria. En Secundaria, esta situación resulta ser prácticamente la norma. Sin embargo, en algunos casos, la incorporación de las TIC es un hecho reciente. En los demás países existen proyectos en curso para la incorporación de las TIC y en algunos casos esto constituye el objetivo de las experiencias realizadas en un reducido número de centros. Los objetivos perseguidos presentan pocas diferencias en los distintos niveles educativos. Abarcan una amplia gama de competencias, desde la utilización de diversos materiales informáticos hasta la comunicación a través de una red, pasando por la búsqueda de información en un CD-ROM o en una red (EURYDICE, 2001).

Lo anterior conduce a que se presenten algunos problemas que permean directamente al currículo, es así que Saumett, (2005) anota la existencia de una gran debilidad en el proceso metodológico y didáctico empleado en la formación, que enmarcados en diseños tradicionales, reducen al currículo a un Plan de Estudio o Programa Analítico, poco aplicable, el cual no le permite al docente adecuarlo a los cambios que se van dando durante el proceso. Tal situación refuerza la resistencia al cambio que se presentan en los procesos administrativos, especialmente en la parcelación de los contenidos de las asignaturas (o créditos); el itinerario de formación, el uso inadecuado de los recursos y la obsolescencia de equipos, procesos y contenidos.

Cuando se tiene presente al docente como actor en el proceso, se encuentra que aun desde la universidad se plantean algunas debilidades. Las universidades de formación docente no cuentan con laboratorios para poner en práctica, ni establecen una articulación entre las TIC con el contenido curricular. Por lo tanto se hace fundamental una formación de competencias en TIC, terreno en el que países como Chile y Colombia vienen adelantando esfuerzos al modo de experiencias con docentes en ejercicio, sin embargo, dichas experiencias no son articuladas como un todo dentro de los sistemas educativos (Schalk, 2010).

De esta manera el currículo se estaría renovando en la práctica pedagógica de los docentes, por cuanto recibirán entrenamiento para el uso de redes telemáticas y los medios audiovisuales disponibles, aplicados en la enseñanza aprendizaje. Se trata de proyectar el entorno de la actividad docente de manera que los productos de la enseñanza, se conviertan en insumo para mejorar los procesos pedagógicos e incrementar los recursos didácticos existentes (Saumett, 2005).

Cuando las TIC forman parte del currículo, pueden distinguirse dos enfoques. Pueden constituir una materia independiente o utilizarse como herramienta y/o. en algunos casos, utilizarse para llevar a cabo proyectos interdisciplinarios o de otro tipo. Estos dos enfoques son los más generalizados en los países de la Unión Europea que han incluido a las TIC en el currículo de educación primaria (EURYDICE, 2001). Las TIC no son un instrumento homogéneo y se ha encontrado que algunos usos pueden ser más beneficiosos para algunas asignaturas o conceptos dentro de ellas que otros (Claro, 2010).

Aunque la integración de las TIC en todos los niveles de la educación primaria, la provisión de acceso a cada estudiante a equipos y fuentes de información está dentro de los objetivos de los ministerios de educación a nivel internacional, el incremento de las aulas computarizadas dentro de los colegios comienza a mostrar la debilidad en el uso de estas nuevas tecnologías, especialmente su empleo como herramienta didáctica y sus posibilidades de incorporarla como medio en el proceso de enseñanza; equipos computarizados y software educativo (Gulbahar, & Guven, (2008).

Por tanto, un currículo articulado, permite que las acciones encaminadas a promover las TIC, se complementen con el trabajo de los miembros de las comunidades educativas para poder cumplir con éxito los objetivos que se vienen planteando.

#### **4.5.4. TIC EN LA RELACION DOCENTES Y ESTUDIANTES**

Las TIC se imponen como posibles dispositivos disruptivos de las prácticas vigentes en las instituciones educativas. Muestran claramente que los cambios en las prácticas pedagógicas y organizativas de las escuelas están multi-determinados y esa es justamente una de las razones que explican la complejidad de su abordaje. La mayoría de las investigaciones, plantean que la integración de las TIC en los centros educativos depende: de las creencias y teorías sobre la enseñanza; del profesorado y su formación; de las políticas educativas; de las prácticas de enseñanza y de la cultura de la propia institución, su organización, etc. Esta complejidad del objeto de estudio, exige una mirada holística para poder aprehenderla (Montero y Gewercrev, 2010).

Para Schalk (2010), esta integración de las TIC en Educación resulta compleja y requiere de un análisis que incluya el proceso educativo y la relación entre estudiantes y profesores, (sin olvidar también la participación de los directores y administrativos (Conlon, 2003). Otros aspectos importantes a considerar tendrían que ver con, por un lado, identificar cuáles son las estrategias más efectivas para preparar a los profesores y personal educativo en general, de tal manera que esta incorporación sea efectiva a nivel de sistema educativo; y por otro, reflexionar en torno a cómo medir y evaluar los aprendizajes.

Esta es una realidad tangible, puesto que cerca del 90% de docentes, estudiantes y coordinadores tienen acceso a las TIC dentro y fuera de la escuela, en cifras que vienen aumentando. La forma en la que se vienen apropiando de un amplio rango de tecnologías les permiten relacionarse mejor con ellas y aplicarlas a sus actividades diarias, entre ellas las educativas (Condie and Munro, 2005).

En general, muchas de las cuestiones y desafíos relacionados con las TIC en la educación son ampliamente conocidas por los expertos y profesionales avanzados en el campo (aunque esta toma de conciencia general no parece afectar a la mayoría de los políticos, y educadores). Sin embargo, los datos sobre la naturaleza y el alcance de estas cuestiones siguen siendo limitados en la mayoría de los lugares debido a la falta de herramientas de monitoreo y evaluación, y metodologías relativas a la utilización de las TIC en las escuelas y su impacto en la enseñanza y el aprendizaje (Bonina y Frick, 2007).

Las relaciones entre los actores dentro del proceso educativo son tan importantes, que organismos como la CEPAL tienen como su principal desafío apoyar y continuar con el avance en el acceso y penetración de la disponibilidad de las TIC en todos los países; continuar con la formación de profesores y el proceso de incorporación de las TIC en la enseñanza logrando identificar dónde o cuáles modelos son los que obtienen mayores impactos. Continuar con la implementación de éstas dentro de la organización escolar (gestión), y en el desarrollo de contenidos para seguir monitoreando, evaluando e intercambiando experiencias valiosas (Schalk, 2010)

Una dimensión referida a las condiciones escolares y pedagógicas en que se usan las TIC está relacionada con que las condiciones de acceso sean las adecuadas, que las capacidades, actitudes y visiones de los profesores permitan la integración de las TIC al currículo y también que el colegio tenga un liderazgo y administración que facilite el uso de las TIC en todas las disciplinas. Además es importante un contexto institucional y político que genere las condiciones y orientaciones necesarias para el uso de las TIC en los colegios (Claro, 2010).

Lo anterior también está relacionado con la variable relativa a la relación: uso de herramientas TIC - edad; en todos los casos se ha encontrado una relación significativa inversa de la diferencias entre los distintos grupos de edad: a menor edad mayor formación y conocimiento de las herramientas TIC y recíprocamente (Gómez y Beltrán, 2005).

La relación entre los actores en el proceso educativo exige cambios que involucren la dimensión institucional, fundamentalmente, la cultura y los sujetos protagonistas



de los mismos. El cambio en la enseñanza y el aprendizaje pasa por un cambio en las concepciones, actitudes y rutinas del profesorado y en la cultura de la organización en donde ésta se desenvuelve (Montero y Gewercrev, 2010).

Estas transformaciones son necesarias para que las TIC puedan ser apropiadas de la manera correcta en el entorno educativo. Sin embargo, en la literatura se menciona que las reformas fracasaron debido al problema de los cambios en cultura de colaboración entre los estudiantes y entre estudiantes y los profesores. Las TIC son principalmente colaborativas e interactivas. Mejorar los resultados del proceso de aprendizaje necesita un cambio en la forma de interactuar de los estudiantes. Esto no es una dimensión trivial. En la actualidad, diversas tecnologías permiten la co-escritura y compartir recursos (wikis, blogs, etc.) La colaboración y las dimensiones de cooperación del proceso de aprendizaje son fundamentales y un cambio organizacional es necesario para explorar esta dimensión. La colaboración es una de las habilidades más altamente buscadas en el mercado laboral. Mejorando el aprendizaje de este tipo de habilidades, la educación superior y la educación en general, ofrecen al mercado laboral mejores trabajadores (Benyoussef y Dahmani, 2008).

Por tanto, la utilización de los distintos recursos relacionados con las nuevas tecnologías, debe realizarse con sentido innovador, desde el punto de vista de usarlos con sentidos pedagógicos y mediadores de conocimiento, sin dejar de lado las posibles aplicaciones de orden laboral que beneficie a los estudiantes en un futuro, ya que las competencias que estos desarrollen en la escuela, posteriormente podrán usarlas en la vida diaria o laboral.

Para ser activo en el nuevo espacio social se requieren nuevos conocimientos y destrezas que habrán de ser aprendidos en los procesos educativos. Adaptar las instituciones educativas y la formación al nuevo espacio social requiere crear un nuevo sistema de centros educativos, a distancia y en red, así como nuevos escenarios, instrumentos y métodos para los procesos educativos. Por estas razones básicas, a las que podrían añadirse otras, hay que replantearse profundamente la organización de las actividades educativas, implantando un nuevo sistema educativo (Picardo, 2005).

Las TIC tiene un impacto profundo en las aulas puesto que involucra una complejidad característica de un sistema no-lineal. Esta complejidad requiere un gran cambio en la organización. Downes (2001) diferencia cuatro niveles de uso de las TIC en el aula:

Nivel 1: las habilidades TIC se agregan en el programa escolar a través de una asignatura separada de las TIC, mientras que las prácticas docentes en otras asignaturas permanecen sin cambios;

Nivel 2: las habilidades TIC se integran en las actividades diarias de los docentes con algunas prácticas pedagógicas y el comportamiento en el aula sigue siendo el mismo, mientras que las prácticas de otros cambian más radicalmente.

Nivel 3: Las TIC son transformadoras en el aula a medida que cambia el contenido, así como la pedagogía (lo que los estudiantes aprenden y cómo lo aprenden);

Nivel 4: Las TIC son transformadoras a nivel del sistema que genera a los cambios en las características organizativas y estructurales de la escuela.

El rendimiento es observado, cuando las instituciones alcanzan los niveles tercero o cuarto. Por ejemplo, la mayoría de las universidades están actualmente trabajando en el nivel uno y dos, especialmente las universidades con recursos escasos o pocos. El uso de las computadoras en salones de clase es más a menudo se basan en la visión del maestro y sus creencias acerca de las TIC. En algunos casos, cuando las TIC se introduce sin cambios en la organización esto puede conducir a una disminución de rendimiento de los estudiantes y los resultados de la educación.

En casi todos los países los objetivos TIC son similares; impulsar la informatización de los centros escolares y la aplicación concreta de las TIC a la enseñanza (ya se trate de la formación del profesorado, el desarrollo de las competencias de los alumnos o la utilización de material informático educativo) (EURYDICE, 2001).

La disponibilidad de las TIC por parte de los profesores y de los estudiantes no supone ni mucho menos el fin de los aprendizajes basados en la memorización y la reproducción de los contenidos, ni la consolidación de los planteamientos socio-constructivistas del aprendizaje, a pesar de las magníficas funcionalidades que ofrecen para la expresión personal, la construcción personalizada del conocimiento y el trabajo colaborativo. No obstante, la simple disponibilidad de las TIC sí implica algunos cambios importantes, entre ellos una mayor universalización de la información. El profesor ya no es el gran depositario de los conocimientos relevantes de la materia (Marques, 2001).

El Sistema Educativo se vale de unos componentes que son muy sensibles al cambio y su comportamiento es muy exigente, ya que se maneja un producto tan complejo como es el conocimiento. No obstante lo complejo y delicado que es introducir cambios significativos en sus componentes; la ciencia y la pedagogía han puesto a disposición estrategias que bien empleadas pueden dar unos excelentes resultados. Estos componentes son en su orden de importancia: los procesos de enseñanza, cuyo centro debería ser el estudiante; el entorno educativo que comprende la comunidad educativa (maestros, padres, estudiantes, personal administrativo, etc.); y el espacio físico y social (Saumett, 2005).

Por otra parte, por sus características especiales (por ejemplo flexibilidad, versatilidad, interactividad) el uso de estas tecnologías han demostrado hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje algo más motivante para el profesor y el estudiante, pero hay poca evidencia sobre efectos directos en el aprendizaje de asignaturas. La investigación sobre uso de dispositivos móviles en la sala de clases muestra que junto con aumentar la motivación de estudiantes, también se desarrollan destrezas generales o transversales a las asignaturas como organización, colaboración, y responsabilidad (Claro, 2010).

#### **4.5.5. TIC Y DOCENTES**

La mayoría de los profesores dependen en gran medida de los libros de texto y

pizarras; Gulbahar y Guven (2008) argumentan que se puede revitalizar la educación con las TIC.

Los análisis realizados en algunas investigaciones (García-Valcarcel, 2003) sobre los ámbitos problemáticos en el desarrollo e innovación del currículum en relación a la tecnología educativa en el sistema escolar, lleva a plantear tesis como que gran parte del profesorado manifiesta una alta dependencia profesional del libro de texto para la puesta en práctica del currículum, y que en los procesos escolares de enseñanza-aprendizaje existe una abrumadora hegemonía de la tecnología impresa sobre la audiovisual e informática en la transmisión de la cultura.

Para Majumdar (2005) El papel fundamental del maestro es facilitar el aprendizaje y ayudar a crear alumnos autónomos que puedan seguir aprendiendo por sí mismos, especialmente con la ayuda de las nuevas TIC. Hay, sin embargo, un déficit definitivo en el conocimiento y las habilidades necesarias para utilizar las TIC como una herramienta efectiva de enseñanza-aprendizaje. Los maestros altamente capacitados que utilizan las TIC son pocos, y hay algunos que consideran que la tecnología como una amenaza a su seguridad como la principal fuente de conocimiento. Además, los alumnos a menudo tienen más conocimientos de informática que sus maestros, debilitando aún más la autoridad de los profesores. También se ha producido un alejamiento del trabajo en equipos multidisciplinarios de profesores, que en conjunto podrían ofrecer una gama de habilidades necesarias para la preparación de materiales de calidad para la enseñanza basado en TIC.

Aunque la edad de los docentes afecta su decisión de usar las TIC, esta no es decisiva como lo aseguran Castillo et al (2010). Según ellos, la población del profesorado en edad adulta, (40 a 60 años) no tienen las habilidades y competencias para el manejo de las tecnologías, por lo que los docentes incorporan las tecnologías no tan rápido como se esperaría en sus actividades docentes. Sin embargo aunque los profesores más jóvenes, no necesariamente utilizan las TIC con mayor frecuencia.

Según Riascos, Quintero y Ávila (2009) hay docentes que se resisten a involucrarse en los nuevos métodos, instrumentos o formas de enseñar, aduciendo que los

métodos que han utilizado durante tanto tiempo han funcionado bien y no consideran necesario hacer cambios, y aquellos otros que, con mentalidad más abierta, están dispuestos a integrarse en este rol de docente innovador, en busca de mejorar las técnicas existentes de aprendizaje y planteamiento de nuevos ideales pedagógicos. Según el autor, es importante saber cuál es la percepción del docente frente a las nuevas tecnologías que afectan su quehacer educativo.

No son muchos los docentes que se sienten comprometidos en la gestión de la información y con la búsqueda de nuevos conocimientos, que facilitarían las soluciones a problemas identificados a través de las TIC (Saumett, 2005). Los profesores en su mayoría emplean la tecnología para sostener los patrones existentes de escolaridad en lugar de innovar (Claro, 2010).

Según Yanez (2007) algunos profesores confunden innovación pedagógica con insumos en general, atando el concepto a algo netamente material, el autor postula que en la formación tecnológica, la mayoría de los docentes no poseen una formación pedagógica. Este aspecto debe manejarse con precaución, puesto que la cantidad de herramientas tecnológicas en las que el docente puede apoyarse para la realización de un curso puede ser muy basta si consideramos que la tecnología evoluciona vertiginosamente y que otras herramientas aparecerán. Esto plantea la necesidad de tener un criterio, primero, de clasificación de herramientas y, posteriormente, decidir cuáles herramientas emplear o no. Igualmente esto puede quitar tiempo valioso del docente al momento de desarrollar el curso (Castillo et al., 2010)

Herramientas de productividad pueden brindar al profesor más tiempo para el crecimiento profesional y el enriquecimiento del conocimiento. El uso óptimo de las herramientas de conocimiento y los recursos exige una preparación adecuada y capacidades de los profesores con el fin de obtener los máximos beneficios de la sociedad de la información (Majumdar, 2005).

