



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**MODELO TEÓRICO EXPLICATIVO DE LA ACTITUD
HACIA EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LOS
DOCENTE DE MATEMÁTICAS**

**Tesis doctoral presentada para optar el título de Doctor en Ciencias de la
educación**

Autor: Franklin Córdoba Mena

Tutora: Dra. Sunny R. Perozo Ch.

Panamá, mayo 2021

Aprobación

Dedicatoria

La presente tesis de investigación se la dedico en primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres que en paz descansan; con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mi familia, pues gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, que en su momento supieron tolerar mis ausencias en las actividades familiares; ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño este trabajo de investigación se los dedico a ustedes: mi esposa Jiselle Carolina Candanoza Ríos y mis hijos Andrés Felipe Córdoba Mena, Gheremy Córdoba Candanoza y a mis tres queridas hermanas (Georgina, Mariluz y Julia).

A mi asesora Sunny Raquel Perozo, que, en este andar por la vida, influyo significativamente con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida especialmente en el campo investigativo.

Agradecimiento

En primer lugar, dar gracias a DIOS por ayudarme a terminar este proyecto de investigación, por darme fuerza y coraje para hacer de este sueño una realidad, porque me ha iluminado y guiado durante este tiempo de mi vida, pues sin su acompañamiento no hubiera podido salir adelante en los momentos difíciles y de prueba.

A mis familiares, pues gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, que en su momento supieron tolerar mis ausencias en las actividades familiares; ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado.

A la Universidad de Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología UMECIT por darme la oportunidad de realizar mis estudios de postgrado a través de su Campus Virtual y así poder cualificarme en mi profesión como docente.

A la Dra. Sunny Raquel Perozo, mi asesora de esta investigación, por su dedicación, profesionalismo, paciencia y entusiasmo que puso en cada asesoría: “Estimada y querida Dra. Gracias por todo el apoyo brindado y por sus valiosas orientaciones durante el desarrollo de esta investigación”. También agradecer a todos mis tutores que orientaron cada una de las asignaturas o seminarios.

A los rectores de las instituciones educativas del municipio de La Estrella, y a los docentes de matemáticas, quienes, con su apoyo, participación, orientación contribuyeron a enriquecer y desarrollar esta investigación.

MODELO TEÓRICO EXPLICATIVO DE LA ACTITUD HACIA EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LOS DOCENTE DE MATEMÁTICAS

Trabajo presentado como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Educación

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología.

Autor: Franklin Córdoba Mena

Resumen

El objetivo general de esta investigación es generar un modelo teórico que explique los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas de los docentes del municipio de La Estrella, Antioquia – Colombia. Esta investigación se desarrolló bajo la comprensión holística de la ciencia, como una investigación explicativa. Con un diseño de campo, transeccional, contemporáneo, univariable. La población estuvo constituida por 50 docentes de matemáticas de las Instituciones estudiadas. Para la recolección de los datos, del estadio descriptivo se utilizó la técnica de la encuesta mediante una escala contentiva de 148 ítems, con una validez de acuerdo de jueces con un índice de 0,97 y una confiabilidad calculada por el alfa de cronbach de 0,991. En la identificación de las condiciones que acompañan a los docentes en su actitud hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza se utilizó un instrumento Ómnibus. En el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva, el análisis comparativo Chi cuadrado de Pearson (χ^2) y la estadística de correlación mediante el coeficiente de contingencia para precisar el grado de incidencia de los factores identificados. Los resultados indicaron que los docentes tienen una actitud favorable hacia el uso de las TIC y los factores que inciden y se relacionan en el modelo teórico son la disponibilidad e infraestructura tecnológica, el conocimiento de los docentes y la articulación de las mismas en el diseño curricular.

Palabras clave: Educación, TIC, Currículos, Actitud, Formación, Métodos, Factores.

EXPLANATORY THEORETICAL MODEL OF THE ATTITUDE TOWARDS THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES OF MATHEMATICS TEACHERS

Abstract

The general objective of this research is to generate a theoretical model that explains the factors that influence the attitude towards the use of information and communication technologies in the teaching processes of mathematics of teachers in the municipality of La Estrella, Antioquia - Colombia. This research was developed under the holistic understanding of science, as an explanatory research. With a field design, transectional, contemporary, univariable. The population consisted of 50 mathematics teachers from the institutions studied. For data collection, the survey technique was used for the descriptive stage using a content scale of 148 items, with validity according to the judges' agreement with an index of 0.97 and a reliability calculated by Cronbach's alpha of 0.991. In identifying the conditions that accompany teachers in their attitude towards the use of ICT in their teaching process, an Omnibus instrument was used. In the data analysis, descriptive statistics, Pearson's Chi square comparative analysis (corre²) and the correlation statistic using the contingency coefficient were used to specify the degree of incidence of the identified factors. The results indicated that teachers have a favorable attitude towards the use of ICT and the factors that influence and are related in the theoretical model are the availability and technological infrastructure, the knowledge of the teachers and their articulation in the curriculum design.

Keywords: Education, ICT, Curricula, Attitude, Training, Methods, Factors.

Índice general

Aprobación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Índice general.....	vii
Lista de tablas.....	xi
Lista de gráficos.....	xiii
Lista de anexos.....	xv
Introducción.....	1
Capítulo I. Contextualización del problema.....	8
1.1 Descripción de la situación problemática.....	8
1.2 Formulación del problema.....	24
1.3 Objetivos de la investigación.....	25
1.3.1 Objetivo general.....	25
1.3.2 Objetivos específicos.....	25
1.4 Justificación y alcance de la investigación.....	26
Capítulo II. Fundamentación teórica.....	35
2.1 Bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales.....	35
2.1.1 Bases teóricas.....	35
2.1.1.1 La educación en Colombia y la transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TIC.....	56
2.1.1.2 Retos del sistema educativo colombiano con respecto a la inequidad y la cobertura.....	68
2.1.1.3 Alfabetización digital en Colombia.....	74
2.1.1.4 Los procesos de enseñanza con las TIC en Colombia.....	76

2.1.1.5	La formación del docente y su actuación frente a las TIC.....	79
2.1.1.6	Formación del docente.....	85
2.1.2	Bases investigativas.....	96
2.1.2.1	Antecedentes históricos	96
2.1.2.2	Antecedentes investigativos.....	105
2.1.3	Aspectos conceptuales.....	111
2.1.3.1	Recursos TIC para la enseñanza de las matemáticas	116
2.1.3.2	Oportunidades que ofrecen las TIC en la enseñanza de las matemáticas ...	117
2.1.3.3	Retos de la enseñanza de las matemáticas	120
2.1.3.4	Las actitudes.....	122
2.1.3.5	Componente de la actitud.....	128
2.1.4	Aspectos legales	131
2.2	Definición conceptual y operacional del evento de estudio.	144
2.2.1	Definición conceptual.....	144
2.2.2	Definición operacional	144
2.3	Operacionalización del evento	145
Capítulo III. Criterios metodológicos de la investigación		147
3.1	Paradigma y Método de la investigación	147
3.2	Tipo de la investigación	154
3.3	Diseño de la investigación.....	155
3.4	Abordaje de la investigación	156
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de los datos	157
3.5.1	Validez y confiabilidad	157
3.6	Población y muestra de la investigación	161
3.7	Procedimiento de la investigación.....	168
3.8	Consideraciones éticas	172
3.8.1	Criterios de confidencialidad.....	172
3.8.2	Descripción de la obtención del consentimiento informado	173
3.8.3	Riesgos y beneficios conocidos y potenciales.....	173
Capítulo IV. Análisis de los resultados		176
4.2	Procesamiento de los datos	176

4.2.1	Análisis global del evento actitud hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas	176
4.2.1.1	Resultados de las sinergias del evento	181
4.2.1.2	Análisis de la sinergia de opinión o dimensión cognitiva.....	184
4.2.1.3	Análisis de la sinergia de aceptación o dimensión afectiva	186
4.2.2	Análisis de las condiciones	190
4.2.2.1	Disponibilidad de las tecnologías de la información en las instituciones educativas.....	191
4.2.2.2	Aspectos curriculares.....	193
4.2.2.3	Interrelación entre los miembros de la comunidad educativa.....	196
4.2.2.4	Selección del personal.....	198
4.2.2.5	Condiciones de género.....	200
4.2.2.6	Condiciones de edad	202
4.2.2.7	Experiencia laboral docente.....	203
4.2.2.8	Formación académica	206
4.2.2.9	Conocimiento de las TIC	210
4.2.2.10	Categorías de conocimiento de las TIC	211
4.2.3	Condiciones en las cuales no se encontró diferencias significativas entre los grupos con baja actitud y alta actitud.....	217
4.2.3.1	Selección del personal.....	219
4.2.3.2	Condiciones en las cuales se encontró diferencias significativas entre los grupos con baja actitud y alta actitud.....	221
4.2.4	Identificación de los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza.....	229
4.2.5	Grado de incidencia de los factores en la actitud del docente hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza	229
4.2.6	Estadio explicativo de modelo teórico: Explicación del modelo teórico en términos de las relaciones entre sus componentes	236
	Capítulo V. Construcción teórica.....	247
5.1	Modelo teórico integrativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas (MITICEM).....	247

Conclusiones	270
Recomendaciones.....	273
Referencias bibliográficas.....	276
Anexos	

Lista de tablas

Tabla 1. Operacionalización del evento de estudio.....	145
Tabla 2. Tabla holopróxica.....	153
Tabla 3. Validez estructural de la escala Actitud hacia el uso de las TIC	160
Tabla 4. Confiabilidad de la escala Actitud hacia el uso de las TIC.....	161
Tabla 5: Experiencia laboral de los docentes (muestra).....	164
Tabla 6. Título de pregrado	165
Tabla 7. Título de posgrado	166
Tabla 8. Nivel en el cual desempeña su labor	167
Tabla 9. Baremo de interpretación	176
Tabla 10. Puntajes brutos y transformados de la medición de las actitudes de los docentes.....	177
Tabla 11. Resultados de la mediana del grupo de docentes	179
Tabla 12. Frecuencia y porcentaje de docentes en cada categoría	181
Tabla 13. Mediana de las sinergias de Actitud hacia el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.....	182
Tabla 14. Con relación a la mediana y su distribución en la categoría de opinión ...	184
Tabla 15. Con relación a la mediana y su distribución en la categoría de aceptación	186
Tabla 16. Con relación a la mediana y su distribución en la categoría de disposición	189
Tabla 17. Condición de género	201
Tabla 18. Edades	202
Tabla 19. Experiencia laboral	204
Tabla 20. Título de pregrado.....	207
Tabla 21. Título de posgrado	208
Tabla 22. Nivel de conocimiento sobre TIC	211
Tabla 23. Categoría de información.....	213
Tabla 24. Categoría de comprensión.....	215
Tabla 25. Categoría de aplicación.....	216
Tabla 26. Interrelación de los miembros.....	218
Tabla 27. Prueba de Chi Cuadrado de interrelación de los miembros	218
Tabla 28. Selección de personal.....	219
Tabla 29. Tabla de Chi cuadrado de selección de personal	219
Tabla 30. Nivel de significancia de interrelación entre los miembros y selección del personal	220

Tabla 31. Condiciones en las que se encontraron diferencias.....	221
Tabla 32. Disponibilidad TIC	223
Tabla 33. Chi cuadrado de disponibilidad de las TIC.....	223
Tabla 34. Aspectos curriculares	225
Tabla 35. Chi cuadrado de Aspectos curriculares.....	226
Tabla 36. Conocimiento de las TIC	228
Tabla 37. Chi cuadrado de conocimiento de las TIC	228
Tabla 38. Correlación del factor disponibilidad de las TIC	232
Tabla 39. Correlación del factor aspectos curriculares	233
Tabla 40. Categorías de conocimiento de las TIC	234
Tabla 41. Correlación del factor conocimiento de las TIC	235

Lista de gráficos

Gráfico 1. Componentes pedagógicos en la cibernsiedad	84
Gráfico 2. Estructura del Sistema Educativo Colombiano (ley 30 y 115)	139
Gráfico 3. Experiencia laboral docente	165
Gráfico 4. Formación profesional - pregrado.....	166
Gráfico 5. Nivel de formación de posgrado	167
Gráfico 6. Nivel de Enseñanza.....	168
Gráfico 7. Mediana del grupo de docentes en Actitud hacia el uso de TIC.....	180
.Gráfico 8. Porcentajes de docentes casos en cada categoría de actitud hacia el uso de las TIC	181
Gráfico 9. Medianas del grupo de docentes en las sinergias de Actitud hacia el uso de las TIC	183
Gráfico 10. Sinergia de opinión	185
Gráfico 11. Sinergia de aceptación	187
Gráfico 12. Sinergia de disposición	189
Gráfico 13. Disponibilidad de las tecnologías de la información en las instituciones educativas.....	192
Gráfico 14. Aspectos curriculares	194
Gráfico 15. Ambiente institucional	195
Gráfico 16. Interrelación entre los miembros de la comunidad educativa.....	196
Gráfico 17. Promoción hacia el uso de las TIC en las instituciones	197
Gráfico 18. Selección del personal.....	198
Gráfico 19. Género.....	201
Gráfico 20. Rango de edades	203
Gráfico 21. Experiencia laboral docente.....	205
Gráfico 22. Formación de pregrado	207
Gráfico 23. Título de posgrado	209
Gráfico 24. Articulación entre los factores que inciden en la actitud docente hacia el uso de las TIC.....	236
Gráfico 25. Disponibilidad de las TIC en las instituciones educativas	239
Gráfico 26. Relación entre Disponibilidad de las TIC y Aspectos Curriculares	243
Gráfico 27. Relación entre las tres condiciones: Disponibilidad Institucional, Aspectos Curriculares y Conocimiento en TIC.	245
Gráfico 28. Articulación de factores para la construcción del modelo teórico (MITICEM).....	250

Gráfico 29. Relación de los factores incidentes en la actitud docente hacia el uso de las TC en la enseñanza de las matemáticas	255
Gráfico 30. Método de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas.....	257
Gráfico 31. Esquema de procedimientos del plan de formación docente para integrar las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas	261

Lista de anexos

Anexo A. Kit de validación del instrumento.....	293
Anexo B. Tabla de validación del instrumento.....	295
Anexo C. Constancias de validación del instrumento.....	297
Anexo D. Instrumento de valoración de actitudes.....	300
Anexo E. Instrumento Ómnibus.....	302
Anexo F. Prueba de conocimiento de la TIC.....	307
Anexo G. Tabla de especificaciones.....	309

Introducción

En el Siglo XXI, la dinámica social ha experimentado cambios sustanciales que proponen tanto a científicos, como investigadores, pedagogos y diferentes equipos interdisciplinarios de profesionales, el reto de asumir el proceso de actualización en diferentes campos, con miras a promover el desarrollo de la humanidad a partir de una educación de calidad. Es sabido que la educación por su condición de fenómeno socio-histórico debe responder a los fines de la sociedad para lo cual necesita estar a la par de los avances científicos y tecnológicos de la actualidad. Asumir estas transformaciones demanda de los entes gubernamentales, así como de las comunidades educativas emprender acciones para superar las debilidades que se hagan presentes.

En este sentido, los gobiernos como las instituciones educativas se han abocado a mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje ya que consideran que la educación es una de las herramientas políticas que pueden reducir los niveles de exclusión y pobreza de un país y aumentar la movilidad social de los individuos. Visto de este modo, mejorar un proceso implica la implementación de una serie de estrategias y metodologías que aseguren la calidad del mismo, siendo en el caso que atañe a esta investigación, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

A lo largo de los años se ha considerado que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas presenta un alto nivel de complejidad, lo cual generalmente se pone de manifiesto en los resultados que arrojan las pruebas de diversos índoles (Pisa, Saber, otras) aplicadas a los estudiantes. De igual manera, son muchas las razones que se le atribuyen a esta situación, unas referidas al docente en razón de las estrategias que utiliza en clase, otras al estudiante (desmotivación, escasos conocimientos previos, entre otros). Pero, pese a la incertidumbre ante lo planteado, en lo que sí coinciden muchos investigadores es que la enseñanza de las matemáticas

amerita un cambio, puesto que la enseñanza tradicional en esta asignatura ha probado ser poca efectiva.

Ahora bien, es evidente que desde hace varios años la educación y particularmente la enseñanza de las matemáticas ha sido impactada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Ante esto la Unesco (1998, p. 3) sugiere “utilizar plenamente el potencial de la información y la comunicación para la renovación de la educación, mediante la ampliación y diversificación de la transmisión de saberes; y poniéndolos conocimientos y la información a disposición de un público más amplio”.

En consecuencia, gran parte de la comunidad educativa se ha visto motivada a generar herramientas y mecanismos que permitan garantizar la articulación de las TIC a dichos procesos; ya que, más que una necesidad, su uso se convierte en un compromiso adquirido desde la formación de los docentes: iniciando desde su educación de pregrado, hasta la práctica de su quehacer en la cotidianidad; y en el caso particular de ésta tesis doctoral, se convierte en el acercamiento para generar modelos teóricos que expliquen los factores que inciden en las actitudes que se asumen frente al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza de las matemáticas, en los docentes del municipio de La Estrella.

De la misma manera, el Ministerio de Educación Nacional, (2013), recalca la importancia de que el desempeño docente este signado por estrategias y medios que armonicen de manera idónea con el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Partiendo de esta realidad, se deduce que la educación del siglo pasado carece de herramientas para asumir las necesidades del siglo XXI, lo que implica desarrollar una educación que estimule los talentos y la riqueza individual de cada uno de los niños y jóvenes colombianos, al liberar su creatividad, lo que les permite descubrir su vocación, en lugar de homogeneizar y estandarizar, los cuales son aspectos imperantes en la educación del siglo pasado.

Debe señalarse que desde hace muchos años el Ministerio de Educación colombiano ha persistido en su afán de establecer estrategias y herramientas para mejorar el proceso de enseñanza, por lo que en marzo de 2008 presentó a la comunidad educativa el documento denominado: “Apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)”, este con el fin de orientar los procesos de formación en el uso de dichas tecnologías. Según el MEN (2013, p. 12), este documento tenía como fin “preparar a los docentes de forma estructurada, para enfrentarse al uso pedagógico de las TIC, participar en redes, comunidades virtuales y proyectos colaborativos, y sistematizar experiencias significativas con el uso de las TIC.”

Cabe destacar, que es evidente la necesidad de incluir las TIC en la realidad del sistema educativo y sobre todo en la didáctica de las matemáticas como una herramienta que apoye tanto el aprendizaje de los educandos, como la dinamización de la labor de los docentes, lo que refiere mejorar la eficiencia de la gestión de las instituciones y del sistema educativo en general, para llegar al mejoramiento de la calidad de la educación. Por ello esta investigación debe constituirse en una oportunidad para producir cambios profundos en los procesos académicos, en especial en el área de matemáticas, y poder generar teorías que conlleven al progreso de los aprendizajes.

En consecuencia, esta investigación forma parte del campo educativo y tiene como centro de atención las actitudes que asumen los docentes frente a la inmersión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su uso en los procesos de enseñanza en el área de matemáticas; asimismo, identificar los cambios generados sobre el entorno educativo municipal al implementarlas; de esta forma, las organizaciones de aprendizaje podrán obtener herramientas para orientarse hacia el fortalecimiento de las diferentes gestiones institucionales: académica, directiva,

administrativa y comunitaria; y así se puedan implementar estrategias pertinentes, prácticas e inspiradoras.

Desde esta perspectiva, cabe mencionar que, la presente tesis doctoral se estructura bajo la comprensión holística de la ciencia, la cual según Hurtado (2012), constituye una comprensión integradora que trasciende la visión positivista tradicional y abarca los diferentes paradigmas de investigación. Además, se fundamenta en la configuración de la metáfora de la espiral holística, la cual posibilita una visión más compacta del alcance de los objetivos específicos, a través de los diferentes estadios cuya meta se centra en el estadio explicativo, del que parte la construcción del modelo teórico que permita dar respuesta al planteamiento del problema.

A continuación, se presenta el bosquejo de los argumentos científicos que hacen parte de esta investigación, organizados en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, denominado “Contextualización de la problemática” que sería la fase exploratoria y descriptiva de la investigación, que contempla una mirada crítica sobre el planteamiento del problema de investigación el cual se encamina en las actitudes de los docentes en la enseñanza de las matemáticas, la delimitación, la formulación del enunciado holopráxico o pregunta de investigación y objetivos que orientan el estudio, entre ellos el general y los específicos, mediante los estadios: descriptivo, analítico y comparativo; lo anterior, acompañado de la justificación e impacto del estudio.

El capítulo II, el cual responde al nombre de: “Fundamentación teórica de la investigación”, presenta el desarrollo de las fases: analítica, comparativa y explicativa; y propone argumentos que brinda los insumos teóricos, investigativos, conceptuales y legales que argumentan el fenómeno de estudio, desde la perspectiva

de diversos enfoques y teorías, tomando como referente estudios previos realizados por investigadores de las diferentes áreas que abordan el problema objeto de estudio.

El capítulo III, designado como: “Aspectos metodológicos de la investigación”, se refiere a la fase proyectiva que proporciona los argumentos filosóficos, epistemológicos y metódicos que fundan la naturaleza de la investigación, el tipo, el diseño acompañado del abordaje y las técnicas e instrumentos de recolección de datos vinculados estos a los diferentes análisis estadísticos, unidades de estudio, criterios de validez y confiabilidad de la información.

En el capítulo IV, se presenta el análisis de los resultados, la descripción detallada de los datos haciendo uso de las propiedades de la estadística descriptiva a través de un nivel de medición ordinal, mediante el uso de gráficos, tablas y diagramas que sirven de apoyo o sustento para la confrontación de las teorías estudiadas. La estructura de este capítulo se cimienta desde el objetivo explicativo, y como parte de esta acción, se describen los resultados emanados de la investigación enfocados en los niveles de identificación y ponderación, para luego dar paso a la construcción del modelo teórico que explica la relación de los factores encontrados.

De manera subsecuente, en el capítulo V se presenta el objetivo explicativo de modelo teórico donde se hace una construcción racional de la realidad observable durante todo el proceso investigativo. En consecuencia, en este capítulo se desarrolla el modelo teórico: Modelo de Integración de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas, enfocado en los factores que, si presentaron diferencia entre los grupos objeto de estudio, con un nivel de significancia considerable, y de allí se generó el Plan de Formación Docente para Integrar las TIC en su Práctica Pedagógica.

Finalmente, se relacionan las conclusiones, y recomendaciones, que surgieron como fruto de la investigación sobre las actitudes docentes frente al uso de

las TIC en el proceso de Enseñanza de las Matemáticas y servirán de referente para investigaciones futuras.