Entre los docentes existe un temor generalizado en cuanto a la implementación de las TIC en su labor. Barro (2004), argumenta que los docentes deben tener claro que no van a ser reemplazados por las nuevas tecnologías, al contrario, va a ser más imprescindible, pero se le va a exigir una mayor formación. Concienciarlo de este

hecho supone la eliminación de una de las barreras más importantes para el uso de las TIC en las universidades y en cualquier centro educativo.

Vinculado con las posibilidades que abren nuevas tecnologías más flexibles, diversos estudios han observado que en los lugares donde las TIC se transforman en una parte integral de la experiencia en la sala de clases, hay mayores evidencias de impactos en el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes. Sin embargo, ello no depende sólo de la tecnología sino también de las capacidades, actitudes y creencias pedagógicas de los profesores. Se encontró que profesores que tenían una visión pedagógica constructivista (que en contraste con una visión pedagógica transmisiva o tradicional, se caracteriza por conceptualizar el aprendizaje de una persona como el resultado de integrar nuevas ideas y argumentos a las propias creencias y conceptos y darle por lo tanto al estudiante un rol más activo en el aprendizaje), eran más proclives a usar las TIC durante sus clases (Claro, 2010).

No puede haber un verdadero cambio de paradigma docente con el concurso de las TIC hasta que el ordenador se convierta en una verdadera y omnipresente herramienta de trabajo académico e intelectual para el alumno y el profesorado. Y ello no va a ocurrir hasta que los primeros tengan acceso universal a ordenadores y redes y los segundos se empapen del buen uso y posibilidades de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje que propugna y ampara la Declaración de Bolonia (Barro, 2004), además de que deberían centrarse más en las competencias, en vez de planes de estudio (Benyoussef y Dahmani, 2008).

#### **4.5.6. TIC Y ESTUDIANTES**

La tecnología no es cualquier recurso. La educación se ve desafiada a orientar a los estudiantes, preparándolos para un futuro inimaginable (Schalk, 2010).

Se ha observado que los estudiantes podrían aprender muchas cosas sobre las TIC por su propia cuenta con una ayuda mínima de los profesores. Por lo tanto, más eficaz para adquirir las habilidades pedagógicas de la utilización de TIC para la

mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje y no sólo concentrarse en las habilidades técnicas (Majumdar, 2005).

Según Claro (2010), las TIC ayudan a los estudiantes a tener tipos más positivos de motivación para el aprendizaje y podían ofrecer medios a través de los cuales los estudiantes podían visualizar éxito. Las TIC tienen un impacto positivo en el interés y actitudes de los estudiantes; con el trabajo escolar los estudiantes se enorgullecen más por su trabajo y es más probable que las tareas fuesen completadas a tiempo. Por tanto debe hacerse el reconocimiento de que con las TIC, se favorece una reacción más favorable y positiva hacia la escuela, aumentando los niveles de asistencia a la misma (Schalk, 2010).

Es así que Gulbahar y Guven (2008) argumentan que los estudiantes que con frecuencia usan computadoras y proyectores en el aula, tienen una mayor auto-percepción de eficacia que el grupo que no los usa, hechos que refuerzan la motivación intrínseca del estudiante.

Aunque la realidad es que en muchos países, se presenta un panorama muy parecido a lo que sustenta Conlon (2003). Según él, en el aula de primaria y secundaria, los niños suelen encontrar ordenadores con poca frecuencia y su impacto en el aprendizaje es muy limitado. Muchos profesores de la escuela secundaria, en particular, son usuarios ocasionales y, a menos que sigan temas que involucren tecnologías intensivas, los estudiantes de secundaria suelen encontrarse con los ordenadores en la escuela sólo un par de veces a la semana. Cuando los estudiantes utilizan los ordenadores en el aula, la actividad es a menudo periférica al proceso de aprendizaje, tales como procesamiento de textos de ensayos y búsquedas en Internet. Sólo en muy raras ocasiones se hace uso de la computadora la creación de proyectos multimedia.

En general, los estudiantes y profesores muestran poca evidencia de tecnofobia o la resistencia al uso de tecnología de la información. Sin embargo no hay evidencia substancial del incremento del logro académico como resultado del uso de las TIC (Conlon, 2003).

En cuanto a la relación entre las TIC y el rendimiento de los estudiantes, hoy en día parece haber una mala comprensión del papel y la naturaleza de estas tecnologías. De hecho, ya que las TIC son tecnologías de propósito general (GPT), es necesario ser específicos en cuanto a sus posibles usos, a fin de satisfacer las necesidades expresadas por los estudiantes y ser adaptadas al contexto local, considerando también a su vez las limitaciones. Las TIC suponen posibilidades más amplias para los procesos de aprendizaje como son su independencia del lugar y el espacio. Las TIC también permite aprendizajes flexibles (asíncrono) y personalizado. Ofrece nuevos métodos de entrega que podrían beneficiar directamente al estudiante (Benyoussef y Dahmani 2008).

Los procesos de enseñanza modernos hacen mucho énfasis en dos aspectos esenciales: desarrollar competencias en los estudiantes que lo acerquen al mundo real, a los avances tecnológicos y asumir valores para crecer como persona, tener un comportamiento orientado hacia el respeto por la diversidad y la convivencia de los seres humanos en armonía con la naturaleza. Por otro lado es necesario que los Centros de Educación Media preparen al estudiante para responder a las necesidades del mundo actual, el cual exige competencias en Tecnología, actitudes y valores de convivencia ciudadana y la construcción de una cultura basadas en el respeto por las divergencias individuales (Saumett, 2005).

#### **4.5.7. TIC Y DIRECTIVOS**

Las TIC mejoran el manejo y la eficiencia de la educación (Majumdar, 2005). En un período muy corto de tiempo, las TIC han tenido un efecto marcado en las escuelas, la enseñanza y en el aprendizaje. En el plano institucional, las escuelas tienen las mismas necesidades que cualquier pequeña empresa y utilizan el mismo tipo de software para tareas como el control de la contabilidad, inventario, preparación de documentos e impresión. Las escuelas también utilizan software especializado para tareas como notificación electrónica, horarios, control de asistencia y gestión de bibliotecas. En toda forma posible, las herramientas TIC han demostrado ser indispensables en una administración escolar más eficiente y responsable, acorde a las necesidades de la comunidad (Anderson, 2010).



Los directivos docentes en cabeza de las instituciones educativas tienen una gran responsabilidad. El criterio más importante para desarrollo profesional eficaz es adaptarlo a las necesidades de enseñanza y niveles de habilidad del personal docente. Esto sugiere que, idealmente, una institución, debe ofrecer una variedad de opciones profesionales para el desarrollo de los profesores. En la estructuración de las opciones de desarrollo profesional y recursos, es útil para explorar oportunidades colaborativas.

Las oportunidades de las TIC para crear nuevos paradigmas de la enseñanza y el aprendizaje dependen en gran medida en el liderazgo y una visión compartida, y en el desarrollo profesional permanente y adecuado. Según Majumdar (2005), los directivos deben garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos: mejorar la base de conocimiento de los profesores, sus habilidades y actitudes en integración de las TIC, motivar a los profesores para aplicar enfoques pedagógicos innovadores y modelos pertinentes en el aula y hacer que los profesores sean cada vez más competentes en el desarrollo de los recursos basados en las nuevas tecnologías.

#### **4.5.8. TIC Y PRESUPUESTO**

La relevancia de las TIC en el sector educativo es de tal importancia que es tenida en cuenta dentro de los presupuestos de las instituciones educativas (entendidas como universidades, colegios etc.) ya que se requiere la compra de equipos, el pago de servicios etc. Sin embargo la magnitud del presupuesto destinado a las TIC en los distintos países es desconocida. La dificultad para obtener este tipo de datos se debe, en parte, a que la responsabilidad de la adquisición y mantenimiento de los equipos informáticos es compartida (EURYDICE, 2001).

Igualmente en los últimos años se comprueba que el incremento de la importancia concedida a este tipo de tecnologías en la sociedad se ha visto reflejado en los presupuestos de las universidades. La relevancia que han alcanzado se puede observar en el incremento medio anual en el presupuesto destinado a TIC. No obstante, pese a que se comprueba que las TIC cada vez adquieren una mayor importancia en los presupuestos económicos, así como en sus plantillas, no se

aprecia una organización clara de sus funciones que permita obtener ciertas ventajas (economías de escala), o llevar a cabo una planificación adecuada y coordinada en estos ámbitos (Barro, 2004).

Ante este escenario, difícilmente las TIC tienen un impacto importante en educación, porque en muchos casos la inversión en esta materia no supera el 1% del total presupuestario y en pocos casos este porcentaje se supera; se ve, por lo tanto, que efectivamente el gasto se incrementa porcentualmente pero con un impacto escaso en la cantidad presupuestaria total. Igualmente muchas instituciones no invierten demasiado en formación en TIC y E-learning (Gómez y Beltrán, 2005).

Invertir en TIC puede ser considerado como inversión física que mejora el ambiente educativo. Las TIC pueden actuar como un medio por el cual instituciones implementan aprendizajes interactivos, basado en un enfoque de reducción del tamaño de las clases. El uso de las TIC en la educación superior por ejemplo, está permitiendo el paso de un enfoque basado en el docente, a un enfoque basado en el estudiante (Benyoussef y Dahmani, 2008).

#### **4.5.9. TIC E INFRAESTRUCTURA**

Este apartado, está relacionado directamente con el presupuesto que tienen las instituciones y que está disponible para implementar TIC.

La necesidad de una infraestructura adecuada de información y comunicación es vital para emprender de manera correcta, programas e iniciativas de integración y aplicación de las TIC. Es desde este punto de vista, que se podría aumentar no sólo las aptitudes y la competencia de las personas, sino también las oportunidades de aprovechamiento de las aplicaciones de las TIC en todas las esferas. Igualmente, es el concepto de infraestructura el que se usa de parámetro para el sistema de estadísticas que se necesita para evaluar los logros en esta materia (Jeskanen y Sundstrom, 2003).

Según Riascos et al (2009) se debe garantizar el acceso equitativo a las TIC, no solamente en lo que toca a la educación superior, sino a todos los niveles educativos; esto quiere decir que el apoyo debe ser considerable en cuanto al contexto de la infraestructura tecnológica, capacitación, apoyo en proyectos tecnológicos, entre otros aspectos importantes, para lograr un nivel óptimo de incursión de las TIC en educación.

La dotación material, humana y, consecuentemente, económica de los sistemas, tanto TIC como Elearning, ha adquirido creciente importancia dentro de la información productiva y financiera principalmente de las universidades. Los procesos realizados dentro de los sistemas TIC muestran un nivel de planificación y organización superior al encontrado en otros aspectos. Así, aproximadamente en el 75% de las universidades existe una persona responsable de esta área y documentación de seguimiento (Barro, 2004). En la escuela secundaria, en teoría debería existir un responsable, pero se carece de información sobre la existencia de documentación de procesos de seguimiento al respecto.

Cuando se habla de TIC, existe distinto grado de desarrollo e implantación de infraestructuras y servicios avanzados basados en TIC, por lo general se presenta un déficit en algunos tipos de infraestructuras y servicios, hechos relacionados generalmente a variables como pueden ser el presupuesto dedicado a TIC (Lengrand, 2001).

Pero muchas de las formas en que la información y la comunicación afectan la vida de las personas dependen de si tienen la oportunidad de usarlas y cómo deciden hacerlo (Souter, 2008). La capacidad de respuesta del sistema educativo presenta un gran desfase y sí no se moderniza, puede ser una limitante fuerte en un desarrollo social sostenible, tal como lo visionan sus dirigentes y desea la mayoría de la población. Esta situación es percibida por las administraciones, que hace un gran esfuerzo para dotar de computadores a los Colegios de Educación Media (Saumett, 2005).

Como lo expresa Sang et al (2000), ciertas condiciones mínimas de infraestructura y capacitación técnica, van relacionados directamente con la filosofía pedagógica de

los profesores de asignaturas y por tanto, con el uso o no uso de las TIC en la sala de clases. Según Castillo et al (2010), el hecho de que ellos consideren que hay políticas, beneficios e infraestructura, no implica que utilicen las TIC.

El modelo dominante, es el laboratorio de informática donde los resultados muestran que es bueno tener computadoras en las escuelas, pero no son suficientemente buenos respecto de lo que se puede alcanzar (Schalk, 2010).

Según Gulbahar y Guven (2008), dotar a las escuelas con el hardware, software y capacitación en el servicio no es suficiente. Cualquier capacitación en el servicio necesita apoyo de seguimiento, el entrenamiento y el diálogo entre pares garantizaría una utilización exitosa de las nuevas tecnologías. Debería haber un involucramiento activo de los docentes en todos los procesos de cambio lo que se constituiría en un elemento de apropiación de la innovación.

Garcia-Valcarcel (2003) propone que algunas estrategias para una innovación educativa mediante el empleo de las TIC:

- Dotar a las escuelas de infraestructuras adecuadas para el trabajo con las nuevas tecnologías, tanto a nivel de hardware como de software.
- Favorecer una disposición más abierta al uso de los nuevos medios por parte de los profesores, proporcionándoles la formación y el apoyo necesario.
- Establecer proyectos curriculares en los que se contempla la incorporación de nuevas tecnologías como recursos de aprendizaje.

Como puede evidenciarse, cuando se considera la infraestructura dentro del proceso de integración de las nuevas tecnologías, siempre estas quedan supeditadas a factores como la disposición de usarlas y a la formación necesaria para poder usarla correctamente.

#### **4.5.10. TIC E INTERNET**

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la educación se ha convertido en una necesidad debida, en gran parte, al desarrollo de Internet. Así lo atestiguan los numerosos planes de acción adoptados en ámbitos internacionales, así como las inversiones en equipamiento, formación del profesorado y actualización de los currículos. Aunque el ritmo de desarrollo de tales aspectos presenta grandes diferencias, es indudable que todos los países europeos conceden a las TIC una gran importancia dentro de sus políticas nacionales y en consecuencia, tratan de adaptar la organización y el funcionamiento de sus sistemas educativos (EURYDICE, 2001).

Internet se está introduciendo más profundamente en los países en desarrollo, con mayor rapidez en Asia y América del Sur, y más gradualmente en África (Souter, 2008).

Las computadoras han ganado más importancia que cualquier otra tecnología de la educación (Gulbahar y Guven, 2008). Por lo que respecta a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Marques (2001) registra el nuevo paradigma para la enseñanza que se va perfilando en el marco de la sociedad de la información con las nuevas prestaciones de los ordenadores, la telefonía, los mass media y, especialmente, Internet, que proporcionan acceso a todo tipo de información, siempre disponible en todas partes, y facilitan unos canales de comunicación también omnipresentes e inmediatos. Así, el marco en el que ahora se pueden desarrollar los aprendizajes es totalmente distinto al que teníamos dos décadas atrás: virtualidad, bimodalidad, nuevos roles del profesorado y de los estudiantes, nuevos materiales formativos, etc.

Según Alomari et al (2010) la Internet se ha convertido en "borrador de diferencias" que ofrece el acceso universal a la información, al desarrollo social, económico a nivel nacional e internacional. Sin embargo, como lo reconoce Picardo (2005):

El acceso a Internet no constituye una solución en sí misma, aunque es un requisito previo para superar la desigualdad en una sociedad; el acceso a Internet es sinónimo de acceso a la información, al conocimiento y a las

fuentes quien no tiene Internet lo que sí tiene es una desventaja competitiva para el desarrollo, sea este académico, empresarial, comercial, etc.

#### **4.5.11. INTEGRACION DE LAS TIC**

Las tecnologías podrían estar siendo un vehículo para el cambio en las escuelas, ayudando al desarrollo del curriculum y ofreciendo nuevos objetivos, procesos y relaciones. Cuando se investiga sobre integración de las TIC, los estudios se centran en el proceso que tiene lugar cuando se integran tecnologías con finalidad disruptiva, para provocar cambio e innovación, buscando identificar los elementos que lo estarían limitando y/o posibilitando (Montero y Gewercrev, 2010).

La integración de las TIC en las escuelas es necesaria para lograr muchos objetivos y mejorar la calidad de la enseñanza en todas las áreas temática. Las TIC cada vez invaden los diversos aspectos de nuestra vida cotidiana como el trabajo, los negocios, la enseñanza, el aprendizaje, ocio y salud. Puesto que las TIC lideran todos los procesos basados en la información, cada individuo en una sociedad debería llegar a ser tecnológicamente competente. Por lo tanto, todas las escuelas tienen que estar equipadas con las TIC necesarias a fin de proporcionar a las siguientes generaciones, las herramientas y los recursos necesarios para el acceso y uso y para alcanzar las competencias que se esperan (Gulbahar y Guven, 2008).

Bonina y Frick (2007) reportan, que ha sido demostrado que la incorporación de nuevas tecnologías ha contribuido en áreas tales como habilidades sociales e intelectuales, compromiso con el aprendizaje, motivación, enseñanza y colaboración.

A nivel de la formación docente, las universidades han comenzado a adaptar sus titulaciones a estos nuevos requisitos tratando de formar graduados que se adapten al nuevo entorno laboral, al tiempo que integran también las TIC en el propio currículum y la actividad docente (López et al., 2005).

Las TIC son una herramienta entre muchas que posibilitan mejorar aspectos académicos, pero que dificulta estudiar su efecto directamente en educación, ya que

además de TIC, son usadas otras herramientas. Igualmente, Las características de los profesores influyen directamente en el grado de integración de las TIC en la educación. En los estudios que se hacen al respecto, no se considera su tendencia general a enseñar de ciertas maneras, como enseñar destrezas de orden superior. Puede ser que los computadores sean sólo un medio más entre muchos otros que usan los profesores para enseñar destrezas de orden superior, y que todos estos medios en su conjunto conducen a mayores logros académicos en el área donde se utilice (Claro, 2010).

Respecto de la integración de las TIC en las escuelas, Schalk, (2010) reporta que se debe enfrentar una situación compleja ya que la exterioridad de las TIC (el hecho de que no surgieron en el ámbito educativo, sino como un complemento), hace que los profesores no sepan cómo explorar, lo que produce puntos de tensión resultante en los procesos de capacitación. Generalmente se producen altas expectativas (que no se cumplen), obstáculos por falta de apoyo de la dirección para el uso de la TIC, los profesores corrientes se sienten distantes del profesor de informática y, finalmente, la tecnología y la pedagogía se contraponen, lo que provoca un distanciamiento que impide que éstas se vuelvan un verdadero instrumento pedagógico.

La integración de las TIC requiere una organización específica, así como los recursos necesarios que permitan atender tanto a usuarios diversos como a las necesidades derivadas de su uso; en todo caso es muy interesante que el soporte al profesorado y a los usuarios en general se produzca in situ, esto es ligado o en respuesta a los problemas y necesidades que surgen de su uso cotidiano. Esta es la mejor forma de garantizar que las TIC se integran directamente en la vida diaria de las instituciones; si el soporte se saca del contexto en el que se produce, los usuarios seguirán percibiendo las TIC como algo ajeno a la práctica diaria (Gómez y Beltrán, 2005).

Actualmente, la incorporación de TIC en los programas educativos ha cobrado especial relevancia, bajo el supuesto de que estas herramientas pueden promover una mejor calidad educativa y facilitar el aprendizaje, además de contribuir a reducir la brecha digital. Sin embargo, existe un debate en torno a poder identificar cuáles son los impactos que las TIC pueden efectivamente generar en la educación.

Algunos autores se han referido a una “tendencia tecnócrata” en la incorporación de TIC en la educación. Es decir, la implementación de estrategias de alfabetización digital apuntan principalmente al aprendizaje sobre las nuevas herramientas (aprender sobre las TIC) pero no involucran su incorporación como método de enseñanza y aprendizaje (aprender con las TIC) o en la relación de la escuela con el entorno (Bonina y Frick, 2007).

Puesto que cada vez más dependiente de las TIC, es necesario que su proceso de implementación sea coordinado, con el fin de evitar desde un primer momento elementos que pueden crear incompatibilidades lógicas o físicas a la hora de conectar las distintas unidades, la idea es evitar o reducir en la medida de lo posible los problemas de esta implantación (Barro, 2004).

Las preguntas por la inclusión de las TIC en las escuelas no remiten a la mayor o menor eficacia que hasta aquí éstas han mostrado como herramientas para aprender; sino en cómo, de qué manera se logra que la revolución digital y sus efectos en términos de productividad, se incorporen al trabajo de las aulas y las escuelas. La ausencia de mecanismos de seguimiento y evaluación de las propuestas de integración de las TIC que impide que se disemine y compartan las lecciones aprendidas (Schalk, 2010).

Actualmente se posiciona una nueva forma de indagar por la relación entre uso de TIC y los aprendizajes. En concreto, desde la pregunta sobre el efecto de las tecnologías en los estudiantes se pasa a la pregunta sobre la forma en que los estudiantes se están apropiando de la tecnología de modo de mejorar su desempeño académico y sobre las variables que explican sus diferencias. Aquí las variables que entran en juego ya no son sólo variables escolares sino también variables relacionadas a las características sociales e individuales o personales del estudiante. Esto crea diferencias en la auto-percepción de destrezas de los estudiantes, las cuales son relevantes en la medida que pueden estar mostrando diferentes niveles de integración a la cultura digital (Claro, 2010).



#### **4.5.12. BRECHA DIGITAL EN LA EDUCACIÓN**

Si bien en sus orígenes las políticas públicas relacionadas con las TIC estuvieron asociadas a la productividad y competitividad, hoy éstas se han ido modificando hacia fines más amplios como reducir la brecha digital y propiciar el fomento de la inclusión social, desplegando el máximo potencial de las TIC para la difusión del conocimiento (Schalk, 2010).

La “brecha digital” se define como la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que, aunque las tengan, no saben cómo utilizarlas. La brecha digital puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación mediante las TIC. La brecha digital no se relaciona solamente con aspectos exclusivamente de carácter tecnológico, es un reflejo de una combinación de factores socioeconómicos y en particular de limitaciones y falta de infraestructura de telecomunicaciones e informática (Picardo, 2005).

Para Ahmed et al (2008) se ha denominado "la brecha digital" a la distribución desigual de estas tecnologías dentro de las sociedades, así como a través de el mundo. Esto refleja una división entre los que tienen y los que no tienen la información basados en muchos factores líneas que se solapan dentro de los países por motivos de raza, etnia, clase, edad, región y género, entre países, y en el mundo, entre los que tienen acceso a abundantes fuentes de información y aquellos que no tienen este acceso.

La brecha digital en el sector educativo está latente (y quizás ampliándose); todavía son muchos los niños y jóvenes que no tienen acceso a computadoras ni a Internet, a pesar de los diversos esfuerzos. En el sector privado, paradójicamente, es donde la brecha es más significativa, quizás porque muchas instituciones tienen un carácter más comercial y menos educativo. La existencia de esta “brecha digital”, que implica la incapacidad de algunas personas para aprovechar plenamente las TIC, también están relacionadas con exclusión social (Barro, 2004).

Hay continua evidencia de que mucho del aprendizaje se lleva a cabo fuera de la escuela y las oportunidades para acceder a una serie de tecnologías en el hogar están aumentando, lo que potencialmente estaría ampliando la brecha entre quienes tienen y quienes no tienen el acceso a la escuela (Condie and Munro, 2005).

El concepto de brecha digital, tiene actualmente dos aproximaciones que dependen de las circunstancias y del uso que se le esté dando a las TIC y que son denominadas primera y segunda brecha digital. Claro (2010) hace referencia a un hallazgo particularmente relevante y es que si bien la primera brecha digital entre estudiantes parece estar desapareciendo en los países de la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, (el acceso a las TIC ya no es un problema), comienza a aparecer una segunda brecha digital. Esta está relacionada con la posibilidad de las personas jóvenes de sacar provecho del computador (Barro, 2004), lo cual depende de su capital o características de contexto, una combinación de su capital económico, cultural y social. Según los resultados de este estudio, el uso del computador puede hacer una diferencia en el desempeño educativo si el estudiante está habilitado con las competencias, habilidades y actitudes correctas. Si ellas no están presentes, no importa cuán intensivo sea el uso que se le dé al computador, sus beneficios esperados serán perdidos.

La segunda brecha digital que se detecta corresponde a la diferencia en la capacidad para aprovechar el potencial de las TIC en la difusión del conocimiento (Schalk, 2010).

La brecha digital es más evidente, ya sea entre países de una región o dentro de todos los países (Majumdar (2005). Las políticas de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la educación en América Latina y el mundo han estado acompañadas de promesas o expectativas fundamentales, entre ellas, que los colegios disminuyan la brecha digital al entregar acceso universal a computadores e Internet (Claro, 2010). Sin embargo, un obstáculo clave para ampliar las actividades relacionadas con las TIC, es la escasez de computadoras modernas disponibles en el aula, sobre todo en la escuela secundaria (Condie and Munro, 2005).

Es interesante observar que la prioridad, al menos en los programas nacionales de TIC, no ha sido necesariamente disminuir la brecha digital el país sino lograr una articulación entre el acceso a estas herramientas y las metas de desarrollo. Puede decirse que los programas de TIC en Colombia se han construido mediante ensayo y error. Cuando se diseñaron pocos países de América Latina habían implementado e-estrategias. Esto ha permitido un mayor aprendizaje, pero también más tiempo y esfuerzo para encontrar las prioridades y alcanzar las metas (Martínez, 2006).

Como puede inferirse, la disminución de la brecha digital y tecnológica es uno de los principales retos de las naciones para superar diversos problemas asociados al subdesarrollo social, político y económico (Picardo, 2005).

Las mujeres en los países en desarrollo están en la parte más profunda de la brecha, más lejos de la era de la información que los hombres. La brecha de género en la brecha digital es cada vez de mayor preocupación, si el acceso y uso de estas tecnologías está directamente relacionado con el desarrollo social y económico, entonces es imprescindible garantizar que las mujeres en los países en desarrollo comprendan la importancia de estas tecnologías y el uso ellas. En caso contrario, la falta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación se convierte en un factor significativo en una mayor marginación de las mujeres de la vida económica, social y política de sus países y del mundo. Sin la participación plena en el uso de tecnología de la información, las mujeres se quedan sin la clave para la participación en el mundo global del siglo XXI (Ahmed et al, 2008).

#### **4.5.13. BARRERAS PARA EL USO Y/O ADOPCIÓN DE LAS TIC**

Las barreras comprenden todo aquello que impide el uso de las TIC y que corresponde a factores tales como problemas de infraestructura o la disposición de los miembros de la comunidad educativa hacia el uso favorable de las mismas.

Según Akir (2006) las barreras para la adopción de tecnología en la enseñanza, parecen estar divididos en preocupaciones internas y externas, como se refleja en la literatura; Las barreras internas tienen que ver con la actitud individual y la

percepción de la innovación. Las barreras externas corresponden a la disponibilidad y accesibilidad de los equipos, personal técnico y apoyo institucional. Muchos de los documentos analizados por Akir culpan a las instituciones por la falta de uso de la tecnología en la enseñanza, no al profesor. Dentro de las carencias percibidas se encontraron la carencia de tiempo, equipamiento, soporte, pocos incentivos y financiación como barreras para la adopción de nuevos enfoques por parte del docente

Para McNaught (2002) el tema de la cultura incorpora factores tales como la colaboración dentro de la institución educativa (universidad), y la motivación personal de utilizar las TIC, así como aspectos particulares tales como incentivos, financiamiento, liberación de tiempo, modelos de enseñanza y aprendizaje. Para los investigadores, hay varios factores importantes que afectan el uso de las TIC en las universidades:

1. Coherencia de políticas en todos los niveles de las operaciones institucionales y políticas específicas que impactan el uso de las TIC en cada institución
2. Liderazgo y cultura institucional.
3. actitudes y dificultades de los profesores a saber: el desarrollo profesional y la formación, reconocimiento, recompensas y motivación.
4. Recursos financieros para desarrollar y mantener el aprendizaje asistido por computador, materiales y métodos, y liberación de tiempo. En muchas universidades, los profesores pueden carecer del respaldo y confianza en que sus instituciones apoyen sus esfuerzos para transformar el aprendizaje a través de las TIC.

Según Castañeda et al (2008) el uso de los computadores no incrementa los aprendizajes sino que, por el contrario, genera obstáculos relacionados con las actitudes hacia la tecnología y con las estrategias usadas para su incorporación. Es así que Alomari et al (2010) las actitudes negativas hacia el uso iniciativas TIC, representa una de las principales barreras; cuando estas actitudes están presentes,

las personas prefieren seguir con sus métodos tradicionales, e la cuales las nuevas tecnologías no están presentes y no significan un esfuerzo o tropiezo adicional en sus actividades diarias.

## **5. METODOLOGÍA**

En la presente investigación, las TIC involucran procesos de adopción, previos a una utilización adecuada por parte del docente; dicha adopción está relacionada directamente con la intención de uso que poseen los docentes a través de las percepciones que manifiestan en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas involucrando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Por otra parte, el estudio de estas percepciones concebidas a la luz de la teoría de algunos autores (Rogers, 2003; Carter y Belanger, 2003), podrían determinar la adopción de las TIC, así como los factores que fomentan su uso, la autoeficacia y las barreras que se presentan en la población docente estudiada.

### **5.1. CONTEXTUALIZACION**

La presente investigación se desarrolló en las instituciones educativas públicas del núcleo número 6 del Municipio de Sincelejo en el departamento de Sucre.

Estas instituciones ofrecen educación en los niveles de preescolar (jornada matinal), básica primaria (jornada matinal y vespertina), básica secundaria (jornada matinal y vespertina), media (jornada matinal), y en solo una de ellas, ciclo complementario de formación docente (jornada completa).

Dos de las instituciones educativas son rurales se atienden tanto a población indígena como a no indígena y 4 de carácter urbano. En términos generales, se caracterizan por brindarles educación a estudiantes de estratos socioeconómicos bajos, indígenas y desplazados en su gran mayoría.

La población objeto de estudio corresponde a los docentes de secundaria, los cuales pertenecen tanto al estatuto docente 2277 como al 1278. Los docentes con mayor experiencia vienen prestando sus servicios desde tiempo atrás en las distintas instituciones, mientras que los más jóvenes, los pertenecientes al estatuto 1278, tienen pocos años de haber ingresado al magisterio.

## 5.2. DISEÑO METODOLÓGICO

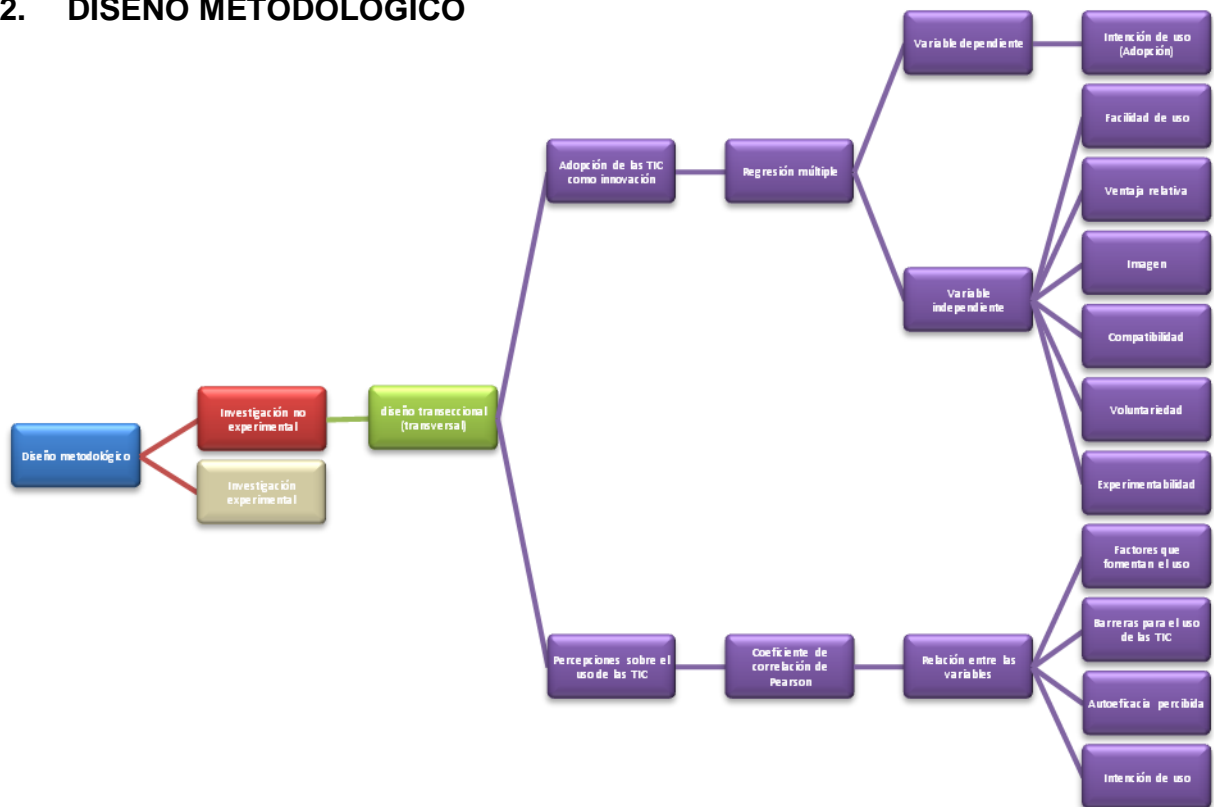


Figura 1. Diseño metodológico.