Capítulo I

Contextualización del problema

Capítulo I. Contextualización del problema

1.1 Descripción de la situación problemática

La educación ha sido muy estudiada en los últimos tiempos, por cuanto esta representa los diferentes aspectos y fenómenos de la vida que afectan el desarrollo social, político y científico a nivel mundial. Cabe destacar que hoy día la educación es el motor que impulsa el desarrollo de un país, convirtiéndose a la vez en la fortaleza de su sistema educativo. Según la Unesco (2005, p. 34), “La educación puede ayudar a cambiar la sociedad mejorando y fortaleciendo las destrezas, los valores, las comunicaciones, la movilidad (relacionada con las oportunidades) la prosperidad personal y la libertad”

Consecuentemente, la educación mundial se encuentra respaldada no solo por entidades cuyos esfuerzos se orientan al mejoramiento de la misma, sino que se complementa con el establecimiento de una legislación que refuerza sus fines al proponer garantías de acceso y permanencia; tal como lo establece la Unesco (2013, p. s/n), en el artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), el cual señala que: “Toda persona tiene derecho a la educación”; en este apartado se indica que la educación debe tener un carácter de gratuidad, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental.

No obstante, la realidad se aparta de esta visión de derecho a la educación, ya que ésta carece de fuerza, las políticas establecidas son débiles y se evidencia una gran desigualdad social en torno a ello, pues su cumplimiento se ha visto limitado sobre todo en los países cuyo crecimiento económico es inferior al de las grandes potencias mundiales, como es el caso de algunos países del medio oriente y en el contexto más cercano, en Latino América; donde se observa con preocupación que aún existen un gran número de niños y niñas por fuera del sistema educativo.

Lo anterior pone de manifiesto la estrecha relación de dependencia que existe entre la economía de los países y la evolución o estancamiento en la calidad de su educación, tanto así, que la garantía de los derechos educativos está ligada a la potencialidad o debilidad de sus economías. Es así, como el interés por la educación y todos los aspectos que le atañen despiertan la motivación por generar espacios que permitan la interacción científica entre el saber y las posibilidades de acceder a él.

En consecuencia, cada vez son más las comunidades que emplean sus esfuerzos en idear mecanismos que permitan mejorar las condiciones sociales para obtener beneficios educativos. En este orden de ideas, De Pablo (2009, como se citó en Said, Silveira *et al.*, 2015, p. 20) plantea “la educación actual asume nuevos retos y demanda nuevas exigencias a nivel pedagógico y organizacional puesto que debe equilibrar el contexto educativo con las realidades socioculturales”.

Desde esta perspectiva, se evidencia la búsqueda de oportunidades de cada uno de los gobiernos de América Latina por sobresalir y establecer un modelo educativo, que, en consecuencia, apunte a buscar estrategias de mejoramiento para un contexto determinado. Pese a lo expuesto, en América Latina las políticas educativas se han caracterizado por ser descontextualizadas, ya que en la mayoría de los países de la región éstas carecen de identidad puesto que son extraídas o importadas de otros lugares; en este orden de ideas, las estrategias propuestas y diseñadas por los entes gubernamentales encargados de administrar la educación pierden sentido cuando son extraídas de su contexto natural y son llevadas a un ámbito ajeno a sus características, lo cual sucede con frecuencia en la educación de América Latina, ya que suelen ser modelos educativos tomados de un país hacia otro.

En consecuencia, esta nueva interacción ha generado que el modelo propuesto, por lo general, fracase ya que, al ser introducidas a un espacio diferente, éste pierde propiedades y se debilitan las características iniciales con las que fue creado, se desvincula de su objetivo inicial y de esta manera, es desmeritado con la

premisa de que no contaba con la suficiente fuerza para mejorar las condiciones educativas.

Asimismo, Torres (2016), en el marco de desarrollo del II Congreso Internacional de Educación, indicó que un estudio realizado por la Brookings Institución (Winthrop y McGivney, 2015) arrojó como resultado que existe una brecha de 100 años entre las realidades educativas de los "países en desarrollo" y las de los "países desarrollados". Además, consideró que dicha brecha solo es posible cerrarla, o mitigar sus efectos, con el fortalecimiento de los derechos consagrados en la Declaración de los Derechos Humanos y una verdadera orientación a la equidad, a fin de que la realidad que enfrentan las comunidades y la proyección de lo que establecen los sistemas legislativos y educativos, estén en consonancia.

Conforme a lo expuesto, se consolida la premisa que la educación es de gran importancia, puesto que su aplicación desempeña un papel importante para el desarrollo y avance de la ciencia y la economía, mejorar las condiciones de vida de la comunidad mundial y es esencial para el progreso en todos los ámbitos de la sociedad. Por lo tanto, la educación es considerada un derecho universal, bajo lo establecido en la Convención de los derechos del niño (1989), razón por la que brinda protección con especial atención a los niños y niñas.

Sin embargo, pese a las políticas públicas establecidas por los diferentes países latinos en materia educativa el logro de la educación como un derecho universal no ha sido una realidad cumplida, por cuanto en el contexto cercano aún existen comunidades en las cuales la educación es una utopía, ya que, las garantías de cumplimiento se ven debilitadas ante los procedimientos administrativos que desmeritan el valor de la educación como elemento potenciador del desarrollo.

Es posible apreciar esta brecha de desigualdad al establecer una comparación entre las garantías de cobertura y asistencia que se ofrecen en torno al

servicio educativo en los ámbitos urbano y rural, pues la desigualdad tiene su mayor impacto en las zonas rurales, en las cuales, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2019), se evidencia que en alrededor de 17 países de América Latina, solo el 86% de las y los adolescentes entre 15 y 19 años que viven en estas zonas han logrado completar el nivel de educación primaria.

De igual manera, la calidad de la educación impartida en los países latinoamericanos se constituye en otra brecha al compararla con la de los países que por largos años se han destacado por el desempeño que manifiestan sus estudiantes ante las diferentes pruebas utilizadas para medir sus conocimientos. Indicadores de esta situación son los resultados de las pruebas Pisa-2019, y ante lo cual el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2020, p. s/n), refiere “...los estudiantes de los diez países de América Latina que participaron en el estudio estuvieron entre los últimos lugares del mundo. Su peor materia fue matemáticas”.

Así mismo, se observa que en la región no existen procesos educativos que establezcan un desarrollo hacia la evolución de la educación conforme a las exigencias actuales, en el que las estrategias impulsen un nexo simbiótico entre el acto de educar y las implicaciones que trae consigo la inmersión tecnológica, como parte de la globalización. En síntesis, la educación actual precisa apropiarse de diferentes componentes que desde su aplicación ayuden a enriquecer el desarrollo social, y esto se pueda ver reflejado en los procesos de formación.

Al respecto, el Informe Mundial Sobre la Educación, emitido por la Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, la Ciencia y la Educación (Unesco, 2004), refiere que los docentes y la enseñanza se encuentran en un mundo en transición, lo cual destaca el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, sobre los cuales se pronostican severas transformaciones que apuntan a la forma en que los docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información.

En este orden de ideas, el referido informe enfatiza la relevancia que tiene el uso de las TIC en el área educativa, donde los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos que promueven la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información; todo ello guiado hacia las buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y el estímulo de un diálogo fluido sobre las políticas a seguir. En consecuencia, puesto que las TIC rodean y permean todo lo que hoy en día hace parte del contexto social, resulta fundamental articular eventos educativos con recursos tecnológicos, considerándose esto un mecanismo de mejoramiento.

Al respecto Acevedo, (2003), afirma que hoy la sociedad vive una época marcada por el saber y el poder, los cuales se interrelacionan y establecen grandes implicaciones tanto en las instancias mundiales, como en la magnitud del desarrollo científico moderno. Este desarrollo sostenido propicia innovaciones tecnológicas a gran escala lo cual hace imposible trazar líneas divisorias entre producción científica e innovación tecnológica. Así, la tecno-ciencia aparece como causa y efecto multiplicador de nuevos conocimientos, incidiendo en un moldeamiento de la sociedad a través del impacto que ello genera en sus demandas sociales.

Asimismo, en la educación, los procesos de innovación implican enfrentar constantemente retos para los docentes en función de mejorar el servicio para sus estudiantes; por tanto, las políticas de educación latinoamericana plantean en su proceso de globalización, que las transformaciones educativas de las regiones deben estar correlacionadas con el rol asignado a la educación, situándola como una dimensión central del desarrollo económico y social.

Igualmente, debido al auge de las tecnologías en el ámbito educativo, el énfasis de la profesión docente ha cambiado y se propone una formación basada en competencias desde un enfoque centrado en el aprendizaje del estudiante, el cual exige una mediación didáctica que articule lo tradicional (basado en prácticas

alrededor del tablero y el discurso magistral) con el uso de TIC y, que además, se oriente la labor desde el trabajo colaborativo e interactivo.

Ante esto, Palomo, Ruiz y Sánchez (2006) afirman que las TIC propician un cambio de actitud en los estudiantes al pasar de una actitud pasiva a una actividad constante de búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos. Esta nueva actitud asumida por el estudiante brinda al docente la oportunidad de facilitarle una mayor participación en sus tareas a fin de que desarrolle su iniciativa, esto le permitirá comenzar a tomar decisiones, a filtrar, a escoger y seleccionar información de interés. De esta manera, es el docente quien promueve y dispone de espacios, pero es el estudiante quien les da vida a sus producciones a través de la investigación constante.

Ahora bien, es conocido que todo cambio genera reacción, por lo cual al tomar en consideración los cambios inherentes al uso de las TIC en los procesos pedagógicos, es lógico entender que estas herramientas propician una determinada actitud en los docentes, la cual es relevante puesto que en función de la disposición psicológica que asuma en cuanto al uso de las TIC dependerá su actitud de aceptación o rechazo hacia éstas, y por ende a su incorporación a los procesos de enseñanza-aprendizaje que desarrolle.

Según Gilabert, Girbert y Fandos (2001), la actitud de aceptación o rechazo del docente para desarrollar su quehacer docente en entornos virtuales es multifactorial, dependiendo de factores como: la infraestructura de comunicaciones disponible, el nivel de exigencia del entorno respecto al uso de las TIC el nivel de exigencia del entorno respecto al uso de las TIC, entre otros.

Sin embargo, a pesar de todas las bondades que aluden el uso de las herramientas tecnológicas en el desarrollo socio-económico de los países, y muy particularmente en la mejora de la calidad de la educación, en América Latina el uso

de las TIC ha tenido un mayor auge en el sector privado. En cuanto al sector educativo, la participación de las TIC en los procesos de enseñanza se ha visto limitada por diversos factores, tales como dificultades respecto a cobertura, conexión e infraestructura; formación de los docentes, así como la poca disposición para aceptar la inserción de las nuevas tecnologías en los proceso de enseñanza aprendizaje (Unesco 2005, Redem s/f, Said, Silveira *et al.*, 2015).

La situación antes planteada es confirmada por la Unesco (2013) al indicar que con relación al uso de las TIC en educación, en comparación con los países centroamericanos y norteamericanos, en América Latina y el Caribe se reportan bajos niveles en la integración de éstas a la enseñanza y de la infraestructura básica requerida; es decir, equipos como computadores y conectividad a Internet.

A la problemática planteada no escapa Colombia, la cual en las últimas décadas ha propuesto e implementado diferentes reformas en su gestión política, económica y social a fin de responder, por un lado, a la diversidad de características de la población (cultural, histórica, racial, social y política) y por el otro, lograr la conformación de un sistema educativo de calidad que promueva el desarrollo económico, tecnológico y social del país; la construcción de una sociedad cuyos cimientos sean la justicia, la equidad y el respeto.