Para investigar la población seleccionada, se propone como diseño la investigación no experimental, concretamente el diseño transeccional (transversal) (Hernández, Fernández-Collado, y Baptista, 2006). En este, la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o estado de uno o diversos factores en un momento dado y analizar la relación de interinfluencia entre ellos en un punto en el tiempo, lo que en esta investigación correspondería, a la intención de uso y las características percibidas de innovación (facilidad de uso, ventaja relativa, imagen, compatibilidad, voluntariedad y experimentabilidad). Por tanto el propósito de este tipo de diseños, es describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en ese momento.

Teniendo en cuenta la metodología reportada por Carter y Belanger (2003) y Hernández et al (2006), este modelo se ajusta al tipo de estudio que se expone en este trabajo de investigación, puesto que el análisis correlacional permite evidenciar que factores explican el proceso de adopción de las TIC en la población estudiada. El método estadístico a utilizar es el análisis de regresión múltiple, el cual es un

modelo matemático que estima el efecto de una variable sobre otra; entre mayor sea la correlación entre las variables, mayor capacidad de predicción (Figura 1).

Por su parte, para analizar las percepciones en torno al uso de las TIC, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, en la que se correlacionaron una a una, los ítems propuestos en la encuesta, frente a la intención de uso de las TIC.

Por tanto, este estudio presenta un tipo de investigación transeccional correlativo. Ya en los antecedentes se han expuesto trabajos que utilizan este tipo de investigación tales como los de Alomari et al (2010), Usluel et al (2008), Gulbahar y Guven (2008), Carter y Belanger (2003).

### 5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

De los 6 núcleos adscritos a la secretaria de educación del municipio de Sincelejo en el año lectivo 2011, se decidió escoger 1, para lo cual se utilizó un muestreo aleatorio simple, utilizando el método coordinado negativo, quedando seleccionado el núcleo número 6, en el cual hay 6 instituciones educativas.

Se trabajó con los docentes de secundaria de estas instituciones seleccionando una muestra de 127 individuos por muestreo estratificado proporcional al tamaño de la muestra de docentes de cada institución (Tabla N° 1).

Tabla N° 1. Muestra seleccionada por institución.

INSTITUCION EDUCATIVA	POBLACION	MUESTRA
TECNICO AGROPECUARIO LA ARENA	24	7
DULCE NOMBRE DE JESUS	50	16
ALTOS DEL ROSARIO	24	7
JUANITA GARCIA	28	9
RURAL SAN RAFAEL	12	3
NORMAL SUPERIOR DE SINCELEJO	86	28
<b>TOTAL</b>	224	70



Se trabajo con esta población seleccionando una muestra de 70 docentes de básica y media, a la que se le aplico un factor de corrección de 1,5 para prever retiros o deserciones, y se tuvo en cuenta la teoría subyacente, en la cual se recomienda tener una población igual o superior a 100 individuos. Al final del proceso de recolección de datos, se logro encuestar un total de 127 docentes de secundaria.

#### **5.4. SISTEMA DE VARIABLES**

En cuanto a la adopción de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como innovación y basados en la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (2003), se identifican las siguientes variables:

La variable dependiente corresponde a lo que Carter y Belanger (2003) denominan intención de uso, que bajo la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (2003) se relaciona directamente con adopción.

Las variables independientes corresponden a las características percibidas de innovación propuestas por Rogers en su teoría de la difusión de innovaciones y corresponden a ventaja relativa, imagen, compatibilidad, facilidad de uso, voluntariedad y experimentabilidad. Para el análisis de estas variables y por tanto determinar la adopción de las TIC como innovación, se llevo a cabo un análisis de regresión lineal múltiple, de acuerdo a lo planteado por Carter y Belanger (2003).

Según Hernández et al (2006) la información básica que proporciona la regresión múltiple es el coeficiente de correlación múltiple ( $R$ ), que señala la correlación entre la variable dependiente y todas las demás variables independientes tomadas en conjunto. El coeficiente puede variar de 0 a 1.0 y entre mayor sea su valor significa que las variables independientes explican en mayor medida la variación de la variable dependiente o que son factores más efectivos para predecir el comportamiento de esta última.  $R^2$  (el coeficiente de correlación múltiple elevado al cuadrado) nos indica el porcentaje de variación en la dependiente debida a las independientes.

Para las percepciones en cuanto al uso de las TIC, se ha considerado las variables expuestas por Gulbahar y Guven (2008) a saber: Factores que fomentan el uso de

tecnología, Percepciones de los docentes sobre la autoeficacia percibida en cuanto al uso de las TIC, barreras que los docentes encaran durante el uso de las TIC. En este caso la técnica analítica recomendada por los autores es la correlación entre dichas variables.

## **5.5. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.**

Los elementos utilizados en este estudio para desarrollar la encuesta, fueron adaptados de estudios anteriores (Carter y Belanger, 2003; Gulbahar y Guven, 2008). Una lista de los ítem pude encontrarse en el anexo numero 1. El método que se utilizó para el diseño del cuestionario fue la escala de Likert, consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los participantes (Castillo y García, 2010). Para la encuesta en el caso de los docentes se utilizaron 63 ítems. Cada elemento se califica en una escala del 1 al 5 (Muy de acuerdo a Neutral hasta muy en desacuerdo).

Para facilitar los análisis a realizar con la información obtenida de la encuesta, esta comprende básicamente dos constructos principales; el primero de ellos abarca las características percibidas de innovación mediante el cual se pretende determinar adopción de las TIC, al analizar las relaciones que existen entre dichas características y la intención de uso; y el segundo constructo, comprende las percepciones en cuanto al uso de las TIC, cuyo propósito es identificar las percepciones de autoeficacia y analizar las barreras que enfrentan los docentes durante el uso de las TIC.

La fiabilidad de los ítems fue evaluada utilizando el alfa de Cronbach. Este coeficiente produce valores que oscilan entre 0 y 1, donde 1 estima una alta confiabilidad (García, González, y Ballesteros, 2001; Hernández et al., 2006).

La encuesta fue sometida a una prueba piloto con 25 docentes para determinar la fiabilidad de la misma e identificar los ítems que fuesen confusos para los respondientes, de tal manera que del número inicial de 66 ítems solo quedaron 65 y se reviso la redacción de alguno de ellos para mejorar su comprensión por parte de los encuestados.

Los primeros 11 ítems corresponden a datos generales como edad, genero, tiempo de utilización de las TIC, uso diario de la computadora, entre otros, que podrían relacionarse al proceso de adopción (Anexo 1, encuesta utilizada). El resto se detalla a continuación junto a su fiabilidad:

En cuanto a la Adopción de TIC como innovación y sus diferentes constructos, se obtuvo un alfa de Cronbach = 0.9 y los siguientes valores de fiabilidad de forma individual (Tabla 2):

Tabla 2. Fiabilidad del instrumento para la Adopción de TIC como innovación.

<b>CONSTRUCTO</b>	<b>No de Ítems</b>	<b>FIABILIDAD</b>
Facilidad de uso	6	0.715
Ventaja relativa	9	0.957
Imagen	4	0.755
Compatibilidad	5	0.884
Voluntariedad	7	0.903
Experimentabilidad	2	0.851

Para las percepciones en cuanto al uso de las TIC y sus constructos se obtuvo un alfa de Cronbach = 0.9 y los siguientes valores de fiabilidad de forma individual (tabla 3):

Tabla 3. Fiabilidad del instrumento para las percepciones en cuanto al uso de las TIC.

<b>CONSTRUCTO</b>	<b>No de Ítems</b>	<b>FIABILIDAD</b>
Factores que fomentan el uso de tecnología	4	0.805
Percepciones de los docentes sobre la autoeficacia percibida	8	0.780
Barreras que los docentes encaran durante el uso de las TIC.	10	0.874

La encuesta en su totalidad registró una muy buena confiabilidad ya que el alfa de Cronbach arrojó un resultado de 0.9, lo que denota a priori una buena consistencia interna.

La versión inicial del cuestionario también se sometió a la revisión por parte de pares con el fin de mejorar el instrumento.

La segunda prueba piloto mostró un alfa de Cronbach total, igual al presentado en la primera prueba, pero no se presentaron observaciones por parte de la población encuestada. Los valores de fiabilidad registrados fueron (tabla 4 y 5):

Tabla 4. Fiabilidad del instrumento para la Adopción de TIC como innovación

CONSTRUCTO	No de Ítems	FIABILIDAD
Facilidad de uso	5	0.803
Ventaja relativa	9	0.965
Imagen	4	0.750
Compatibilidad	5	0.960
Voluntariedad	7	0.936
Experimentabilidad	2	0.870

Tabla 5. Fiabilidad del instrumento para las percepciones en cuanto al uso de las TIC.

CONSTRUCTO	No de Ítems	FIABILIDAD
Factores que fomentan el uso de tecnología	4	0.815
Percepciones de los docentes sobre la autoeficacia percibida	8	0.800
Barreras que los docentes encaran durante el uso de las TIC.	10	0.874

La versión final tuvo en cuenta tanto la retroalimentación obtenida de las pruebas piloto, como las sugerencias hechas por los pares expertos.

## **5.6. VARIABLES ASOCIADAS A LA ADOPCION DE LAS TIC**

Dado que la edad, género, computadora propia, tiempo de uso de la misma y acceso a una en la institución educativa se relacionan a estudios de adopción de las TIC, se analizaron estos datos a partir de los estadísticos descriptivos que presentaron estas variables en la presente investigación.

## **5.7. CARACTERÍSTICAS PERCIBIDAS DE INNOVACIÓN SOBRE LA ADOPCIÓN DE LAS TIC EN DOCENTES**

### **5.7.1. VALIDEZ DEL CONSTRUCTO UTILIZADO**

Para evaluar la validez del constructo y su vez conocer si el comportamiento psicométrico de las características percibidas de innovación, son comparables a lo reportado en estudios previos (Carter y Belanger, 2003), se realizó un análisis factorial confirmatorio de sus puntuaciones, fijando el número de factores a obtener, que en el caso de esta investigación fueron seis.

El procedimiento utilizado como método de extracción de factores, fue un Análisis de Componentes Principales en el cual se computó una rotación Promax. Por ello, se analizaron tanto la Matriz de Configuración como la Matriz de Estructura. Con el objeto de evaluar la pertinencia del análisis factorial se obtuvo la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y prueba de esfericidad de Barret, que comprueba si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad, dando por válidos los resultados que den un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0,05 (Olmos, 2010).

Dada la complejidad que implica lograr el objetivo que pretende “Evaluar las características percibidas de innovación sobre la adopción de las TIC”, se postularon las siguientes hipótesis estadísticas tal y como lo plantean Carter y Belanger (2003) (Tabla 6):

Tabla 6. Hipótesis en cuanto a la Adopción de TIC como innovación

<b>Nombre</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Constructo</b>
<b>H1</b>	Altos niveles de facilidad de uso percibida están positivamente relacionado a altos niveles de intención de uso de las TIC	Facilidad de uso
<b>H2</b>	La ventaja relativa percibida está positivamente relacionada a la intención de uso de las TIC	Ventaja relativa
<b>H3</b>	La imagen percibida está positivamente relacionado a la intención de uso de las TIC	Imagen
<b>H4</b>	La compatibilidad de uso percibida está positivamente relacionado a la intención de uso de las TIC	Compatibilidad
<b>H5</b>	La experimentabilidad percibida está positivamente relacionada a la intención de uso de las TIC.	Experimentabilidad
<b>H6</b>	La voluntariedad percibida está positivamente relacionada a la intención de uso de las TIC	Voluntariedad

El modelo se puede representar esquemáticamente como sigue (Gráfico 1):

Gráfico 1. Hipótesis relacionadas a la intención de uso.



Para la contrastación de hipótesis, se utilizó el análisis de regresión múltiple. El F nos señala la bondad del ajuste de la regresión, y el p valor (mayor o menor que) nos indicará el grado de significación de las variables independientes (Ventaja relativa, imagen percibida, compatibilidad, experimentabilidad, facilidad de uso, voluntariedad) con la variable dependiente. El estadístico Durbin-Watson, probará la independencia de los residuos, es decir que valores observados en una variable para pruebas de muestras grandes, no deben verse influenciados por los valores de la variable en otros individuos. El estadístico de Cook permitirá identificar outlier o elementos de los datos que es significativamente diferente a los otros datos de la colección, o un elemento que parece implicar un patrón que es inconsistente con el grueso de la evidencia de datos.

#### **5.8. FACTORES QUE FOMENTAN EL USO DE LA TECNOLOGIA, PERCEPCIONES DE AUTOEFICACIA Y BARRERAS QUE ENFRENTAN LOS DOCENTES CON RESPECTO A LA INTENCION DE USO DE LAS TIC.**

Para dar tratamiento a los objetivos específicos relacionados con los factores que fomentan el uso, las percepciones de autoeficacia, y barreras sujetas al uso de las TIC, se analizaron los resultados obtenidos de las correlaciones establecidas para cada una de ellos con respecto a la intención de uso.

El análisis de estos factores ayuda a comprender otros aspectos relacionados con la adopción y que corresponden a las características propias del ambiente en el que se realizó la investigación.

Todos los procedimientos estadísticos se realizaron con el programa IBM SPSS Statistics 20.



## 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 6.1. VARIABLES RELACIONADAS A LA ADOPCIÓN

Según la literatura consultada (Pérez y Terrón 2004; Rogers et al., 2005; Castillo et al., 2010), algunos conceptos podrían estar relacionados directamente a la decisión de adoptar por parte de los docentes, entre ellos se tienen en cuenta la edad, el género, tiempo de utilización de las TIC, computadora propia, uso diario de la computadora. Por tanto al considerar estas variables junto a la intención de uso, se puede dar un marco referencial al partir del cual entender de mejor manera la adopción de las tecnologías de la información y comunicación TIC en la población investigada.

#### 6.1.1. GÉNERO

Los resultados arrojaron que las mujeres tienen una participación en la muestra del 55,9%, seguido por los hombres con un 44.1% (Tabla 7).

Tabla 7. Tabla de frecuencias - Género

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hombre	56	44,1	44,1
Mujer	71	55,9	100,0
Total	127	100,0	

En lo que respecta a Ahmed et al (2008) las preocupaciones en cuanto a la marginación de las mujeres al acceso y comprensión de las TIC en el presente estudio no son pertinentes puesto que la tendencia encontrada es diferente a la reportada por el autor. Al relacionar el género de los docentes encuestados a la intención de uso se encontraron diferencias significativas, siendo las mujeres las más dispuestas a usar las TIC. Por tanto, a la luz de lo expuesto por Ahmed et al (2008), las mujeres comprenden la importancia de las nuevas tecnologías y el uso ellas. Las TIC son un fuerte catalizador para el empoderamiento de la mujer y la promoción de la equidad de género.

### 6.1.2. EDAD DE LOS DOCENTES

La mayoría de los docentes se encuentran en un rango de edad que comprende entre los 36 y 55 años con un porcentaje del 51.5% (Tabla 8), seguidos por los docentes por debajo de los 35 años con un 31%, y por último, los docentes de mayor edad con un 17.5% (superior a 56 años).

Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de docentes por rangos de edad.

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
hasta 25	4	3,2	3,2
26-30	12	9,5	12,7
31-35	23	18,3	31,0
Válidos 36-45	40	31,7	62,7
De 46-55	25	19,8	82,5
56 y mas años	22	17,5	100,0
Total	126	100,0	

Por tanto la edad y la intención de uso podrían variar de acuerdo a las características propias de la población que está siendo estudiada.

### 6.1.3. EDAD E INTENCIÓN DE USO

Al tener en cuenta la edad en la intención de uso de las TIC, se encuentra que los docentes en todos los rangos de edad manifiestan disposición hacia la intención de uso (Tabla 9), los docentes mayores de 56 años presentan ciertos recelos a utilizarlas, hecho que se evidencia en la tendencia a mantenerse neutrales en cuanto a este aspecto.

Estos resultados difieren con los presentados por Castillo et al (2010) en el cual afirman que la población del profesorado en edad adulta, específicamente aquellos entre los 40 y 60 años, no tienen las habilidades y competencias para el manejo de las tecnologías. Como puede abstraerse, en el presente estudio, la tendencia a

evadir el uso de las TIC, podría ser más evidente solo en docentes mayores de 56 años.