Así, partir de 1991 las reformas del sistema educativo colombiano tiene su asidero en su Constitución Política, al considerar la educación como un derecho del individuo y a la vez como un servicio público cuya función social está centrada en brindar el acceso al conocimiento científico- técnico, así como a los valores éticos-culturales. De igual manera, señala esta Constitución que el estado debe velar por que la educación que se imparta sea de calidad con el fin lograr la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos, garantizándoles a la par su acceso y permanencia en el sistema educativo.

En 1994, con la Ley General de Educación, (Ley 115) Colombia define la organización del sistema educativo nacional en todas sus modalidades. Mediante esta ley se organizó la educación formal en los niveles de preescolar, básica (primaria y secundaria) y media y se determina la obligatoriedad de 10 años de educación. Además, surge la formulación de un plan decenal donde se establecen las directrices para el desarrollo de largo plazo del sector educativo

El plan decenal tiene por objeto enmarcar las políticas educativas de los diferentes gobiernos, tanto nacionales como territoriales, dándole continuidad a los propósitos y programas que se tracen; a la vez que permite visualizar y determinar las competencias del ciudadano que se desea formar. El plan decenal impacta de manera positivo en la calidad de la educación ya que esta depende de los recursos disponibles para apoyarla. Y tal como lo afirma Flórez (1994, p. 21), “educar es desarrollar la capacidad creativa”, es decir, formar individuos capaces de abordar y responder satisfactoriamente a situaciones de forma nueva y original.

Sin embargo, a pesar de que las reformas que han generado dichos planes y que han puesto de manifiesto una nueva concepción por parte la comunidad educativa en general sobre el ideal que plantea el sistema educativo colombiano, éste continúa mostrando falencias en ciertos aspectos, tales como calidad, pertinencia, equidad. Ante lo planteado Delgado (2014) expone:

Las deficiencias del sistema educativo en materia de acceso, calidad y pertinencia han sido ampliamente reconocidas y su necesidad de reforma se ha constituido en una de las prioridades de sucesivos gobiernos, especialmente en las dos últimas décadas, buscando dar cumplimiento al mandato de la Constitución de 1991 que consagra la educación como un derecho y le asigna al Estado la responsabilidad de garantizar su cubrimiento y calidad (p. s/n)

Es obvio que las debilidades del sistema educativo de un país tienen un impacto negativo en la educación, lo cual mengua el alcance de los fines propuestos por ésta, como son formar ciudadanos en el respeto a los derechos humanos, a la democracia y en el valor del trabajo humanizado; con una visión innovadora que impulse la productividad, para el logro del mejoramiento científico, tecnológico y ambiental de la sociedad.

Ante lo planteado, Zea, Atuesta , *et al.* (2000, p. 146), consideran que “hoy en día, los países afrontan una verdadera crisis educacional, entre otras razones, porque hay una marcada distancia entre los avances tecnológicos y la lentitud de respuesta, de adaptación a la innovación, el cambio de estructuras y sistemas educativos”.

Al respecto Acevedo, (2003), afirma que hoy la sociedad vive una época marcada por el saber y el poder, los cuales se interrelacionan y establecen grandes implicaciones tanto en las instancias mundiales, como en la magnitud del desarrollo científico moderno. Este desarrollo sostenido propicia innovaciones tecnológicas a gran escala lo cual hace imposible trazar líneas divisorias entre producción científica e innovación tecnológica. Así, la tecno-ciencia aparece como causa y efecto multiplicador de nuevos conocimientos, incidiendo en un moldeamiento de la sociedad a través del impacto que ello genera en sus demandas sociales.

Asimismo, en la educación, los procesos de innovación implican enfrentar constantemente retos para los docentes en función de mejorar el servicio para sus estudiantes; por tanto, las políticas de educación latinoamericana plantean en su proceso de globalización, que las transformaciones educativas de las regiones deben estar correlacionadas con el rol asignado a la educación, situándola como una dimensión central del desarrollo económico y social.

En consecuencia, Colombia, a través del MEN y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTic), emprenden una serie de

acciones a manera de masificar la presencia de las TIC en los diversos ámbitos educativos; reconociendo en el uso de estas herramientas ventajas para ser aplicadas al generar calidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje; y como instrumentos que facilitan y complementan el desarrollo de la sociedad. Algunas de estas acciones fueron:

- ✓ La creación del Programa Computadores para Educar (CPE, Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTic)/ MEN, 2001).
- ✓ El lanzamiento en el año 2004 del portal educativo Colombia Aprende.
- ✓ El Proyecto Innovación Educativa con el uso de Tic, creado en el año 2004.
- ✓ El Programa Nacional de Apropiación de Nuevas Tecnologías (2008).
- ✓ El Plan Nacional de TIC 2008- 2019 (PNTIC).
- ✓ El Informe Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC.
- ✓ La Ley 1341 (MinTic, 2009), la cual se constituye en el marco legal para la formulación de las políticas públicas que rigen el sector de las Tecnologías de la información y las comunicaciones.

Así mismo, es pertinente acotar que la promulgación de Ley General de Educación, (Ley 115) ha favorecido la formulación de tres planes decenales: Educación Compromiso de Todos (Plan Decenal 1996-2005), el Pacto Social por la Educación (Plan Decenal 2006-2016) y El camino hacia la Equidad y la Calidad (Plan Decenal 2016-2026). Las reformas descritas en estos planes se sustentan, según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016), en 6 aspectos fundamentales: gratuidad, equidad, calidad, competencias estandarizadas, evaluación e infraestructura

Sin embargo, las acciones antes referidas llevadas a cabo por el estado colombiano para generar procesos de enseñanza–aprendizaje innovadores y de calidad, a través de la masificación del acceso, uso y apropiación de las TIC, por parte de estudiantes y docentes, no reflejan los efectos esperados. Así, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Ocde, 2014, p. 154)

plantea “en Colombia, muchos salones de clase se enfrentan a la escasez de libros de textos, herramientas de tecnologías de la información (TIC) y otros materiales pedagógicos”.

Otro elemento a considerar lo constituye las restricciones de conectividad presentes en algunas zonas del país, muy particularmente en las rurales y aledañas, lo cual limita el uso de las TIC en los procesos de enseñanza, puesto que no todas las instituciones educativas poseen una infraestructura adecuada, así, Rueda y Franco (2018, p. 15) abordan el problema de la conectividad en Colombia planteando “al finalizar la década pasada aún había un limitado acceso de las redes troncales, una limitada competencia de acceso fuera de los grandes centros urbanos, y una baja calidad y alto precio de los servicios de banda ancha”

En consecuencia, en Colombia, las limitaciones en cuanto a conectividad se traducen en necesidades que son suplidas de forma parcial, lo cual genera que las iniciativas que propone el gobierno en cuanto al crecimiento tecnológico pierdan fuerza y sentido. Por tanto, el problema se incrementa debido a que la transformación educativa no logra abarcar a todos los sectores sociales.

Además, la apertura de las áreas del conocimiento hacia el contexto tecnológico ha sido otro factor detonante, puesto que ello requiere un proceso de estructuración que centre sus bases desde la disposición de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), en los cuales se precise la articulación de las TIC con cada una de las áreas, a fin de garantizar su real incorporación curricular, ante esto Amar (2006) refiere:

Son pocos los establecimientos educativos que se atreven a desarmar el aula, a flexibilizarla. Hay algo de sagrado en el aula tradicional. Sin embargo, se piensa que una apertura sería la mejor solución. En realidad la era digital acaba con el aula como espacio físico cerrado (p. 67).

En este contexto, surge otra dificultad que radica en la escasa formación tecnológica de los docentes y directivos para enfrentar los retos que las TIC plantean. Esta situación es similar en todos los niveles de formación y asignaturas de la educación colombiana, lo cual representa un problema en el logro de las competencias declaradas por el MEN (2009), donde se incluyen las TIC como apoyo en el ejercicio pedagógico. Así, Reyes (2008, p. 5) plantea “...no basta con poner los equipos, la comunidad tiene que estar bien consciente de los recursos con los que cuenta y que es lo que se puede hacer con ellos para mejorar la vida escolar...”

En el departamento de Antioquia en Colombia la situación es similar que en otras regiones del país, se han desarrollado avances a nivel educativo que han sido significativos, y en el ámbito digital no se queda atrás, es por esto que se ha trascendido en el desarrollo de competencias de sus docentes frente a la implementación de las nuevas tecnologías en el sistema educativo, para generar un compromiso orientado a trabajar conjuntamente con el Gobierno Nacional, mediante las directrices del Ministerio de Educación Nacional en articulación con el Ministerio de las TIC, y como operador principal, las secretarías de educación departamentales y municipales.

Sin embargo, la falta de cobertura existente en este departamento hace que el efecto de estas acciones se minimice, lo cual genera la llamada brecha digital, la cual se convierte en fuente de otras brechas, tal como lo plantea la Unesco (2008, p. 40), al referir “...quién no está conectado, queda excluido de los beneficios de la sociedad de la información. Ante este desafío, la mayoría de los países ha incorporado entre las orientaciones centrales de sus currículos la promoción del uso de la TIC”.

Si bien es cierto que, el uso de las TIC y la innovación en el ámbito educativo es una manera de conectar los procesos educativos del departamento de Antioquia con la globalización, a manera que puedan ser calificados como de calidad

y contribuyan al desarrollo económico, político y social de sus educandos; tampoco deja de serlo que, para que este logro se haga realidad se hace necesario que los docentes estén dispuestos a enfrentar cambios en sus procesos de enseñanza, en su formación profesional y, muy particularmente, que asuman con una actitud abierta y positiva la función que hoy desempeñan las TIC en la calidad de la educación y desempeño estudiantil.

La actitud asumida por el docente hacia las TIC es un comportamiento medular, pues ella establece la disposición del uso de estrategias, técnicas y métodos de enseñanza innovadores, articulados a la construcción de conocimiento; lo cual genera la necesidad de que el docente esté en relación con sus ideales a través de la innovación, la motivación, la investigación y la búsqueda constante de ideas que le ayuden a plantear y presentar los conocimientos a sus estudiantes mediante el uso de TIC. Así, encontrándose los estudiantes en un medio que les haga sentirse familiarizados se convierten en los protagonistas de su proceso de aprendizaje, independientemente del área de formación en la que se realicen las aplicaciones.

Según Gilabert, Girbert y Fandos (2001), la actitud de aceptación o rechazo del docente para desarrollar su quehacer pedagógico en entornos virtuales es multifactorial, dependiendo de factores como: la infraestructura de comunicaciones disponible, el nivel de exigencia del entorno respecto al uso de las TIC, el nivel de exigencia del entorno respecto al uso de las TIC, entre otros.

En ese sentido, Sáez (2010) en una investigación denominada Actitudes de los docentes respecto a las TIC, a partir del desarrollo de una práctica reflexiva; los resultados más concluyentes fueron: a) el 93,7 de la muestra considero la formación del profesorado como de suma importancia para el uso de las TIC; b) La totalidad de la muestra consideró como medular un aporte de medios materiales y más inversión en tecnologías por parte de la administración educativa; c) el 59,4% de los docentes

considera positivo y útil el intercambio de información entre docentes para una aplicación de las tecnologías.

De igual manera, Farjat y Barroso (2009), realizó una investigación denominada Percepción y actitud de los profesores sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Un estudio de caso. Los resultados arrojaron que el 98% de los docentes participantes mostraban una disposición positiva hacia el uso de las herramientas.

En consecuencia, una actitud positiva hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las matemáticas, se convierte en un aspecto indispensable para el proceso didáctico, por cuanto permite el desarrollo de competencias de tipo cognitivas (atención, memoria, razonamiento) y de tipo afectivo-emocionales en los estudiantes, así como convierte las clases de matemáticas en motivadoras y emocionantes. Además, logra que el docente a través de un proceso reflexivo mejore su propia experiencia en la forma como logra los objetivos educacionales en sus aprendices.