Tabla 9. Tabla de contingencia edad \* Intención de uso

Recuento

	Intención de uso				Total
	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo	
Edad					
hasta 25	2	2	0	0	4
26-30	9	3	0	0	12
31-35	12	9	2	0	23
36-45	13	26	1	0	40
De 46-55	9	12	3	1	25
56 y mas años	6	4	8	4	22
Total	51	56	14	5	126

Aun así, las diferencias no son estadísticamente significativas (prueba t para muestras independientes con sig. = ,394) con el resto de los rangos de edad, por lo que los docentes de cualquier edad manifiestan una intención de uso favorable hacia las TIC. Lo anterior sin desconocer, como lo exponen Castillo y García (2010), que los docentes de más edad no incorporan tan rápido las tecnologías como se esperaría, en sus actividades docentes. Por tanto, esta población comparte características con lo planteado por Conlon (2003), los cuales señalan que la mayoría de los profesores emplean la tecnología solo para mantener los patrones existentes de educación, en lugar de innovar, dadas las inseguridades que tienen en cuanto al manejo de estas.

De igual manera, existe la tendencia a lo reportado por Pérez y Terrón (2004) en la cual, la edad influye en el proceso de adopción de una innovación, de tal manera que entre más joven sea la persona, más probable es que no presente obstáculos para adoptar, aunque ello no implique necesariamente que utilicen las TIC con mayor frecuencia.

#### 6.1.4. EDAD Y USO DIARIO DE LA COMPUTADORA

Se registra que los docentes en edades hasta los 55 años, declaran el uso de la computadora en un margen comprendido entre 1 y 3 horas, mientras que los docentes con edades superiores a 56 años, suelen utilizarlas por menos de una hora (Tabla 10 y Gráfico 2), por lo que la edad influiría en la utilización de la computadora en el presente estudio, de tal manera que a menor edad mayor uso y viceversa. Igualmente, la cantidad de tiempo empleado en el uso de las computadoras, podría estar influyendo en la intención de uso comentada anteriormente (ver apartado Edad e Intención de Uso). Al considerar que un número importante de docentes invierte más tiempo en el uso de la computadora, se podría justificar las bases de una adecuada adopción de las TIC, considerando que el tiempo, como lo plantea Rogers (2003), es uno de los elementos que conforman el proceso de innovación y que afectan directamente la difusión.

Tabla N° 10. Tabla de contingencia edad \* uso diario PC

Recuento						
	Uso diario PC				Total	
	Menos de 1 hora	1-3 horas	5-3 horas	Más de 5 horas		
edad	hasta 25	2	2	0	0	4
	26-30	2	7	3	0	12
	31-35	6	9	0	8	23
	36-45	13	23	1	3	40
	De 46-55	9	13	1	2	25
	56 y mas años	19	3	0	0	22
Total		51	57	5	13	126

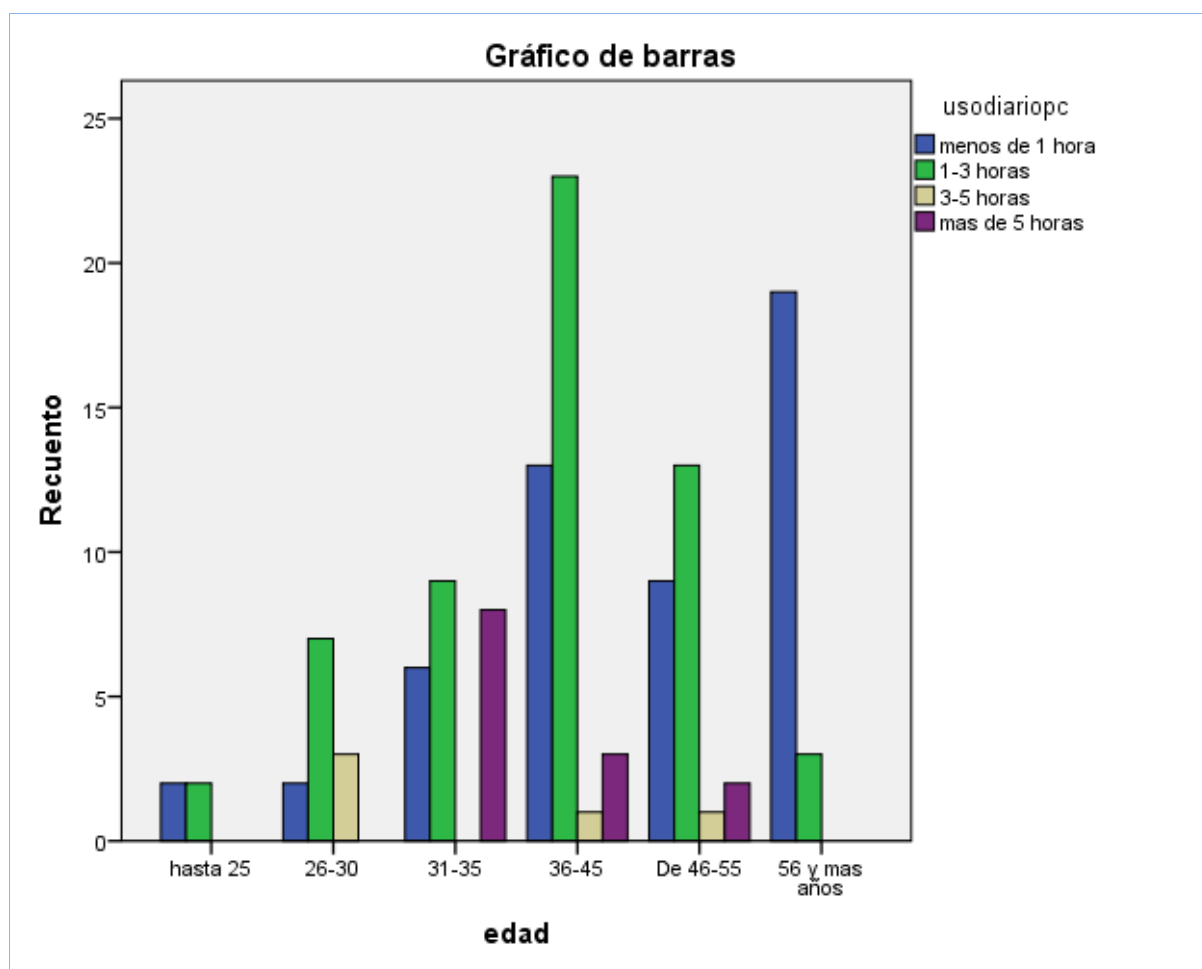


Gráfico 2. Uso diario de la computadora – edad.

#### 6.1.5. COMPUTADORA PROPIA O ACCESO A UNA COMPUTADORA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA.

El 89.8% de los encuestados tiene computadora propia, o tiene acceso a una en la institución donde labora (76,4%), hecho que refuerza la idea de adopción, ya que se dispondría de las bases necesarias que facilitarían la apropiación y la implementación de recursos basados en TIC en el entorno escolar. Lo anterior coincide con lo encontrado por Conlon (2003) y Condie and Munro (2005), en cuanto a que la mayoría de los docentes tienen acceso a una computadora y otras facilidades tecnológicas. Sin embargo, como lo plantea Lengrand (2001), la presencia de un déficit en algunos tipos de infraestructuras y servicios TIC, sigue siendo un obstáculo importante para la adopción. Postulado que es congruente con lo reportado por Pitalúa y Bolivar (2011) a nivel regional, en la que evidenciaron una

infraestructura tecnológica no adecuada que lleva a problemas en el proceso enseñanza aprendizaje mediado por TIC.

No obstante, los esfuerzos para garantizar lo que Riascos et al (2009) han denominado el “acceso equitativo a las TIC” a través de las distintas políticas públicas, parecieran estar teniendo efectos positivos, dadas las cifras de acceso registradas. La oportunidad de que el docente tenga a su disposición una computadora o cualquier otra herramienta TIC, permitiría que este comprenda su funcionamiento y le encuentre aplicabilidad en el entorno escolar.

## **6.2. CARACTERÍSTICAS PERCIBIDAS DE INNOVACIÓN SOBRE LA ADOPCIÓN DE LAS TIC EN DOCENTES**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, el análisis factorial confirmatorio sobre los datos pertenecientes a cada una de las dimensiones que conforman los diferentes factores, demuestran que estas pueden ser usadas para determinar la intención de uso, y por tanto la adopción de las TIC.

Como se muestra en la tabla N° 11, la mayoría de los ítems cargaron apropiadamente en el factor para el cual se esperaba aportara una contribución que permitiría realizar los análisis correspondientes.

Solo algunos ítems cargaron en factores para el cual no fueron concebidos y fueron eliminados (facil3, ventaja8, compa3, compa5), pero en general el constructo atiende a el requerimiento para el cual fue previsto (evaluar las características percibidas de innovación sobre la adopción de las TIC).

Al tener en cuenta las comunalidades de los ítems, todos tienen una carga superior a 0.6, comunalidades por debajo de esta cifra implicarían que están poco representadas en el espacio de los factores (Tabla 12).

Los ítems que presentaron comunalidades entre 0.6 y 0.7 presentaron valores aceptables, sin embargo están en el rango de valores adecuados. En el resto de los

ítems, se registran comunalidades entre a 0.7 y 0.836, lo cual implica que están bien representadas.

Tabla 11. Análisis confirmatorio de factores.

**Matriz de configuración.**

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
facil1			,954			
facil2			,880			
facil5			,836			
ventaja1	,706					
ventaja2	,669					
ventaja3	,859					
ventaja4	,845					
ventaja5	,778					
ventaja6	,823					
ventaja7	,763					
ventaja9	,577					
imagen1					,491	
imagen2					,763	
imagen3					,865	
imagen4					,876	
compa1				,996		
compa2				,915		
compa4						
volunt1		,933				
volunt2		,939				
volunt3		,852				
volunt4		,518				
volunt5		,850				
volunt6		,532				
ensay1						,618
ensay2						,530

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Promax con Kaiser.

Tabla 12. Comunalidades obtenidas después de la extracción de factores.

	Inicial	Extracción
facil1	1,000	,828
facil2	1,000	,746
facil5	1,000	,759
ventaja1	1,000	,693
ventaja2	1,000	,694
ventaja3	1,000	,649
ventaja4	1,000	,799
ventaja5	1,000	,761
ventaja6	1,000	,774
ventaja7	1,000	,803
ventaja9	1,000	,689
imagen1	1,000	,744
imagen2	1,000	,836
imagen3	1,000	,802
imagen4	1,000	,698
compa2	1,000	,800
compa4	1,000	,634
volunt1	1,000	,816
volunt2	1,000	,829
volunt3	1,000	,744
volunt4	1,000	,628
volunt5	1,000	,755
volunt6	1,000	,753
ensay1	1,000	,783
ensay2	1,000	,717
compa1	1,000	,815

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La prueba de Keiser-Meyer-Oklin (KMO) arrojó un valor de 0,857, lo cual sugiere una buena adecuación para la ejecución de un análisis factorial (Hutcheson y Sofroniou, 1999; Silva, 2010; Olmos, 2010).

La prueba de esfericidad de Barret devela que la matriz-R no es una matriz de identidad y por ende existen relaciones entre las variables que pueden ser analizadas ( $\chi^2=2316,954$ ;  $p<0,001$ ) (Tabla 13), por lo que se rechaza la hipótesis



nula de esfericidad, siendo adecuado la aplicación del análisis factorial para explicar los datos obtenidos.

Tabla N° 13. KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,857
Chi-cuadrado aproximado		2316,954
Prueba de esfericidad de Bartlett	gl	325
	Sig.	,000

El Análisis de Componentes Principales validó los 6 componentes lineales en los datos (y que son apoyados por la teoría subyacente utilizada teoría de la difusión de innovaciones de Rogers), cuyos autovalores en la matriz-R fueron igual o mayor a 1. Esto significa, que en su conjunto, los factores facilidad de uso, compatibilidad, imagen, experimentabilidad, ventaja relativa y voluntariedad, explican el 75,17 % de la varianza total explicada (Tabla 14) o lo que es lo mismo, que todos los factores considerados contribuyen a explicar las circunstancias bajo las cuales, se circunscribe la adopción de las tecnologías de la información y comunicación TIC, por parte de los docentes en las instituciones estudiadas.

Tabla N° 14. Varianza total explicada.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación <sup>a</sup>
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total
1	9,798	37,686	37,686	9,798	37,686	37,686	7,904
2	2,641	10,160	47,845	2,641	10,160	47,845	6,598
3	2,282	8,778	56,623	2,282	8,778	56,623	5,178
4	2,014	7,748	64,371	2,014	7,748	64,371	4,921
5	1,631	6,274	70,645	1,631	6,274	70,645	3,310
6	1,178	4,530	75,176	1,178	4,530	75,176	3,070

Para establecer las pruebas de hipótesis y determinar los factores que hacen un aporte de tipo significativo, se tuvieron en cuenta los datos del análisis de regresión, específicamente los coeficientes de la recta de regresión lineal múltiple.

### 6.3. ANALISIS DE REGRESIÓN

Al realizar este procedimiento, se procedió a verificar la distribución normal, independencia de errores e igualdad de varianzas, no encontrándose violaciones a estos supuestos.

La multicolinealidad no presento problemas para la realización de la regresión, como lo confirma el factor de inflación de la varianza (el rango del VIF estuvo entre 2.261 y 5.686). Esto indica que variables explicativas en el modelo (factores facilidad de uso, compatibilidad, imagen, experimentabilidad, ventaja relativa y voluntariedad) no están altamente correlacionadas entre sí en la muestra, por lo que es posible separar el efecto parcial de cada una de estas variables sobre la variable dependiente (intención de uso).

El estadístico D de Cook, que mide la influencia de la observación, indicó que no hubo problemas con respecto a influencia externa. Para el supuesto de independencia de los residuos se obtuvo un Durbin Watson final de 1.947, por lo cual, se conservó dentro del rango de aceptación que está comprendido entre 1.5 y 2.5.

Los resultados de la regresión lineal indican que el modelo explica el 80 por ciento de la varianza en la adopción de las tecnologías de la información como innovación ( $R^2 = 0.800$ ,  $F = 14.287$ ,  $p < .0001$ . Ver Tabla 15 y 16)

Tabla 15. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,894 <sup>a</sup>	,800	,744	,399	1,947

Tabla 16. ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	59,176	26	2,276	14,287	,000
	Residual	14,816	93	,159		
	Total	73,992	119			

Del contraste de hipótesis se entiende, que como este valor es menor que el valor de significancia ( $p < 0,05$ ), debemos rechazar la hipótesis nula, es decir, que las variables independientes explican el modelo y que están correlacionadas con la variable dependiente.

Sin embargo, se obtuvo que 5 de los factores de adopción resultaron significativos a la hora de predecir la intención de uso de las tecnologías de la información y comunicación ( $p < 0.01$ ). Solo el factor voluntariedad no resultó ser significativo ( $p = 0.286$ ). El modelo puede representarse esquemáticamente como se hace en el gráfico 3.

Gráfico 3. Características percibidas de innovación que son significantes, en cuanto a predecir la intención de los docentes de usar las tecnologías de la información y comunicación TIC.



La tabla 17 presenta los resultados de la prueba de hipótesis individual para cada factor (variable). Como puede observarse, cada característica explica la varianza en la adopción de las TIC en un determinado porcentaje, así: facilidad de uso 11,4%,

ventaja relativa 36,6%, imagen 31,5%, compatibilidad 20,6%, experimentabilidad 13,9% y voluntariedad 71,1%.

Tabla 17. Prueba de hipótesis.

Hipótesis	Variable	Coefficiente (Bi)	Sig.	Aporta al modelo
H1	Facilidad de uso	.114	0.006	Si
H2	Ventaja relativa	.366	0.000	Si
H3	Imagen	.315	0.000	Si
H4	Compatibilidad	.206	0.000	Si
H5	Experimentabilidad	.139	0.000	Si
H6	Voluntariedad	.711	0.286	No

A continuación se discuten cada una de las características

### 6.3.1. VENTAJA RELATIVA

En cuanto al planteamiento realizado con la característica ventaja relativa, se propuso que influiría positivamente en la intención de uso de las TIC por parte de los docentes encuestados. Al respecto se ha obtenido una relación positiva altamente significativa ( $p < 0,001$ ) por lo que se comprueba la hipótesis planteada (H2 en el gráfico 1). Este resultado es congruente con lo obtenido por Gulbahar y Guven (2008) en su investigación sobre el uso y las percepciones de las TIC en profesores de escuela primaria en Turquía. Por tanto, las TIC para los docentes significarían mejoras en la eficiencia, rapidez, productividad, rendimiento y calidad en las actividades que realizan dentro de las instituciones educativas. Lo que se les está proponiendo con las nuevas herramientas, es mejor que lo que se está

reemplazando, es decir, la utilización de métodos tradicionales y monótonos de enseñanza.

Para los docentes, esta variable resultó ser la que influye significativamente en mayor medida, en la adopción de las TIC, seguida por la imagen percibida.

### **6.3.2. IMAGEN PERCIBIDA**

Los datos de regresión comprueban la hipótesis planteada de que la imagen, como característica de innovación, influye en la adopción de las TIC por parte de los docentes (H3 en el gráfico 1), ya que presenta una relación positiva altamente significativa ( $p < 0,001$ ). Esto es similar a lo reportado por Carter y Belanger (2003), Pérez y Terrón (2004), Gulbahar y Guven (2008), y Usluel et al (2008) en cuanto a su influencia en la adopción. Lo que se puede interpretar con base en lo anterior, es que la idea de que el uso de las TIC, además de generar una ventaja, permite que los docentes perciban cierto grado de prestigio y un alto perfil, con respecto a las personas que no las usan, lo cual estaría relacionado directamente con su adopción.

### **6.3.3. COMPATIBILIDAD**

La compatibilidad al igual que en otras investigaciones (Pérez y Terrón, 2004; Usluel et al., 2008) tiene una influencia notable en la adopción de las TIC en el presente estudio (relación positiva altamente significativa con un  $p < 0,001$ ). Para los docentes, las TIC se adaptan a su forma, aspectos y estilos de trabajo particular. A la luz de lo postulado por Rogers (2003), las tecnologías de la información y comunicación como innovación, son compatibles con los valores, cultura, experiencias previas y necesidades de los docentes estudiados.

El hecho de que esta característica este en el tercer lugar, en cuanto a su capacidad de explicar la adopción de las TIC por parte de los docentes, reafirma lo planteado por Carter y Belanger en el año 2003, quienes consideraron que la compatibilidad junto a la ventaja relativa y facilidad de uso, eran los constructos más relevantes en investigaciones de adopción.

Sin embargo, los resultados difieren con los de Gulbahar y Guven (2008), los cuales encontraron que las percepciones de los profesores sobre la compatibilidad de las TIC en su enseñanza actual no fueron positivas.

Aun así, altos niveles de compatibilidad percibida, permitirán que los procesos de implementación de las TIC sean coordinados, con el fin de evitar desde un primer momento, elementos que pueden crear incompatibilidades; la idea es evitar o reducir en la medida de lo posible, los problemas de esta implantación (Barro, 2004).

#### **6.3.4. EXPERIMENTABILIDAD**

La experimentabilidad al igual que las otras características percibidas mencionadas, presenta una relación positiva altamente significativa con respecto a la intención de uso (Pérez y Terrón, 2004; Gulbahar y Guven, 2008; Usluel et al., 2008) que podrían darle los docentes a las TIC, durante sus labores en las distintas instituciones educativas. La oportunidad de conocer y ensayar con las TIC antes de que se adquiriera el compromiso para adoptarla, está relacionado directamente con la posibilidad de que los docentes las usen ya sea para su uso particular (preparar clases, informes, etc.) o directamente en su actividad pedagógica (Castañeda et al., 2008; Cifuentes y Montoya, 2009).

Como lo expresa Becker (2000), deben garantizarse ciertas condiciones mínimas de infraestructura y capacitación técnica. Se debe garantizar el acceso equitativo a las TIC, esto quiere decir que el apoyo debe ser considerable en cuanto al contexto de la infraestructura tecnológica, apoyo en proyectos tecnológicos, entre otros aspectos importantes, que permitan la experimentación por parte de los docentes y así lograr un nivel óptimo de incursión de las TIC en educación (Riascos et al., 2009).

#### **6.3.5. FACILIDAD DE USO**

Para la facilidad de uso, se obtuvo una influencia positiva significativa ( $p < 0,01$ ). Este resultado es similar a lo encontrado por Garnerd y Amoroso (2004), Alomari et al (2010), los cuales encontraron que la facilidad de uso percibida afectan la intención de uso, pero difiere en los obtenidos por Carter y Belanger (2003), en el cual la

facilidad de uso no influye en la intención de uso. Sin embargo para este estudio, las TIC como herramientas, representan una gran ayuda a los docentes, debido a su flexibilidad a la hora de interactuar con ellas, son fáciles de aplicar, comprender, mantener y de entender su aplicabilidad.

De las características percibidas de innovación, ésta es la que menos explica la intención de uso por parte de los docentes, por tanto, está en concordancia a lo postulado por Rogers (2003) en cuanto a que existe una baja percepción de la dificultad de entendimiento de uso, hecho que contribuye un adecuado proceso de adopción.

Es aquí donde se pone a consideración lo planteado por Marques (2001) en cuanto a que la creación de capacidad, es decir, facilitar el desarrollo, educación y capacitación de los recursos humanos, vendría favoreciendo la percepción que se tiene sobre la facilidad de uso.

Sin embargo, para mantener bajos los niveles de dificultad de entendimiento de uso, se necesita apoyo de seguimiento, el entrenamiento y el diálogo entre pares que garantizaría un manejo exitoso de las nuevas tecnologías (Gulbahar y Guven, 2008), además de dotar a las escuelas con el hardware, software y capacitación necesarios.

#### **6.3.6. VOLUNTARIEDAD**

Contrario a la hipótesis 6 (H6 en el gráfico 1), la voluntariedad percibida, no está positivamente relacionado a la intención de uso de las TIC, como lo demuestra los datos obtenidos en los resultados, en los cuales  $p = 0.286$ .

Aunque este factor influye en un 71% en la intención de uso, la muestra no presenta suficiente evidencia, a un nivel de significación de 0,05 como para rechazar la hipótesis nula (ambas variables no están correlacionadas) aun así, de eliminarse esta variable del modelo, la varianza explicada se reduciría.

Los datos son compatibles con lo argumentado por Cohen y Deborah (2007) en cuanto a que las instituciones educativas o sistemas escolares estarían ofreciendo poco o ningún estímulo al cambio de las prácticas y se caracterizarían por ser

organizacionalmente rígidas al punto de no permitir la innovación. Esto contrasta con la disposición de los educadores al cambio. Por tanto, a pesar de existir voluntad por parte de los docentes, el apoyo de las instituciones no sería evidente, originando de esta manera una brecha difícil de subsanar. A la luz de lo planteado por Gómez y Beltrán (2005), Es prácticamente imposible introducir las TIC, sin el acuerdo y la visión positiva del profesorado, de los gestores y responsables escolares.

Por tanto el nivel de uso de las TIC en la población estudiada, correspondería a un valor entre los niveles 1 y 2 propuestos por Downes (2001), ya que las TIC se estarían introduciendo sin cambios en la organización de las instituciones educativas, mostrando poca voluntad de los directivos docentes en promover un cambio en las concepciones, actitudes y rutinas del profesorado y en la cultura de la organización en donde ésta se desenvuelve (Montero y Gewercrev, 2010).

Con base en lo anteriormente expuesto, las innovaciones que son percibidas bajo los preceptos de ventaja relativa, facilidad relativa, imagen, experimentabilidad y compatibilidad, se adoptan con mayor rapidez (Rogers, 2003).

#### **6.4. DIFUSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN TIC**

Los resultados de adopción analizados anteriormente bajo las características percibidas de innovación, están sujetos a lo expuesto por Rogers (2003) en cuanto a que la influencia de factores como la homofilia y la heterofilia, intervienen en la difusión de las TIC como una innovación.

Al considerar el ítem en el que se indaga sobre estos atributos en esta investigación, se encontraron resultados acordes a lo planteado por Rogers en cuanto a que la naturaleza de la difusión requiere la existencia de algún nivel de heterofilia entre los participantes del proceso de comunicación durante la adopción para que exista intercambio de información con respecto a la innovación, pero requiere también cierto nivel de homofilia, que facilite la comunicación. Es así que al preguntársele a los encuestados sobre si dada la oportunidad, compartirían, ayudarían y



colaborarían a otros docentes, más no a estudiantes y directivos en actividades relacionadas con las TIC, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 18):

Tabla 18. Resultados a la pregunta “Cuando se presenta la oportunidad, comparto, ayudo, colaboro a otros docentes, mas no a estudiantes y directivos en actividades relacionadas con las TIC”.

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy de acuerdo	24	18,9	18,9
De acuerdo	35	27,6	46,5
Neutral	38	29,9	76,4
Desacuerdo	28	22,0	98,4
Muy en desacuerdo	2	1,6	100,0
Total	127	100,0	

Como puede evidenciarse, hay un porcentaje del 46,5% que está de acuerdo o muy de acuerdo con lo preguntado, lo que indicaría homofilia, y un porcentaje del 23,6% que está o en desacuerdo, o muy en desacuerdo, indicando heterofilia, el restante 29,9% se mostraron neutrales en cuanto a lo interrogado, lo que apoya lo expuesto por Rogers, y confirmando que la adopción de las TIC corresponde a una adecuada difusión de estas, en la población de estudio.

Por tanto la población estudiada, es congruente con lo propuesto por Riascos et al (2009), en cuanto a que los docentes se muestran con mentalidad abierta, están dispuestos a integrarse en el rol de docente innovador, buscan mejorar las técnicas existentes de aprendizaje y plantear nuevos ideales pedagógicos.

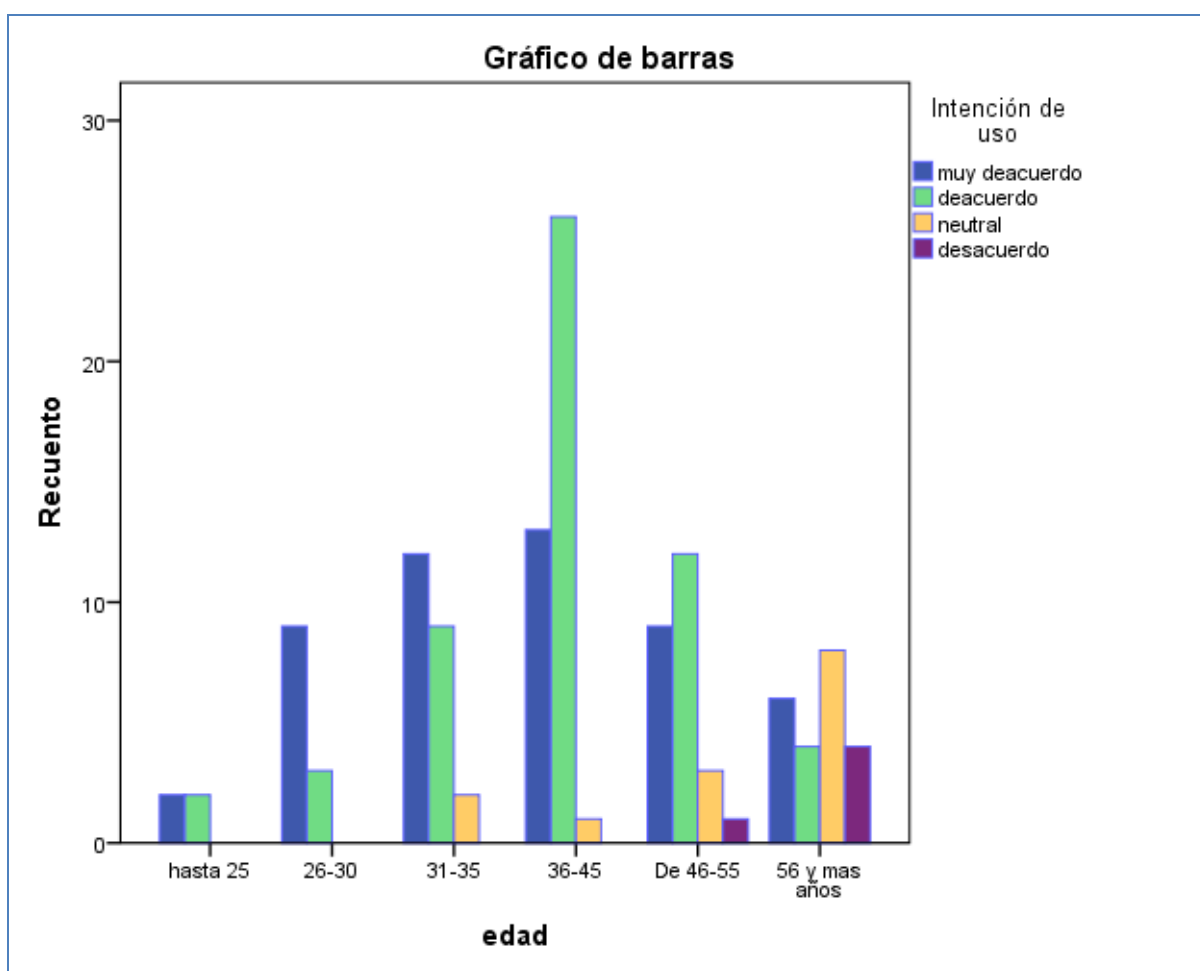
En correspondencia a lo recomendado por Rogers et al (2005) en cuanto a estudiar la heterofilia desde el punto de vista de la edad de los adoptantes en la población investigada, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a su actitud hacia la difusión (Gráfico 4):

- Docentes hasta los 25 años presentaron tendencia homofílica
- Entre los 26 y 30 años, se mostraron homofílicos
- Entre los 31 y 35 años, homofílicos

- Entre 36 y 45 años, homofílicos
- Más de 46 años, heterofílicos

Por tanto, entre mayor es la edad del docente, mayor será su tendencia a la heterofilia, o lo que es igual, a compartir sus conocimientos y experiencia de manera voluntaria a cualquier miembro de la comunidad educativa, a su vez que permitiría la ayuda por parte de dichos miembros, en temas relacionados con TIC.

Grafico 4. Actitud hacia la difusión.



## 6.5. PERCEPCIONES EN CUANTO AL USO DE LAS TIC

### 6.5.1. FACTORES QUE FOMENTAN EL USO DE LA TECNOLOGÍA

A pesar de que todos los ítems marcaron un porcentaje superior al 50% en cuanto a facilitar el fomento de uso de la tecnología en las instituciones educativas, solo se

identificó una relación entre la intención de uso y el ítem que trata sobre recompensar los esfuerzos de uso de la tecnología en actividades de instrucción, el cual presenta una correlación significativa media al nivel de 0.01 (Pearson  $r = 0.350$ ,  $p < 0.01$ ) (Tabla 19). Por tanto, para los docentes encuestados, las recompensas en torno al uso de las TIC en las instituciones educativas, son importantes para lograr una adecuada adopción de estas. Al igual que para Benyoussef y Dahmani (2008), para esta investigación los resultados con efectos positivos, solo son posibles, cuando los docentes están motivados.

Tabla 19. Correlación entre factores que fomentan el uso de la tecnología y la intención de uso.

		Intención de uso	factores1	factores2	factores3	factores4
Intención de uso	Correlación de Pearson	1	,350**	,002	,123	,138
	Sig. (bilateral)		,000	,982	,170	,123
	N	127	127	125	126	127

El desarrollo de políticas y planes (factores3), así como la reducción de la carga de trabajo (factores4), resultaron con bajas correlaciones no significativas (Tabla 19), por lo que para los docentes encuestados, estos factores no influyen en la intención de usar las TIC.

En cuanto a la inversión en infraestructura (factores2), los datos revelan que los respondientes no lo relacionan con la intención de uso ( $p = 0.002$ ). Lo anterior discrepa con lo planteado por Benyoussef y Dahmani (2008), los cuales sustentan que entre más inversión se haga en infraestructura, se mejorarían, tanto los resultados como los desempeños de los docentes en actividades que involucran nuevas tecnologías.

## 6.6. PERCEPCIONES DE LOS DOCENTES SOBRE AUTOEFICACIA, EN CUANTO AL USO DE LAS TIC

De las percepciones en cuanto a la autoeficacia del docente al momento de usar las TIC, se encontró que el uso de computadoras como tal (Pearson  $r = -.187$ ,  $p < 0.05$ ) y

la frecuencia en que se hace al compararlo con otros recursos (Pearson  $r = -.192$ ,  $p < 0.05$ ), presentan una relación media con la intención de uso. Sin embargo, la percepción en cuanto a si los docentes saben qué hacer para usar las TIC en entornos de enseñanza, presento una débil correlación. El resto de los ítems sobre autoeficacia resultaron con relaciones significantes a nivel de 0.01 con la intención de uso, como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. Correlaciones entre intención de uso y percepciones de autoeficacia del docente en cuanto al uso de las TIC.