La actitud como disposición hacia el uso de las TIC en el docente permite que este emprenda una búsqueda hacia el desarrollo de sus competencias tecnológicas a fin de orientar su proceso de enseñanza, lo cual, a la vez, se convierte en una oportunidad de cambiar la concepción del estudiante de una asignatura monótona y aburrida. Asimismo, se crea un escenario donde el docente conoce, siente y se involucra con el significado de la gestión de su proceso didáctico, porque las actitudes actúan como elementos subjetivos que inciden en la acepción sobre personas, sucesos, objetos, lo cual proporciona una dimensión valorativa desde la cual se producen los procesos de significación personal y cultural (Escalante, 2010).

La actitud asumida por el docente hacia las TIC es un comportamiento medular, pues ella establece la disposición del uso de estrategias, técnicas y métodos

de enseñanza innovadores, articulados a la construcción de conocimiento; lo cual genera la necesidad de que el docente esté en relación con sus ideales a través de la innovación, la motivación, la investigación y la búsqueda constante de ideas que le ayuden a plantear y presentar los conocimientos a sus estudiantes mediante el uso de TIC. Ante lo cual se logra que los estudiantes se sientan familiarizados con el ambiente de la clase y se conviertan en los protagonistas de su proceso de aprendizaje, independientemente del área de formación en la que se realicen las aplicaciones.

Al respecto, Martínez (2012), plantea “las matemáticas ofrecen un conjunto amplio de procedimientos de análisis, modelación, medición y estimación del mundo natural, que permite establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, a nivel cualitativo y cuantitativo” (p. 13), por lo tanto, su aprendizaje permite enriquecer la comprensión de la realidad, facilita la selección de estrategias para resolver problemas, que aportan oportunidad al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo.

Así mismo, las matemáticas contribuyen al desarrollo de habilidades comunicativas, que hacen más precisa y rigurosa la expresión de ideas y razonamientos, al incorporar en el lenguaje y argumentos habituales las diversas formas de expresión matemática mediante el apoyo de las TIC.

De esta manera, es fundamental que el docente desde su área de énfasis (área específica de conocimiento) aprenda a identificar las características propias de la misma, lo que a su vez le permitirán obtener información valiosa a la hora de definir la forma como va a presentar la propuesta de aprendizaje a sus estudiantes a través del uso de las TIC.

En razón de lo planteado, es pertinente indicar que no solo a nivel institucional sino de forma generalizada, la enseñanza de las matemáticas ha estado,

por décadas, permeada de un arraigado factor tradicional, lo cual genera en la mayoría de los estudiantes un sentimiento de apatía y quizá renuencia hacia el aprendizaje de esta área; es de aclarar, que no es que se deba dejar de lado o que sea mala la enseñanza tradicional.

Sin embargo, es imprescindible alinear la forma como se educa con las exigencias de la actualidad, adaptar la enseñanza a los diferentes cambios que marca hoy la educación; en este sentido, Pizarro (2009, p. 31), plantea “...los cambios [en educación] son aún mayores si consideramos la inclusión de la computadora y toda la potencialidad de diferentes herramientas, tanto para el cálculo aritmético o simbólico, para la graficación de funciones como para otras aplicaciones”, lo cual en síntesis implica asumir el uso de las TIC como herramientas que ayudan a dinamizar los procesos de aprendizaje.

Ahora bien, en el Departamento de Antioquia Colombia existe una falta de integración de los programas de apoyo informático en el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática. Si bien es cierto que, el uso de las TIC y la innovación en el ámbito educativo es una manera de conectar los procesos educativos del departamento de Antioquia con la globalización, a manera que puedan ser calificados como de calidad y contribuyan al desarrollo económico, político y social de sus educandos; tampoco deja de serlo que, para que este logro se haga realidad se hace necesario que los docentes estén dispuestos a enfrentar cambios en sus procesos de enseñanza, en su formación profesional y, muy particularmente, que asuman con una actitud abierta y positiva hacia la función que hoy desempeñan las TIC en la calidad de la educación y desempeño estudiantil.

Tal como es el caso de los docentes del municipio de la Estrella, en el cual la mayoría de los docentes presentan dificultades para desarrollar habilidades en sus estudiantes, además, se ha observado que los docentes del área de matemáticas, presentan los contenidos de la asignatura de una manera estática y tradicional; lo cual

propone como tema central de debate los discursos sobre la educación actual, generados en torno al significado que recobran las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y sus posibilidades de potencializar los procesos de enseñanza aprendizaje, al mejorar no solo los contextos sino la sociedad en general.

En efecto, los docentes de las diferentes instituciones del municipio de La Estrella, siguen alejados del uso de las TIC, pues se observa que muchos persisten en la utilización de únicamente el tablero, guías construidas sin ningún tipo de estructuración, lo cual les lleva a trabajar en los estudiantes solo el desarrollo del pensamiento numérico. Mantener este comportamiento en el proceso de enseñanza incumple con lo dispuesto en los lineamientos curriculares del MEN, donde se exige el desarrollo de cinco pensamientos matemáticos: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional, para ser considerado matemáticamente competente.

Además, los docentes del municipio de La Estrella - Antioquia, centran sus procesos didácticos en los conceptos matemáticos y su complejidad, dejando por fuera los procesos de abstracción que los contenidos de esta asignatura requiere. De igual manera el proceso es tradicional y repetitivo lo cual causa apatía en el estudiante y un bajo rendimiento.

1.2 Formulación del problema

En consecuencia, a la problemática referida anteriormente, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el modelo teórico que explica los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas de los docentes de Matemáticas del municipio de La Estrella, Antioquia – Colombia durante los años escolares 2018 – 2020?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Generar un modelo teórico que explique los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas de los docentes de Matemáticas del municipio de La Estrella, Antioquia - Colombia, durante el año escolar 2018-2020.

1.3.2 Objetivos específicos

Describir la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas de los docentes de Matemáticas del municipio de la Estrella, Antioquia - Colombia, durante el año escolar 2018-2020.

Identificar las condiciones que acompañan a los docentes en su actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas.

Comparar los docentes con alta y baja actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación con respecto a las condiciones encontradas.

Identificar los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza de las matemáticas en los docentes del municipio de La Estrella.

Precisar el grado de incidencia que tienen en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación de los docentes cada uno de los factores identificados.

Formular el modelo teórico que explique los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes del municipio de La Estrella.

1.4 Justificación y alcance de la investigación

La motivación por investigar los diferentes aspectos y fenómenos de la vida ha sido un factor latente en el desarrollo social, político y científico de toda comunidad, y los tópicos relacionados con la educación, no son ajenos a esta inquietud de búsqueda de respuestas a múltiples cuestionamientos que surgen en el transcurso de la ejecución del acto de construcción y apropiación de conocimientos. Por tanto, cada vez son más los entes interesados en adelantar investigaciones en el ámbito educativo, todas ellas con el objetivo principal de encontrar mecanismos o herramientas que permitan mejorar la educación mundial.

De igual forma, en el marco de análisis del desarrollo acelerado de la estructura globalizada que presenta la educación actual, es imperante investigar para reconocer los factores que están determinando los avances o dificultades de dicho desarrollo. Para ello, entidades organizadas como la Unesco, El Banco Mundial, la Oede y el BID, han destacado grandes esfuerzos en implementar diferentes mecanismos tanto de estudio como de intervención que permitan mitigar las dificultades que han surgido en la educación como un servicio y como derecho.

Razón por la cual, es primordial diseñar e implementar estrategias que promuevan el fortalecimiento de este derecho, a través de la investigación como ese conector entre las necesidades de la sociedad y las posibles soluciones al mejoramiento.

De igual manera, los procesos de globalización, la creación de políticas educativas, los cambios significativos en las relaciones sociales, económicas y

culturales, los cuales están traspasando las fronteras de todos los países, ponen de manifiesto la importancia de tener presente los permanentes adelantos tecnológicos en materia de información, las telecomunicaciones y en el área informática; son aspectos que producen considerables beneficios y cambios en la humanidad, en los diferentes campos de interacción del ser humano y la educación no es una excepción, por ello, se deben reconocer las potencialidades de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por consiguiente, se requiere orientar la mirada hacia la innovación como un camino estratégico que deben seguir las comunidades educativas para responder a dinámicas que cambian perspectivas y que, junto con la investigación, requieren de la asimilación por parte ellas en torno a una tecnología desarrollada, dominada y aplicada eventualmente en otros campos de actividad, pero cuya implementación en su contexto organizativo, cultural o técnico constituye una novedad.

En ese orden de ideas, la premisa de origen se centra en que si los docentes están en una sociedad donde el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones es una realidad que cada día está más presente en sus vidas, éstos se tendrán que dotar de conocimientos y capacidades en el manejo de TIC que les permitan situarse ante esa realidad con autonomía y capacidad crítica para proyectarlo a sus estudiantes.

Bajo esa percepción cabe considerar que, la implementación y articulación de las TIC al proceso de enseñanza - aprendizaje ha llegado a la educación desde finales del siglo XX, y como elemento representativo del presente siglo, ha generado múltiples cambios, que rompen paradigmas y plantean retos a los docentes de las nuevas formas de impartir conocimientos, quienes se han visto abocados a cambiar la forma de enseñar, para esto incluyen en sus clases el particular contenido de las tecnologías, no solo para hacer más llamativo el proceso de construcción, sino para ir

de la mano con los avances de la globalización que de una u otra forma ayudan a generar aprendizajes significativos.

De igual manera, según Campo, Segovia de Cabrales y Martínez, (2013), son muchos los retos que enfrenta la sociedad actual relacionados con la educación y la calidad de la misma, donde se involucran aspectos ligados a una mejor cualificación profesional docente y a la incorporación de nuevas competencias, habilidades y saberes. En este marco, el Ministerio de Educación Nacional ha desplegado una política congruente en la búsqueda de integrar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en su sistema educativo, en vista de que son consideradas eficaces para propiciar equidad, amplitud de oportunidades educativas y democratización del conocimiento.

En este sentido, se establece que el impacto social de la investigación prioriza generar oportunidades para promover el aprendizaje de las matemáticas y mejorar la enseñanza de la misma con métodos que apuntan a la globalización tecnológica en favor de la didáctica, de esta forma, surge una relación horizontal entre alumnos y docentes, donde se propicia la interacción didáctica con las tecnologías al servicio de la educación, en cumplimiento de su rol mediador de los procesos didácticos de las matemáticas para desarrollar competencias en los estudiantes.

Asimismo, se permite la reconfiguración y actualización del quehacer docente en su faceta de innovador al aplicarlo a la práctica pedagógica, a través de transferencias innovadoras para lograr mejores resultados mediante la interacción didáctica de las TIC en la enseñanza de las matemáticas; por otra parte, en cuanto al estudiante se plantea un proceso de transición, quien pasa de ser un recepcionista de conocimiento a ser un generador activo y participativo en su proceso de aprendizaje.

Todo lo anterior conlleva a aclarar el que el eje generador de esta investigación no es solamente la enseñanza en sí, sino identificar las actitudes que se

destacan en los docentes de matemáticas del municipio de La Estrella, al articular o no las TIC a los procesos de educación que habitualmente realizan, por ende, es necesario identificar las características de la enseñanza de esta área, pues de allí subyacen un sinnúmero de componentes que son de gran utilidad en este estudio.

Es entonces que, al delinear el camino del uso pedagógico de las TIC, el Sistema Nacional de Innovación Educativa deja al descubierto nuevos retos que incentivan, impulsan y favorecen la calidad de la labor del educador, elemento insustituible en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, que aporta el componente humano y al cual se deben enfocar gran parte de los esfuerzos para mejorar la calidad educativa en el país.

En este sentido, es preciso destacar que el uso de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, posiblemente termina contribuyendo al desarrollo de la creatividad, innovación, actualización permanente, respuesta inmediata, el aprendizaje autónomo y ante todo la oportunidad de interactuar con los implementos tecnológicos para garantizar así la adquisición de un nuevo saber y el disfrute permanente. De ahí que las necesidades del mundo de hoy implican estar a la vanguardia en los avances científicos y tecnológicos de la realidad mundial, en especial lo referente a las áreas de la informática y las telecomunicaciones.

Por tanto, la investigación se justifica en términos de la importancia que implica la relación entre las TIC y la educación, a partir de dos ejes: Por un lado, los estudiantes se ven abocados a conocer y aprender sobre las TIC. Por otro, las mismas pueden aplicarse al proceso educativo y esto a la vez exige un dominio por parte de los docentes; por lo tanto, las instituciones educativas no pueden estar al margen de esta realidad, y deben proporcionar espacios de interacción permanente en su diseño curricular para apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje a partir de esta nueva manera de concebir la educación.

Así mismo, la investigación como función sustantiva de la educación es importante para el desarrollo de competencias matemáticas, donde el estudiante pueda comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos mediante procedimientos, situaciones formalizadas a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación; llegando a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones en representaciones; es decir, descubrir que las matemáticas están relacionadas con la vida, proyectada en las situaciones que los rodean, más allá de las paredes de la escuela.

Además, las consideraciones bajo las cuales se cimienta esta investigación son de gran importancia para próximos estudios porque permite dilucidar sobre las diferentes actitudes que asumen los docentes de matemáticas al momento de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su proceso de enseñanza, cuya aplicabilidad se pretende que trascienda no solo al contexto local, es decir, con los docentes del municipio de la Estrella, sino que tenga un campo de acción en los contextos departamental, nacional e internacional.

Para alcanzar los objetivos propuestos es necesario que toda la comunidad educativa, en especial los docentes, desarrollen un proceso de reaprendizaje en la forma de enseñanza de las matemáticas e integren al currículo las TIC, pues éstas ofrecen al docente la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban las matemáticas como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación.

Ahora bien, se enfocan las aspiraciones en la transformación que requiere el estilo pedagógico de los docentes del área de matemáticas de educación básica y media del municipio de La Estrella, así como el magisterio colombiano en general, de tal forma que generen conocimientos, al hacer un uso apropiado de las TIC como herramienta innovadora, motivadora para promover la búsqueda del saber; dado que los educandos se encuentran en constante contacto con elementos tecnológicos, esto

les convierte en parte de su cotidianidad, lo que presume en los docentes esa simbiosis entre la construcción de conocimientos y la aplicación de las TIC.

De acuerdo con Marqués, (2012), expresa que el nacimiento de la sociedad de la información, ha impulsado un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal -globalizador y sustentado por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación (TIC), conlleva cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Entonces, sus efectos se manifiestan de manera especial en las actividades laborales, en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela, las demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisan las personas; esto se refleja en la forma de enseñar y de aprender, así como las infraestructuras de los medios que se utilizan para ello.

De manera paralela, el departamento de Antioquia y sus dirigentes han presentado un plan estratégico, el cual tiene un horizonte de aplicación proyectado para diez años, y durante dicho periodo buscan generar avances sustanciales que integren investigación, tecnología, innovación, los sistemas de política y las instituciones, de tal forma que su interacción promuevan un diálogo convergente entre los agentes del sistema, con el objetivo de facilitar la cooperación y el entendimiento entre ellos, para mejorar los procesos educativos.

De la misma manera con la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al sistema educativo local, se busca contribuir al acceso universal de la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza - aprendizaje para la calidad, promueven el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración eficiente del sistema educativo mediante la interacción didáctica para la enseñanza de las matemáticas; lo cual generará cambios positivos en los estudiantes de manera que puedan interactuar con los contenidos para lograr una mejor comprensión en la construcción de su

aprendizaje, aumentar su capacidad para tomar decisiones y así poder resolver situaciones problemas sin ningún tipo de coerción; y de esta manera puedan lograr un aprendizaje más activo donde haya posibilidades de desarrollar sus habilidades sensoriales, conceptuales y que exista una aproximación real a los procesos cognitivos.

Es entonces que con el establecimiento de éstos modelos teóricos, más que la implementación de nuevas estrategias de aprendizaje, se pretende identificar las actitudes de los docentes de área de matemáticas del municipio de La Estrella, respecto al uso de las TIC, para lograr que toda la comunidad educativa reconozca los indicios derivados, para que los asuman con sentido de pertenencia, se apropien de ellos, les den aplicación y los reproduzcan en todos los contextos (con la particularidad de que cada contexto tiene sus exigencias y características de aplicación y adaptabilidad), ya que así no solo se generan avances en el proceso de construcción de conocimientos, sino que se rompen paradigmas, que dan paso a un contexto que permitirá el auge de una educación permeada de innovación.

En el proceso de interacción didáctica de las TIC en conjunto con la exploración de eventos relevantes que la acompañan se pretende lograr mecanismos que lleven a mejorar la forma de presentar los conocimientos matemáticos por parte de los docentes del municipio de La Estrella, logrando así un mejor desempeño de los mismos y poder alcanzar las competencias TIC establecidas por el Ministerio de Educación Nacional.

En adición a lo anterior, los argumentos teóricos y metodológicos desde los cuales ha sido concebida esta investigación, no se contempla sectorizar los componentes de la misma como “elementos homogéneos”, ni agregados, ni “partes”, sino como constituyentes de una entidad superior; puesto que las realidades sistémicas se componen de elementos o constituyentes heterogéneos, y son lo que son por su posición o por la función que desempeñan en la estructura o sistema total; de

tal forma, el buen o mal funcionamiento de un elemento repercute o compromete el funcionamiento de todo el sistema, como se ve en todos los seres vivos y aun en todas las máquinas de la tecnología moderna.

Con el desarrollo de esta investigación se desea posicionar a las instituciones del municipio a nivel regional y departamental como eje referencial de otras instituciones en la aplicación de TIC en los procesos de enseñanza, a través del aprovechamiento tecnológico desde la perspectiva pedagógica y didáctica; para lo cual se requiere una revisión o la aplicación de un nuevo enfoque, replanteando la forma como se desarrollan los planes de estudios en función de la formación del profesorado.

Por ende, esta investigación plantea una ruta hacia el estudio de las actitudes que asumen los docentes de matemática de educación básica y media del municipio de La Estrella, respecto a la integración didáctica de las TIC; para lo cual se proyecta fortalecer las habilidades de los docentes en interacción con las exigencias del medio para lograr la alineación de la tecnología con los objetivos de enseñanza desde cada nivel del conocimiento.

En líneas generales, dicha investigación busca generar modelos teóricos que expliquen las actitudes docentes de educación básica y media, del área de matemáticas respecto al uso de TIC en sus procesos de enseñanza, para generar un impacto social en el que se priorice crear oportunidades para el aprendizaje de las matemáticas y mejorar la enseñanza de la misma con métodos que apunten a la globalización tecnológica a favor de la didáctica.

Por tanto, se requieren cambios de paradigmas al momento de construir los conocimientos matemáticos articulados con el uso de las TIC y las competencias que deben desarrollarse. Cabe destacar que es fundamental reconocer la complejidad del cambio metodológico propuesto, así como el modo en que la información se

gestiona, lo cual hace que los tradicionales métodos educativos basados en la memorización y la acumulación de información vayan perdiendo vigencia.

Así pues, los resultados de esta investigación servirán para comprender que las condiciones relacionadas con las actitudes permiten dejar oportunidades abiertas a posteriores investigaciones, pues como producto, se deja un modelo teórico de Integración de las TIC a los procesos de enseñanza de las matemáticas, en el que las aproximaciones destacadas se convierten en un insumo importante, es decir, como un referente al momento de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los procesos de enseñanza de las matemáticas.

Consecuentemente, con lo expuesto, se puede indicar que el alcance de esta investigación radica en las orientaciones y oportunidades formativas para los docentes del área de matemáticas que se encuentran descritas en el diseño del modelo teórico, para promover la enseñanza de las matemáticas a través del reconocimiento de las actitudes que surgen de los profesionales de la enseñanza al considerar la articulación de su quehacer pedagógico con factores tecnológicos en favor de desarrollar habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales en sus educandos bajo las exigencias tecnológicas de la actualidad.

Por tanto, el planteamiento de esta investigación apunta hacia el establecimiento de un sistema de educación más amigable con el ámbito tecnológico, en el que la enseñanza de las matemáticas mediadas por las TIC se transforme en parte de la cotidianidad y la innovación en la presentación de los métodos permitan visionar la globalización tecnológica en favor de los conocimientos, dejando así una interacción horizontal entre estudiantes y docentes, donde se propicie la instrumentalización de las tecnologías al servicio de la educación, en cumplimiento de su rol mediador de los procesos didácticos de las matemáticas para desarrollar competencias en los educandos y que a la vez los factores que generan las actitudes se transformen en condiciones positivas para el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo a los aspectos mencionados anteriormente y de las líneas de investigación que desarrolla la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT); se presenta esta tesis doctoral que obedece a la línea de Educación y Sociedad, en el área de Docencia y Currículo; aplicado los ejes temáticos referenciales las herramientas didácticas, ambientes y recursos para el aprendizaje; además, la evaluación para el perfeccionamiento docente.

Capítulo II

Fundamentación teórica de la investigación

Capítulo II. Fundamentación teórica

2.1 Bases teóricas, investigativas, conceptuales y legales

La construcción de la fundamentación teórica de este estudio se desarrolla en un ámbito transdisciplinario, en el cual convergen la educación, la tecnología educativa, el uso de las TIC y la actitud hacia el uso de las tecnológicas de la educación por parte de los docentes en la enseñanza de las matemáticas.

2.1.1 Bases teóricas

La educación ha pasado con el transcurrir del tiempo por distintos estadios, modelos, paradigmas, definiciones, posiciones conceptuales, ideológicas y esquemas, que, en gran medida, ayudan a posicionarla hasta el punto actual, en el cual se trascienden los espacios físicos y se incorpora la virtualidad y la tecnología. Además, el crecimiento económico de las sociedades influye notablemente en el desarrollo de la educación. Este fenómeno, en algunos casos se torna más favorable que en otros, situación que ha dado origen a brechas de desigualdad entre los diferentes países.

De igual manera, la educación ha tomado tal fuerza en la humanidad, que ha sido catalogada como un derecho universal irrevocable y a nivel de percepción es entendida como una necesidad primordial para el desarrollo y avance de las comunidades a nivel mundial. Asimismo, desde el ámbito conceptual y epistemológico, la palabra educación ha adquirido múltiples connotaciones a causa de las diversas posiciones que se asumen al referirse a este tema, por tanto, es considerada como una palabra polisémica; más en este caso, el aspecto a resaltar no es la concepción de la palabra como tal, sino, la riqueza que desde sus muchos campos de aplicación puede ofrecer a las sociedades.