Correlaciones										
		volunt2	autoefi1	autoefi2	autoefi3	autoefi4	autoefi5	autoefi6	autoefi7	autoefi8
volunt2	Correlación de Pearson	1	-,187 <sup>**</sup>	,046	,346 <sup>**</sup>	-,192 <sup>*</sup>	,329 <sup>**</sup>	,474 <sup>**</sup>	,461 <sup>**</sup>	,307 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)		,035	,608	,000	,031	,000	,000	,000	,000
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi1	Correlación de Pearson	-,187 <sup>**</sup>	1	-,148	-,035	,322 <sup>**</sup>	-,226 <sup>*</sup>	-,041	-,072	-,198 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,035		,097	,700	,000	,010	,650	,423	,026
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi2	Correlación de Pearson	,046	-,148	1	,550 <sup>**</sup>	-,132	,452 <sup>**</sup>	,296 <sup>**</sup>	,374 <sup>**</sup>	,307 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)	,608	,097		,000	,139	,000	,001	,000	,000
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi3	Correlación de Pearson	,346 <sup>**</sup>	-,035	,550 <sup>**</sup>	1	-,135	,413 <sup>**</sup>	,452 <sup>**</sup>	,505 <sup>**</sup>	,459 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)	,000	,700	,000		,130	,000	,000	,000	,000
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi4	Correlación de Pearson	-,192 <sup>*</sup>	,322 <sup>**</sup>	-,132	-,135	1	-,149	-,203 <sup>*</sup>	-,216 <sup>*</sup>	-,193 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,031	,000	,139	,130		,094	,022	,015	,030
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi5	Correlación de Pearson	,329 <sup>**</sup>	-,226 <sup>*</sup>	,452 <sup>**</sup>	,413 <sup>**</sup>	-,149	1	,596 <sup>**</sup>	,686 <sup>**</sup>	,515 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)	,000	,010	,000	,000	,094		,000	,000	,000
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi6	Correlación de Pearson	,474 <sup>**</sup>	-,041	,296 <sup>**</sup>	,452 <sup>**</sup>	-,203 <sup>*</sup>	,596 <sup>**</sup>	1	,862 <sup>**</sup>	,670 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)	,000	,650	,001	,000	,022	,000		,000	,000
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi7	Correlación de Pearson	,461 <sup>**</sup>	-,072	,374 <sup>**</sup>	,505 <sup>**</sup>	-,216 <sup>*</sup>	,686 <sup>**</sup>	,862 <sup>**</sup>	1	,669 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)	,000	,423	,000	,000	,015	,000	,000		,000
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127
autoefi8	Correlación de Pearson	,307 <sup>**</sup>	-,198 <sup>*</sup>	,307 <sup>**</sup>	,459 <sup>**</sup>	-,193 <sup>*</sup>	,515 <sup>**</sup>	,670 <sup>**</sup>	,669 <sup>**</sup>	1
	Sig. (bilateral)	,000	,026	,000	,000	,030	,000	,000	,000	
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Con base en lo anterior, las percepciones de autoeficacia que demuestran los docentes, contrasta con la capacidad de materializar, de la manera adecuada, lo que intentan alcanzar con el uso de las TIC en entornos de enseñanza. Para que el acceso a las TIC sea motivante en la escuela, su uso debe ir acompañado de tareas de aprendizaje y orientaciones apropiadas de parte del profesor (Claro, 2010). Para Cifuentes y Montoya (2009), la incorporación de las TIC implica el desarrollo de modelos pedagógicos que la soporten. La experiencia y uso de las TIC en la escuela ha cambiado para incluir una amplia gama de periféricos que permiten utilizarlos

para una variedad de propósitos y de manera más creativa, (por ejemplo, cámaras digitales teléfonos móviles y reproductores MP3).

Según Condie and Munro (2005) solo un pequeño número de escuelas están desarrollando estrategias que aprovechan el potencial de estas tecnologías y las utilizan para apoyar el aprendizaje y la enseñanza. Por tanto, la discusión no debe girar solamente en torno a la eficacia, sino a como logran incorporarse las TIC al trabajo de las aulas y las escuelas (Schalk, 2010).

Lo anterior configura las bases para afirmar que existe algún tipo de brecha digital, en cuanto a la falta de capacidad del docente de sacar provecho del computador (Barro, 2004), aprovechar el potencial de las TIC en la difusión del conocimiento.

Aun así, la relación de auto eficacia encontrada en la presente investigación, es similar a la relacionada por Gulbahar y Guven (2008) con una disposición a usar las herramientas basadas en TIC más frecuentemente en clases, o como lo señala Majumdar (2005), para mejorar el manejo de las actividades docentes dentro de la institución. En todo caso, el profesorado que aprende la tecnología, debe experimentar las características innovadoras de la tecnología en su propio proceso de aprendizaje; esto es, aprender con la tecnología y no sólo aprender la tecnología (Gomez y Beltran, 2005), ya que esto constituiría la base para poder innovar con TIC en educación.

Schalk (2010) menciona que todavía hay mucho en qué avanzar en este tema, y que se debe explorar más intensamente el tipo de uso de las TIC, cómo se aprovechan y qué resultados se obtienen.

## **6.7. BARRERAS QUE LOS DOCENTES ENCARAN DURANTE EL USO DE LAS TIC**

Como se registro en los resultados, puede evidenciarse la presencia de relaciones significativas, solo en dos barreras, que con base en los datos, resultan ser importantes. Dichas relaciones son negativas (Tiempo ineficiente para preparar los materiales basados en TIC: Pearson  $r = -.231$ ,  $p < 0.09$ ; Problemas de accesibilidad al hardware existente: Pearson  $r = -.213$ ,  $p < 0.016$ ) por lo que se entendería que una

mayor utilización de las nuevas tecnologías, implicaría la posibilidad de ampliar el tiempo para preparar materiales basados en TIC, así como mejorar la accesibilidad al hardware existente (Tabla 21).

Tabla 21. Barreras evaluadas en los docentes relacionadas al uso de las TIC con correlaciones significativas.

		Intencion de uso	barrera1	barrera2	barrera3	barrera4	barrera5	barrera6	barrera7	barrera8	barrera9	barrera10
Intencion de Uso	Correlación de Pearson	1	-,231**	-,213*	-,061	-,111	-,019	,016	-,115	-,132	-,061	,076
	Sig. (bilateral)		,009	,016	,498	,213	,833	,858	,199	,140	,494	,396
	N	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127

En este aspecto, los resultados coinciden con lo reportado por varios autores en cuanto que la insuficiencia de tiempo para preparar materiales (Condie and Munro, 2005; Gulbahar y Guven, 2008) y problemas de acceso a equipos e infraestructura adecuada (Conlon, 2003; Akir, 2006; Castillo y García, 2010), se constituyen en barreras que impiden la adopción de las TIC.

Cohen y Deborah (2007), sustentan que resolver este problema implica el desarrollo de diseños e infraestructuras específicos que soporten el uso efectivo de una innovación, para lo que respecta en este estudio, la capacidad de usar las diferentes TIC, enfocados hacia la enseñanza aprendizaje.

La adopción reportada en el presente estudio, se explica desde el análisis de que a pesar de la insuficiencia de las aulas de informática, ineficiencia de infraestructura técnica de las instituciones para el uso de las TIC y el número de recursos disponibles para uso de los profesores, estas, no se constituyen en barreras para dicha adopción (no presentan correlaciones significativas).

Igualmente, aunque la ausencia de sistemas de recompensas no se constituye en una barrera como tal, como se menciona anteriormente en otro apartado (sección 6.5.1) dichos sistemas fomentan el uso de las TIC en la población estudiada.

De los datos también se puede abstraer, que la insuficiencia de cursos relacionados con TIC no son una barrera significativa, por lo que un mayor número de estos favorecerían un mayor grado de adopción. Es así, que la carencia de interés que los docentes manifiestan hacia el uso de las TIC, se relaciona de manera muy débil con

la intención de uso de las mismas (Pearson  $r = 0.076$ ,  $p > 0.01$ ), lo que podría traducirse en una disposición adecuada hacia la intención de uso y una necesidad de formación permanente en este tema.

De hecho como lo asevera Majumdar (2005) los maestros altamente capacitados que utilizan las TIC son pocos, por lo que la formación permanente es siempre un objetivo a mantener a largo plazo, si lo que se busca es lograr un nivel óptimo de incursión de las TIC en educación. Por tanto, los docentes estarían usando las nuevas tecnologías aún sin formación específica en algunos casos, lo que indicaría que el uso de estas se basa en la autoformación del profesorado (Gómez y Beltrán, 2005).

Se hace cada vez más imperiosa la capacitación de los docentes, de manera que ellos se apropien de las nuevas tecnologías de la comunicación y la informática aplicadas a la educación (Saumett, 2005). La capacitación a la luz de lo expuesto por Castillo et al (2010) permite formar un criterio de clasificación de herramientas, que permitiría posteriormente la elección de la más adecuada para su empleo, bajo las condiciones específicas que enfrente el docente.

El análisis de las barreras que enfrenta el docente al momento de usar las TIC, esta relacionado con lo expuesto en la sección 6.5.1 donde se exponen los factores que fomentan el uso, de tal forma que si no se tiene en cuenta y se lleva un seguimiento de tales factores para que su implementación contribuya al uso, estos se convertirían a su vez, en barreras que se suman a las ya explicitadas anteriormente en esta sección.

## **7. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de este estudio, están basadas en una perspectiva de análisis que se sustenta en un tipo de investigación transeccional correlativo. Este enfoque, permitió analizar la información recolectada, junto a las particularidades halladas en el proceso descrito por la teoría de difusión de innovaciones propuesta por Rogers (2003).

A continuación se presentan de manera general dichas conclusiones, teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir del desarrollo de la investigación y la aplicación del instrumento diseñados para tal fin:

En la población estudiada, se presenta adopción de las tecnologías de la información, siendo su difusión adecuada teniendo en cuenta la teoría subyacente utilizada. Sin embargo, aunque los docentes están motivados a usar las TIC en los procesos de enseñanza, la falta de capacitación apropiada, el soporte y la infraestructura adecuada, impide una adopción dinámica, infunde en el docente el temor y el recelo por usar y compartir con los otros segmentos de la población escolar, sus conocimientos sobre TIC.

Bajo la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (2003), una adecuada adopción, implica cierto grado de difusión; en la población de docentes estudiada, se presentan las características necesarias para poder argumentar con certeza la existencia de tal condición, y por tanto la adopción de las tecnologías de la información y comunicación TIC, esto es, la existencia de factores tales como la homofilia y heterofilia propuestas por Rogers, así como las marcadas diferencias entre las edades de los docentes estudiados.

Al considerar los rangos de edad en los que se hallan los docentes, se encontró que todos manifestaron disposición hacia la intención de usar las tecnologías de la información y comunicación TIC, tanto en sus actividades diarias como en las pedagógicas. Esto implica una disposición del docente a usar y adaptar los distintos recursos TIC en pro de mejorar la calidad de la enseñanza y por tanto, contribuye a la innovación, que bajo la premisa de Rogers (2003), se investigó en este estudio.



Retomando la edad, se encontró que existe una relación inversa entre los docentes mayores de 60 años y los menores a esta edad, de tal manera, que entre mayor sea la edad el docente, mayor será su tendencia a compartir sus conocimientos en torno a las TIC, así como recibir ayuda o sugerencias de otros docentes, y viceversa.

En cuanto al uso, el hecho de que un docente sea joven, demuestre cierta intención de usar las TIC y no presente obstáculos para adoptarlas, no implica que necesariamente las utilicen con mayor frecuencia. Esto denota la relación que existe entre querer implementar herramientas TIC y la oportunidad de poder acceder a ellas con facilidad, es decir, que el docente tenga acceso a estas sin las restricciones que la falta de infraestructura pueda implicar.

En cuanto al segmento de la población representado por las mujeres, se encontró que estas mostraron mayor disposición a usar las TIC, que los hombres, objetando cualquier idea de brecha o falta de equidad en cuanto a su uso por parte de este segmento de la población, dentro de las instituciones educativas estudiadas, contrario a lo encontrado en otros estudios similares.

De manera general, las características percibidas de innovación (facilidad de uso, ventaja relativa, imagen, compatibilidad, experimentabilidad) propuestas por Rogers, explican y soportan con relaciones positivas significativas ( $p < 0,01$ ), la adopción de las TIC. Sin embargo, la voluntariedad propuesta en el modelo TAM, aunque no resultó significativa en el presente estudio, mostro una alta varianza total explicada, lo que puede explicar en futuros estudios, la adopción de las TIC dentro de una población determinada.

Igualmente, para los docentes estudiados, las recompensas en torno al uso de las TIC en las instituciones educativas, son importantes para lograr una adecuada adopción de estas. Por tanto es necesario que los directivos reconozcan este fenómeno en pro de lograr una rápida y adecuada integración de las TIC en las instituciones educativas.

Cuando se tiene en cuenta la autoeficacia de los docentes en relación a la intención de uso de las TIC, es decir, su posible adopción, se evidencia que aunque ésta ha encontrado la manera de ir posicionándose entre los docentes, existe la dificultad de saber qué hacer para usarlas en entornos de enseñanza. Esto contrasta con la

percepción, de que para ellos las limitaciones en cuanto al acceso a las capacitaciones necesarias, no son un obstáculo para implementar las nuevas tecnologías. Los docentes, han adoptado las TIC con cierta entrega, solo para mejorar el manejo de las actividades docentes dentro de la institución, más que para propósitos pedagógicos con los estudiantes.

Por otra parte, aunque los docentes reconocen que existen limitaciones y falta de infraestructura de telecomunicaciones e informática en las instituciones educativas, estas no representan un obstáculo a la hora de querer usar herramientas TIC en sus actividades diarias. Sin embargo, de los resultados obtenidos se puede abstraer, que aunque esto representa una barrera obvia para la adopción, el hecho de impulsar la demanda para el uso de las TIC, conllevaría a la subsecuente y necesaria dotación de la infraestructura necesaria.

Los hallazgos de la investigación muestran que los datos de adopción registrados y analizados, contribuirán a la mejora, reorientación y seguimiento de planes y políticas en torno al tema de las TIC en la educación del municipio de Sincelejo.

## **8. RECOMENDACIONES**

Con base en las conclusiones anteriores y la experiencia desarrollada en el trascurso del trabajo de investigación, se presentan a continuación un conjunto de sugerencias y recomendaciones:

- Promover entre los docentes la voluntariedad al momento de realizar emprendimientos TIC, ya que la difusión que se está haciendo de esta no es adecuada según y esto podría subsecuentemente afectar su adopción.
- Como se evidencia en los resultados, se recomienda que los esfuerzos por brindar a los docentes las competencias y el conocimiento para garantizar una correcta adopción de las TIC, se dividan por segmentos de edad, de tal manera que en el caso de las capacitaciones, se promueva el mejoramiento y desarrollo de estrategias basadas en TIC en docentes hasta los 55 años, ya que estos, muestran altos niveles de intención de uso, motivándolos reiteradamente a ser abiertos e incluir a miembros de los otros estamentos escolares (estudiantes, directivos, padres de familia). Por su parte para los docentes con edades mayores a los 55 años, las capacitaciones deben orientarse hacia manejo básico y práctico, orientados a prevenir y/o reducir la brecha digital en estos docentes.
- Aunque se ha encontrado que los docentes manifiestan una buena actitud para la adopción de las TIC en su actividad docente, el rol que desempeñan los directivos docentes parece tener alguna relación con tal disposición y por tanto, se recomienda incluir a este segmento de la población en futuras investigaciones, para comprender de mejor manera el ambiente que está rodeando la adopción de las TIC dentro de las instituciones educativas del municipio.

- Para lograr una adecuada adopción de las tecnologías de la información en las instituciones educativas, es necesario que se impulsen las recompensas y/o estímulos a los docentes en torno al uso de estas.
- Se recomienda a las personas o entidades involucradas en el sector educación, se estimule a los docentes para preparar materiales basados en tecnologías de la información, brindándoles los espacios de tiempo y disponibilidad de facilidades TIC, ya sea a través de grupos de investigación u otros métodos que se estimen necesarios, para poder tener una base a partir de la cual, usar las TIC con fines pedagógicos y no solo para gestionar información.

## REFERENCIAS

- Ahmed, A. Islam, D, Rahman, N. J. (2008). Measuring The Impact Of ICT On Women In Bangladesh. Independent University, Bangladesh.
- Akir, Z. I. (2006). Impact of information and communication technology on teaching and training: a qualitative systematic review. College of Communication of Ohio University
- Alomari, M.K.; Sandhu, K.; Woods, P. (2010). Measuring Social Factors in E-government Adoption in the Hashemite Kingdom of Jordan. International Journal of Digital Society (IJDS), Volume 1, Issue 2. Griffith University, Australia.
- Anderson J. (2010). ICT transforming education, a regional guide. UNESCO Bangkok. ISBN 978-92-9223-326-6.
- Barro S. (2004). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sistema universitario español. Madrid: CRUE. 109 p. ISBN / ISSN: 84-932783-3-5.
- Becker, H. J. (2000). "Pedagogical Motivations for Student Computer Use that Leads to Student Engagement". Education Technology. Vol. 40, No. 5, Pp; 5-17.
- Ben Y., Dahmani, M. (2008). The impact of ICT on student performance in higher education: direct effects, indirect effects and organisational change. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 5, n.º 1, pág. 45-56.