En este sentido, López (2007), manifiestan que al momento de definir la educación existen dos posturas que permiten identificar la educación desde algunos

de los múltiples enfoques como parte de la intencionalidad y aceptación social. Una de esas posturas, se centra en la educación entendida como un proceso pedagógico, en tanto que la otra la define como un derecho humano. En general, la unión de ambas posturas permite que éstas sobresalgan en medio de la multiplicidad de puntos de vista preexistentes por todos los tiempos.

En efecto, ambas concepciones están en la misma línea de beneficio y se sitúan en función de comprender los elementos que las integran de tal forma que promueven un avance hacia el establecimiento de normas y garantías de cobertura para la atención. Puesto que, la educación vista como un derecho, prioriza que la interacción con el conocimiento no se cierre a un grupo en particular; en apoyo a lo indicado, refuerzan la declaración de la educación como un derecho universal de la humanidad, que abarca y protege a todos por igual, lo que plantea una orientación hacia la equidad; además, bajo la premisa de ser una acción constitutiva del proceso pedagógico de formación, complementa la visión anterior.

Asimismo, la Cepal y la Unesco (como se citó en Sunkel, Trucco y Espejo 2013), agregan que la educación es considerada como el canal más eficaz para desarrollar estrategias que permitan asegurar un dinamismo orientado hacia la productividad con equidad social; en efecto, esto ayuda a establecer puentes de comunicación desde el eje medular de las sociedades multiculturales y a fomentar el ejercicio de las democracias basadas en el ejercicio amplio y sin exclusiones de la ciudadanía.

Igualmente, López (2007), manifiestan que entre las funciones principales de la educación se destaca crear en el ser humano valores sociales, ambientales, éticos, cívicos, humanísticos y culturales, que conlleven a una identidad nacional o de sentido propio. Es decir, el ser humano requiere formar y fortalecer primero, antes que cualquier aspecto cognitivo, sus habilidades sociales, de tal forma que le permitan sentirse y contribuir desde su individualidad y colectividad para ser parte de

una sociedad, en la que prime la educación como eje transformador y generador no solo de conocimientos, sino de respeto y conservación de los fundamentos ancestrales, culturales y sociales.

En consecuencia, son múltiples los autores que exponen que la educación debe constar de diferentes aspectos para que sea integral, es decir, la formación en un área específica carece de fundamentos, cuando los otros ámbitos de la vida son dejados de lado, aspectos fundamentales como lo ético, lo humano y todos aquellos que ayudan al ser humano a convivir en sociedad para que éste, más adelante pueda hacer uso de sus conocimientos. Todo ello permite fortalecer la educación, para formar niños y jóvenes más justos, enfocados no solo en un conocimiento preciso o abstracto, sino que tenga habilidades sociales que les permitan usar mejor sus habilidades cognitivas.

En esa misma línea, la Unesco (2013), ratifica que la instrucción elemental, es decir, desde los primeros años de escolaridad hasta la finalización de la media (grados 0° a 11°), se plantea como obligatoria, en tanto que la técnica y profesional se consideran de una manera más generalizada y de carácter voluntario; así como el acceso a los estudios superiores debe ser igual para todos, en función de los méritos respectivos que acompaña a cada proceso de vinculación escolar.

Ante lo planteado, es evidente que la educación se constituye en la herramienta necesaria para construir desde la temprana edad el carácter, la identidad la personalidad y, más adelante, su perfil profesional.

Por tanto, queda claro que la atención a la niñez es una prioridad y su garantía radica en la declaración de los derechos universales del niño, lo que asigna un fundamento de peso a la legislación para reconocer y adoptar medidas que favorezcan de forma especial a este tipo de población. Sin embargo, en el mundo todavía existe una parte de esa población que queda desprotegida y es la juventud,

para quienes existen más limitaciones de protección en el sistema educativo; lo que conlleva a pensar en el diseño de una estructura legislativa que permita la igualdad de derechos y la equidad de beneficios en materia educativa.

En este sentido, López (2007), refieren que en la cumbre de Dakar del año 2000 se reafirmó el compromiso de garantizar la educación para todos, y para el marco de aplicación de este comunicado se enfatizó en la necesidad de promover una educación de calidad. Una calidad vista desde ámbitos de competencias y evaluaciones externas, lo cual implica que la educación local no solo se mejore, sino que rompa paradigmas para alcanzar los estándares requeridos a nivel internacional y, a su vez, permita cerrar la brecha de desigualdad que existe actualmente.

La Unesco (2013), plantea a través de instrucciones explícitas los lineamientos legales que defienden el derecho a la educación, con un argumento que dicta que ésta debe estar estrechamente ligada a la idea de garantizar el acceso universal a la escuela y para ello se establece un sistema legislativo que rige las leyes de escolaridad, a las cuales se les debe imprimir un carácter de obligatoriedad para que tal exigencia se cumpla.

Ahora bien, y como ya se había mencionado, la educación está presente en todos los ámbitos del desarrollo y evolución de la humanidad, ya sea desde su carácter formador, orientador, por la construcción de conocimientos, por la estructuración o fortalecimiento de valores, entre otras formas de manifestación; en suma, ésta asume un sinnúmero de posiciones bajo las cuales se proyectan sus funciones y es de allí donde deriva su gran utilidad, puesto que al comprender la forma como interviene en la sociedad, se pueden aprovechar todos sus beneficios de una manera objetiva.

Sin embargo, esta visión de derecho a la educación nunca se ha cumplido en su totalidad en los países del mundo y Latinoamérica, por cuanto se observa con

preocupación cómo existe actualmente un gran número de niños y niñas fuera del sistema educativo; entonces, esta realidad deja sin argumentos sólidos que justifiquen la aplicación de la legislación en el proceso de formación de manera que se pueda educar bajo principios de equidad para la transformación social.

Así, el Instituto de Estadísticas de la Unesco (IEU, 2019), expresa que para el año 2019 se contabilizaron 387 millones de niños con edad escolar para ingresar a la educación primaria, 230 millones de adolescentes en edad para iniciar el curso de educación secundaria, los cuales totalizaban un aproximado de 617 millones de niños, niñas y adolescentes, en niveles de primaria y secundaria, quienes se encuentran bajo un nivel que no alcanzan el nivel mínimo establecido en lectura y matemáticas (las cuales son consideradas áreas básicas e indispensables en la formación).

La situación antes planteada pareciera ser una constante, ya que con mayor o menor énfasis se repite en muchos países, tal es el caso de América Latina y El Caribe, donde, según datos del IEU (2019), 35 millones de niños y adolescentes no alcanzan los niveles mínimos de conocimiento en lectura, mientras que 50 millones no logran los niveles mínimos requeridos en matemáticas, lo cual implica que 1 de cada 3 niños y adolescentes de la región no puede leer de manera correcta y 1 de cada 2 tiene debilidades serias en matemáticas en función a lo esperado por su edad, lo cual es un obstáculo para poder construir un futuro digno.

En este contexto, el panorama que proyecta la educación en muchos lugares, sobre todo en la región de América Latina y el Caribe, permite vislumbrar que aún son muchos los países que viven situaciones en las que las garantías de progreso y mejoramiento de la mano de la educación se han convertido en una situación de carácter político, que no respeta las garantías del derecho a la igualdad y las condiciones de equidad en el acceso a la educación, ni mucho menos los beneficios obtenidos de la misma.

Asimismo, en la perspectiva mencionada y según datos extraídos del IEU (2000), se determina que, en materia de cobertura educativa, en América Latina, se ha mejorado; sin embargo, la calidad de la educación existente en el marco educativo local, es aún un aspecto que es necesario fortalecer, ya que, aún existen vacíos de tipo político, económico y social, que han limitado dicho mejoramiento, sobre todo en la población de bajos recursos que sigue siendo por décadas, la más vulnerable.

Ahora bien, frente al proceso constante de desarrollo de la educación en América Latina, es pertinente resaltar aquellos aspectos que caracterizan y a su vez aportan un factor diferencial a la misma, los cuales inciden directamente en ella dentro del marco de interacción en la región. Así, es posible observar contrastes sociales que cada vez estimulan y expanden la brecha de desigualdad que predomina en la región latinoamericana. De igual manera, existe una marcada multiculturalidad, condiciones geográficas que en muchos casos son poco amigables con las comunidades y, asociado a esto, el panorama político que también interfiere en gran manera en dicho avance.

Así, luego de varios años de varios años en los cuales el desarrollo de los países latinoamericanos se vio limitado por factores tales como por la crisis económica, el endeudamiento externo y el empobrecimiento, a principio de la década de los noventa la mayoría de los países de la región experimentó una serie de reformas estructurales, que estaban direccionadas a reorientar el modelo de desarrollo económico y a un profundo rediseño de las instituciones del Estado (López 2007).

Estas reformas, creadas por los gobiernos locales, tenían como finalidad presentar un sinnúmero de estrategias orientadas a cerrar la brecha de inequidad que por décadas ha estado presente en la realidad social de los países de Latinoamérica, para lograr el fortalecimiento de una economía sólida y generar espacios de interacción entre gobiernos de una manera solidaria.

Luego, a comienzos de la década del año 2000 uno de los acontecimientos que ha marcado la historia evolutiva de los aspectos legales en educación en América Latina fue, según López (2007), el establecimiento de un nuevo modelo de desarrollo, el cual trajo consigo un conjunto de transformaciones cuyo énfasis se centró en el plano social y educativo.

Sin embargo, las estrategias diseñadas y aplicadas por los gobiernos de la región han carecido de firmeza, garantías y equidad para abarcar la población que requiere la atención en su totalidad, esto se evidencia en razón de lo planteado por Mesa (2019), quien afirma que, a nivel regional, Colombia es, después de Honduras, el país con mayor desigualdad y pobreza multidimensional.

En razón de lo planteado puede afirmarse que en la región latinoamericana el beneficio de estas reformas poco se ha sentido, pues ni en el plano económico ni social han tenido un impacto sostenido y significativo que permita mejorar la calidad de vida de la sociedad y afrontar los retos que en materia de educación y avances tecnológicos enfrenta la región. A tal efecto que el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF, 2014, p. s/n), plantea “estamos en condiciones similares a África en términos de productividad, en propiedad intelectual y, en concreto en patentes de innovación tecnológica”.

Asimismo, según la Orealc/Unesco (2011), por varias décadas América Latina y el Caribe se han identificados por presentar una educación donde los procesos educativos se caracterizan por altos niveles de atraso escolar: ingreso tardío, repetición y abandono. Esto a su vez se traduce en la reducción de las probabilidades de culminar los estudios, así como también en un doble gasto para el Estado y directamente para las familias involucradas.

En este contexto, es innegable que los países de la región latinoamericana y el Caribe, requieren darle un vuelco a sus procesos educativos a través de una

educación que forme personas con valores y posturas empáticas ante sus semejantes, pero que a la vez alcancen conocimientos que les permitan estar a la par de los avances tecnológicos que enrumban y marcan el futuro de las sociedades de hoy, mejor conocida como sociedad del conocimiento, la cual está construida sobre las bases de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

De igual manera, Cabero (1996 como se citó en Blázquez, 2001), expone que la sociedad de la información y la comunicación demanda cambios de perspectivas y roles en función de la articulación tecnológica, por tanto, se requiere desarrollar habilidades de autoaprendizaje en los estudiantes para que ellos se comprometan más y se preocupen por desarrollar un buen proceso, más que por exponer un producto. Además, se precisa que esté dispuesto a tomar decisiones en cualquier etapa de su formación y que pueda elegir una ruta de aprendizaje adecuada conforme a sus necesidades y recursos.