Bonina, C., Frick, M. TICs y Educación: Un Análisis sobre Indicadores y sistemas de Evaluación Existentes. Recuperado el 2 de junio de 2010, de [http://formacionbiblioteca.udea.edu.co/moodle/file.php/122/DTT45\\_Bonina\\_Rrick\\_tics\\_y\\_20educacion-07.pdf](http://formacionbiblioteca.udea.edu.co/moodle/file.php/122/DTT45_Bonina_Rrick_tics_y_20educacion-07.pdf)

Carter, L., y Belanger, F. (2003). The Influence of Perceived Characteristics of Innovating on e-Government Adoption. *Electronic Journal of e-Government*, 2(1), 11-20.

Castillo, M., Larios V. M., García O. (2010). Percepción de los docentes de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 53/6 25 -09- 10.

Cifuentes, G., Montoya D. P. (2009). Repensar la evaluación del aprendizaje: las TIC en la Educación Superior. Ponencia. Universidad de los Andes. Recuperado el 6 de junio de 2010, de [http://pensandoeducacion.uniandes.edu.co/ponencias/Cifuentes&Montoya-TIC\\_Evaluacion\\_aprendizaje.pdf](http://pensandoeducacion.uniandes.edu.co/ponencias/Cifuentes&Montoya-TIC_Evaluacion_aprendizaje.pdf)

Castañeda, C. P., Pimienta, M. C., & Jaramillo P. E. (2008). Usos de TIC en la Educación Superior. Escuela Colombiana de Ingeniería. Recuperado el 28 de agosto de 2009, de [http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2008/pdf/uso\\_tic\\_educ\\_superios](http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2008/pdf/uso_tic_educ_superios)

Claro M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas, Santiago de Chile. Recuperado el 4 de agosto de 2010, de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/40947/dp-impacto-tics-aprendizaje.pdf>

Cohen, D.K., Deborah B. (2007). Educational Innovation and the Problem of Scale, in Schneider and McDonald (eds), Scale-Up In Education, Vol. 1. Lanham, Maryland: Rowman and Littlefield.

Condie R. and Munro B. (2005). Insight 20: The Impact of Information and Communication Technology in Scottish Schools: Phase 3. Scotland. Scottish Executive Education Department . ISSN 1478-6796

Conlon T. (2003). Silicon Valley versus Silicon Glen: the impact of computers upon teaching and learning: a comparative study. British Journal of Educational Technology. Vol 34 No 2 2003 137–150

Davis, F. D. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology, Mis Quarterly (13:3), 1989, pp. 319-339.

Downes, T.; Arthur, L.; Beecher, B. (2001). “Effective Learning Environments for Young Children Using Digital Resources: An Australian Perspective”. Information Technology in Childhood Education. No. 1, pp. 129-143.

Eurydice. (2001). Indicadores básicos de la incorporación de las TIC a los sistemas educativos europeos. Eurydice, la Red Europea de Información en Educación. Recuperado el 25 de mayo de 2005, de <http://www.mec.es/cide/eurydice/index.htm>

Figueroa, S. H. (2005). Tecnologías de Información y Comunicación en la Facultad de Ciencias Sociales del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico. Río Piedras, PR: Serie Adelantos de Investigación 2, Centro de Investigaciones Sociales, RRP-UPR. ISBN: 978-1-932992-02-2

García, J. L., González, M.A. y Ballesteros V. B. (2001). Unidad didáctica de Pedagogía: Introducción a la investigación en educación (Tomo I y II). Madrid: UNED.

García-Valcárcel M, A. (2003). Tecnología educativa: Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico. Madrid: La Muralla, 2003, 346 pp.

Gardner, C. & Amoroso, D.L. (2004). Development of an instrument to measure the acceptance of internet technology by consumers. Paper presented at Proceedings of the 37<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences.

Godoy-Rodriguez, C. (2009). Alfabetización digital, comportamientos y percepciones respecto a las TIC de los estudiantes universitarios venezolanos. Un caso desde el estado Barinas. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC, 8 (1), 83104.

Gómez, M., Beltrán, R. (2005). Impacto de las TIC y del proceso de convergencia al EEES en el profesorado Universitario. Púlsar, Observatorio de E-LEARNING Universidad del País Vasco. Recuperado el 12 de febrero de 2010, de [http://pulsar.ehu.es/pulsar/documentacion/informes\\_pulsar/Informe\\_PULSAR\\_Diciembre.pdf](http://pulsar.ehu.es/pulsar/documentacion/informes_pulsar/Informe_PULSAR_Diciembre.pdf)

Gulbahar, Y., & Guven, I. (2008). A Survey on ICT Usage and the Perceptions of Social Studies Teachers in Turkey. Educational Technology & Society, 11 (3), 37-51.

Hernández, S. R; Fernández-Collado, C; Baptista, L. P. 2006. Metodología de la investigación. 4 ed. México, D.F., McGraw-Hill Interamericana. 850 p.

Hutcheson, G., & Sofroniou, N. (1999). *The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.



Jeskanen-Sundström, Heli. (2003). Una sociedad de la información para todos: Función de las estadísticas en la evaluación de sus progresos. Taller de estadística mixto CEPE/ NCTAD/UNESCO/UIT/OCDE/ Eurostat sobre supervisión de la sociedad de la información. Ginebra.

Karahanna, E, D Straub, N. (1999). 'Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of Pre-Adoption and Post-Adoption Beliefs' MIS Quarterly Vol 23 No 2 pp 183-213.

Lengrand L. (2001). Estudio del impacto de las TIC en las regiones ultraperiféricas de la Unión Europea. España. Recuperado el 8 de agosto de 2010, de [http://www.erup.net/site\\_public\\_en\\_ligne/download/canarias\\_es.pdf](http://www.erup.net/site_public_en_ligne/download/canarias_es.pdf)

López, A. J., Quindós, M. P., Vicente M. R., Pérez, P., Mayor, M. (2005). La universidad en la sociedad de la Información. Una aproximación al caso español. XII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Universidad de Oviedo.

McNaught, C. (2002). Views on staff development about flexible learning. In C. Steeples & C Jones (Eds.), Networked learning: Perspectives and issues (pp. 111–124). London: Springer.

Majumdar, S. (2005). Regional Guidelines on Teacher Development for Pedagogy-Technology integration. Bangkok: UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education.

Martinez, O. P. (2006). Reporte de Políticas TIC en Colombia. Recuperado el 31 de octubre de 2010, de [http://lac.derechos.apc.org/es.shtml?apc=he\\_1&x=5073366](http://lac.derechos.apc.org/es.shtml?apc=he_1&x=5073366)

Marquès G. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *Educar* 28, 83-98.

Meroño, C. Angel., & Sabater S (2004): Medición integrada de la Sociedad de la Información. *Boletín ICE*, nº 2795, 17-27. ISSN 0214-8307.

Montero, M y Gewerc, A. (2010). De la innovación deseada a la innovación posible. Escuelas alteradas por las TIC. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, ISSN 1138-414X, Vol. 14, Nº 1, 2010. págs. 303-318.

Moore, G.C. & Benbasat, I. "Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation," *Information Systems Research*, 2, 3 (September 1991), 192-222.

Newhouse P., Trinidad S, and Clarkson B. (2002). Quality pedagogy and effective learning with Information and communications technologies (ict): A review of the literature. Western Australian Department of Education. Recuperado el 6 de septiembre de 2010, de <http://www.det.wa.edu.au/education/cmisis/eval/downloads/pd/litreview.pdf>

Olmos R.E. (2010). La influencia de los rasgos de personalidad riesgo, control interno y necesidad de logro en la intención emprendedora: un estudio empírico con estudiantes universitarios. XV congreso internacional de contaduría, administración e informática. Universidad de Colima, Colima, México.

OSILAC (2004). El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe. Documento de soporte para el Taller sobre la Medición de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Pérez M. P., Terrón, M. (2004). La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos por los investigadores en la universidad de Extremadura. Rev. Esp. Doc. Cient., 27, 3.

Picardo J. O. (2005). Pedagogía informacional: enseñar a aprender en la sociedad del conocimiento. Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación. Número 3 / Mayo - Agosto 2002.

Pitalúa, M., & Bolívar P. (2011). Evaluación de la implementación del modelo e – learning de la facultad de educación y ciencias humanas – MeLFE – y su impacto en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental, modalidad a distancia, de la Universidad de Córdoba, periodo 2008 – 2009.

Recuperado el 11 de marzo de 2012, de [http://www.edunexos.edu.co/emasued/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=95&Itemid=10](http://www.edunexos.edu.co/emasued/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=95&Itemid=10)

Rogers E. M. (2003). Diffusion of Innovations (5<sup>th</sup> ed.). Free Press, New York, p221.

Rogers E. M., Medina U. E., Rivera M. A. y Wiley C. J. (2005). Complex adaptive systems and the diffusion of innovations. The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal, Volume 10(3), article 29.

Riascos C., Quintero, D., Ávila, G. (2009). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios Educación y Educadores, Vol. 12, Núm. 3, diciembre, pp. 133-157. Universidad de La Sabana. Colombia.

Sang, G., Valcke, M., Van B J., Tondeur, J. & Zhu C. (2011). Predicting ICT integration into classroom teaching in Chinese primary schools: exploring the complex interplay of teacher-related variables. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 160–172.

Saumett, H. G. (2005). "Aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones a educación media". En: Colombia Revista Electrónica De Educación, Formación Y Pedagogía (Online) ISSN: 1794-9947 ed: Instituto De Postgrado E Instituto De Investigaciones De La Universidad Simón Bolívar v.3 fasc. p.1 - 19 ,2005.

Schalk, A. (2011). El impacto de las TIC en la educación. Relatoría de la Conferencia Internacional de Brasilia, 26 – 29 de abril de 2010. Recuperado el 6 de junio de 2011, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001905/190555s.pdf>

Silva J.R. (2010). Consistencia interna y validez factorial de la versión en español de la escala revisada de restricción alimentaria. *Rev Chil Nutr* Vol. 37, Nº1.

Usluel, Y. K., Aşkar, P., & Baş, T. (2008). A Structural Equation Model for ICT Usage in Higher Education. *Educational Technology & Society*, 11 (2), 262-273.

Vicente, M. R., & López A. J. (2003). Indicadores de la Sociedad de la Información. Una revisión crítica. *Anales de Economía Aplicada*, XVII Reunión ASEPELT-España, Almería.

Warford, M. K. (2005). Testing a Diffusion of Innovations in Education Model. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, Volume 10(3), article 32.

Yanes, J. (2006). Las TIC y la Crisis de la Educación. Algunas claves para su comprensión. *Virtual Educa*. Chile. Recuperado el 26 de abril de 2010, de

[http://www.learningreview.es/images/stories/Pdfs/Las\\_TIC\\_y\\_la\\_Crisis\\_en\\_la\\_Educacion](http://www.learningreview.es/images/stories/Pdfs/Las_TIC_y_la_Crisis_en_la_Educacion).

**ANEXOS**

**Anexo 1. Encuesta sicométrica aplicada a los docentes de bachillerato en las Instituciones Educativas del Núcleo N° 6 del municipio de Sincelejo.**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE**  
**FACULTAD DE EDUCACION**  
**MAESTRIA EN EDUCACION**

Buenos días/tardes

En la Maestría en Educación de la Universidad de Sucre, se está realizando un estudio con el objetivo de conocer si hay adopción de las tecnologías de la información y comunicación TIC entre los docentes y directivos de las instituciones educativas del núcleo número 6 del municipio de Sincelejo. A continuación, pasamos a exponer un bloque inicial de preguntas de carácter personal para, posteriormente, abordar los diferentes ítems correspondientes a las diferentes percepciones que se tienen en torno a la adopción de las TIC como innovación.

Esto no es un test. No hay preguntas correctas ni falsas. Los resultados que se obtengan serán útiles si lo contestas con sinceridad. Sus respuestas serán anónimas y solamente utilizables a efectos estadísticos.

**DATOS GENERALES**

F. Más de 21 años

1. SEXO: Hombre ( ) Mujer ( )

2. EDAD

Hasta 25 años	
De 26 a 30 años	
De 31 a 35 años	
De 36 a 45 años	
De 46 a 55 años	
56 y más años	

3. Institución Educativa

\_\_\_\_\_

4. TIEMPO DE EJERCICIO

- A. Menos de un año
- B. De 1 a 5 años
- C. De 6 a 10 años
- D. De 11 a 15 años
- E. De 16 a 20 años

5. TIEMPO DE UTILIZACION DE LAS TIC

- A. Nunca las he utilizado
- B. Hace menos de un año
- C. De 1 a 5 años
- D. De 6 a 10 años

6. Tiene su propia computadora? ¿  
Sí ( ) No ( )

7. Tiene computador en la Institución ¿  
Educativa? Sí ( ) No ( )

8. U  
so diario de la computadora: Menos de  
una hora ( ) 1-3 horas ( ) 5.3 horas ( )  
Más de 5 horas ( )

<b>Facilidad de uso</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Mi interacción con las TIC es claro y entendible					
Encuentro que las TIC son flexibles a la hora de interactuar con ellas					
Creo que las TIC son incómodas para usar					
Es fácil para mí recordar cómo realizar una tarea usando las TIC					
Aprender a interactuar con las TIC es fácil para mí					
<b>Ventaja relativa</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Usando las TIC podría mejorar mi eficiencia en reunir información para mi trabajo					
Usando las TIC podría permitirme interactuar más fácilmente con mis colegas					
Usar las TIC me capacitan para completar las tareas diarias más rápidamente					
Usar las TIC mejora la calidad del trabajo que hago					
Usar las TIC hace más fácil el trabajo que hago					
Las TIC mejoran mi rendimiento laboral					
Usar las TIC incrementa mi productividad					
Usar las TIC mejora mi eficacia en el trabajo					
El uso de las TIC me da gran control sobre mi trabajo					
<b>Imagen</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Las personas que usan las TIC tienen un alto perfil					
Las personas que usan las TIC tienen más prestigio que las que no lo hacen					
Usando las TIC mejora mi imagen dentro de la institución					
Las TIC son símbolo de estatus en la Institución					
<b>Compatibilidad</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Usar las TIC es compatible con todos los aspectos de mi trabajo					
El uso de las TIC es completamente compatible con mi situación actual					
Pienso que el uso de la TIC se adapta bien a la forma como me gusta trabajar					
El uso de las TIC encaja en mi estilo de					



trabajo					
El uso de las TIC podría ser incompatible con las cosas que me gustan hacer					
<b>Voluntariedad</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Usaría las TIC para reunir información					
Estaría dispuesto a usar las herramientas que las TIC ofrecen					
Interactuar con las TIC es algo que yo debería hacer					
Intento usar las TIC en tantas ocasiones como sea posible					
Planeo usar las TIC en el futuro					
Interactuar con las TIC en la Institución educativa es algo que yo haría?					
Cuando se presenta la oportunidad, comparto, ayudo, colaboro, a otros docentes mas no a estudiantes y directivos en actividades relacionados con las TIC.					
<b>Experimentabilidad</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
He tenido la oportunidad de ensayar con las TIC en mi trabajo					
Sé hasta dónde puedo llegar satisfactoriamente intentando varios usos donde se incluyan las TIC					

<b>Factores que fomentan el uso de tecnología</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Se debe recompensar los esfuerzos de uso de la tecnología por parte de los docentes en actividades de instrucción					
La institución debe invertir en infraestructura para las tecnologías educativas					
Se deben desarrollar políticas y planes para la difusión de las tecnologías de instrucción					
Se debe reducir la carga de trabajo para brindar oportunidades a los profesores para el desarrollo de materiales de instrucción					
<b>Percepciones de los docentes sobre la autoeficacia percibida en cuanto al uso de las TIC</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
No uso computadoras tanto como otros recursos (libros, gastos generales, etc proyectores) para fines educativos					
Yo sé que hacer para el usar las TIC en entornos de enseñanza.					

Puedo responder cualquier pregunta a mis alumnos cuando preguntan acerca de las TIC.					
No quiero usar computadoras					
Creo que puedo usar las tecnologías educativas en las actividades de clase con más eficacia día a día.					
Creo que la enseñanza apoyada en la tecnología, hace que el aprendizaje sea más eficaz.					
Creo que el uso de las tecnologías aumenta el interés de los estudiantes hacia los cursos.					
A través de las TIC puedo manejar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.					
<b>Barreras que los docentes encaran durante el uso de las TIC</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Neutral</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
Tiempo ineficiente para preparar los materiales basados en TIC					
Problemas de accesibilidad al hardware existente (ordenador, proyector, etc.)					
Ineficiencia de las aulas de informática en las instituciones educativas					
Ineficiencia de la infraestructura técnica de las instituciones para el uso de las TIC					
Número ineficiente recursos (impresoras, video beam, etc.), para el uso efectivo de las TIC					
Escasez de computadores y demás recursos utilizados por los profesores					
Ausencia de sistemas de recompensa para fomentar el uso de la tecnología					
Métodos de enseñanza inadecuados para el uso de la tecnología					
Insuficiencia de los cursos de tecnología que se ofrece a los docentes					
Carencia de interés por parte del docente para el uso de las TIC					