Por su parte, la Unesco (1996 como se citó en Blázquez, 2001) admite en la revolución tecnológica la constitución de cambios en función del progreso, los cuales han impactado la historia mundial; tras dicha incursión, es posible destacar a cada uno de sus componentes como parte fundamental de la interacción cognitiva para comprender particularidades y generalidades de la sociedad, y a medida que avanza, se han identificado diversas maneras de establecer acciones de socialización.

Por tanto, es indudable que dentro del sistema de educación hay fuertes efectos que permiten establecer indicios que van de la mano con las transformaciones que le atañen a dicha revolución tecnológica y las estrategias de enseñanza han tenido que adecuarse; de igual forma, la presentación de los contenidos se ha visto beneficiada al ser socializada mediante el uso de TIC y los docentes, como representantes del saber en sus estudiantes, se han armado de diferentes herramientas tecnológicas para enriquecer su quehacer.

Ahora bien, a fin de que la educación pueda marchar a la par de los avances tecnológicos es menester que se genere un vuelco o transformación en las condiciones económico-sociales, así como en teorías o postulados tradicionales que han frenado la articulación de las nuevas tecnologías con los procesos educativos desarrollados en la región. De igual manera es relevante mejorar la calidad de las prácticas de los docentes a través de su formación en el dominio de los recursos tecnológicos.

El planteamiento anterior es reafirmado por autores como Benito (2009), López (2007), entre otros, quienes consideran que, para que se dé una inclusión real de las TIC, se requiere que éstas penetren en el sistema educativo, en las instituciones y que, de ser consideradas objeto de estudio reducido al ámbito curricular, se utilicen de forma transversal e integral en todas las facetas del proceso educativo.

De esta manera, aunado a la gran problemática de acceso y cobertura de la educación en América latina, se plantea a principios del siglo XX las innovaciones relacionadas con las TIC, las cuales toman fuerza como instrumento potenciador y mediador de las acciones educativas, lo cual se ve reflejado en mayor medida a través del desarrollo de la sociedad y el impacto en la economía. Luego de este evento, la innovación adquiere una posición tal que se hace inherente a la modernidad; generándose, a su vez, características que llevaron a la innovación educativa a adquirir un carácter de calidad y competitividad en los diferentes contextos (internacional, nacional, departamental, regional y local).

La inclusión de las TIC en los sistemas de educación se constituye hoy día en más que un requerimiento en una necesidad, ya que según Escontrela y Stojanovic (2004) pueden ser catalogadas como instrumentos que facilitan el aprendizaje y la difusión del conocimiento. Desde esta postura, la inclusión de las TIC en los sistemas educativos, son consideradas como gestoras del mejoramiento no solo de la educación sino de todos los ámbitos del desarrollo a nivel nacional e internacional.

De igual manera, para Sunkel, Trucco y Espejo (2013), la información y el conocimiento han experimentado cambios sustanciales lo que les ha dado un gran valor dentro de la sociedad, posicionándoles como elementos fundamentales en el proceso de desarrollo, sobre todo desde la perspectiva de la globalización.

Pero, hablar de cambios respecto al progreso e innovaciones educativas implica estudiar todos aquellos componentes que la están delimitando bajo una estructura legal normativa y organizacional que presupone la articulación de conocimientos, estrategias y modelos educativos, bajo la cual se dan dichos procesos.

En cuanto al marco legal los estados, cada uno de los países tendría que dictar normativas para regir sus procesos en pro del mejoramiento de la educación y los planes de gobierno adelantados como parte de sus planes gubernamentales, López (2007), manifiestan que en los países de América Latina los planes de gobierno tienen como principal objetivo el mejoramiento de la educación y lo cual opera como justificación de un conjunto de políticas que se promueven en los marcos normativos.

En efecto, el camino trazado en el proceso de mejoramiento de la calidad de la educación aunado a la integración de TIC en el sistema de educación, se dio de forma escalonada y en la región de América Latina, han sido pioneros en dicha interacción países como Brasil y Chile, los cuales allanaron el camino para los demás países, mediante el diseño e implementación de modelos que posteriormente fueron compartidos a través de experiencias significativas y aportaron a la inmersión de los demás países.

En ese sentido, según Sunkel, Trucco y Espejo (2013), en la década de los 90 Brasil implementó un programa a nivel nacional cuyo énfasis radicaba en la tecnología educativa y México abordó a través una red escolar la formalización de políticas públicas TIC para los entes educativos.

Asimismo, las acciones destacadas por los países mencionados, generaron una cadena de acciones que, según Sunkel, Trucco y Espejo (2013), conllevaron a que en la mayoría de los países en América Latina se comenzara a establecer en el sector educativo políticas TIC, con la firme intención de destacar la innovación, de tal forma que se propicie el cambio en las prácticas de enseñanza-aprendizaje y los docentes estructuren su formación profesional con este énfasis.

Un cambio donde participan todos los involucrados en el proceso de educación, como son: los integrantes de la comunidad educativa en general, entre ellos los estudiantes, quienes son la razón de ser del sistema educativo, luego, se unen a éstos como complemento, los docentes, quienes están presentes para guiar en el proceso de formación en el cual se develan aprendizajes constantemente para los educandos, con la particularidad de que en la educación actual las orientaciones pedagógicas, no solo por disposiciones políticas, sino por convicción propia del educador, deben estar mediadas por TIC.

Pero, para dar respuestas a estas necesidades de los protagonistas del sistema educativo se necesita de una serie de compromisos por parte de los entes gubernamentales y los encargados de los sistemas educativos de los países latinos, destinados a propiciar espacios para desarrollar competencias en ámbitos tecnológicos tanto en los docentes como en los educandos.

En este sentido, el fenómeno de las TIC, desata en América Latina un proceso reflexivo que remite a identificar los caminos que se debían seguir tras el establecimiento de éstas en las aulas; en este sentido, Torres (2013), plantea que la presencia de las TIC trajo consigo un conjunto de innovaciones promovidas por la aplicación tecnológica la cual conllevó a su vez a la globalización.

En este contexto, y ante el hecho trascendente y apremiante que significan las TIC en la generación de cambios de todo tipo en las estructuras sociales,

económicas, laborales e individuales, en los países de la región latina se percibe la imperiosa necesidad de replantearse cambios en concepción hacia las TIC. Ante esto, la Siteal-Unesco (2014), plantean que los países latinoamericanos desarrollen estrategias para implementar las TIC en el espacio social y, en particular, en el espacio educativo, en procura de dar respuesta al requerimiento de generar condiciones que garanticen y mejoren la educación para toda la población.

Igualmente, las organizaciones antes citadas, expresan que el establecimiento de las TIC en los sistemas educativos de la región latina, se dio de manera paulatina; de igual manera, exponen estos organismos que la inclusión en el ámbito educativo de estas herramientas digitales generó un sinnúmero de situaciones que ponen de manifiesto la complejidad de su aplicación debido a la diversidad de formas de interacción con las mismas, a través de las cuales subyacen de forma inmediata los desafíos y las responsabilidades de los actores involucrados.

Con relación a la integración genuina de las TIC en los procesos educativos Siteal-Unesco, (2014), consideran que éstas reconfiguran el formato escolar tradicional y plantean la necesidad de alcanzar nuevas metas institucionales, que ubiquen en el centro de la escena a la gestión escolar y postula a la institución educativa como unidad de cambio. Estas configuraciones institucionales se sitúan en diversos ámbitos, y sus acciones se ven fortalecidas con los aportes de aquellos actores que forman parte de la esfera académica, entre éstos se destacan los grupos interdisciplinarios de investigación.

Resulta claro que la integración de las TIC en los procesos educativos convoca a las instituciones a repensar los procesos llevados en el ámbito académico, aun cuando es sabido que muchas de las decisiones a tomar dependen en gran medida de las actuaciones políticas, ya que, por lo general, si se trata de adelantos tecnológicos para las regiones, debe reconocerse que, las acciones adelantadas dependen de las voluntades de los gobiernos de turno.

Ahora bien, tras la valoración de los múltiples argumentos que resaltan la incorporación de las TIC en los diferentes ámbitos del desarrollo humano, es posible reconocer que sus acciones reflejan las ventajas, bondades e implicaciones, bajo las cuales se han constituido transformaciones en las sociedades; sin embargo, estudios realizados por programas de políticas TIC en América Latina, han evidenciado que las prácticas de aula todavía muestran procesos abstractos y tradicionales, es decir, que la inmersión de las TIC en los ambientes de aprendizajes no ha logrado una transformación total en dichas prácticas (Siteal-Unesco, 2014).

Lo antes descrito pone al descubierto nuevas exigencias paradigmáticas en torno a la renovación de los escenarios, recursos y estrategias de enseñanza, que en función de la mejora continua de los sistemas y los procesos educativos precisan la inmersión tecnológica como elemento potenciador del conocimiento, pero que, al no poseer la suficiente fuerza y cobertura, se ven afectados por los resultados desfavorables que se siguen presentando. Bajo ese marco Lugo (2010), destaca que, en América Latina, en materia de innovación se proyecta un ambiente de desigualdad y heterogeneidad vinculado a la realidad social con un carácter preexistente a la integración de las TIC en los sistemas educativos.

Las afirmaciones anteriores modelan un escenario que describe a grandes rasgos las pretensiones de la integración de las TIC en los sistemas educativos, sin embargo, carecen de una democratización equitativa que ha generado brechas digitales, con implicaciones no solo en los sistemas educativos sino en la sociedad en general, lo que conlleva a la búsqueda de estrategias para superar los paradigmas pedagógicos tradicionales orientados hacia un cambio de la cultura escolar.

Por otra parte, es válido detenerse a analizar el impacto de las tecnologías de la información en los diferentes sectores de la economía y la sociedad, y, el cual se ha desencadenado con la era digital. Uno de los mayores efectos se evidencia en la desigualdad latente, en este sentido, Peres y Hilbert (2009), exponen que, según un

informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde), la brecha digital entre los países de América Latina y los países miembros de esta organización se ha extendido, lo cual se refleja en la medición de las capacidades de conectividad e intercambio de información a través de redes de información.

De igual manera, la Cepal (2005 como se citó en Peres y Hilbert, 2009) considera que la brecha latente entre los países latinos no es solo en materia digital, puesto que, se proyecta y destaca a través de la gran variedad de desigualdades existentes, sobre todo en materia económica y social. Por tanto, es posible identificar que, factores como la ubicación geográfica, el origen étnico, el nivel de educación y las capacidades de ingreso, tienen una influencia marcada en el desarrollo de la misma.

En consecuencia, en América Latina y del Caribe, al momento de hablar de brechas digitales respecto al campo educativo se debe tener en cuenta, como primera medida, la brecha de acceso referida a la falta de inversión de estos países en las TIC, debido a la variable socioeconómica o disposición de recursos para éstas, y como segunda medida, la conectividad y, el uso ya que estas requieren de un proceso de formación y aprendizaje para poder manejar los contenidos disponibles en la red.

Ante lo planteado, la Cepal (2020, p. s/n), brinda información significativa en cuanto a la situación de la brecha digital en Latinoamérica, al expresar “en Paraguay, El Salvador, Bolivia y Perú, más del 90% de los niños de hogares más pobres viven en hogares no conectados” y complementa, además que, el 46% de la población de la región en edades comprendidas entre 5 y 12 años viven en hogares sin conexión a internet, lo cual pone de manifiesto que el acceso y conectividad guarda una estrecha relación con los niveles socioeconómicos de la población.

De igual manera, (Siteal-Unesco, 2014), reconoce que actualmente existen países en América Latina donde los gobiernos no tienen cobertura total en materia de

infraestructura tecnológica ni garantías de conectividad para toda su población, ya que, no han podido llegar con las nuevas prácticas asociadas con las tecnologías educativas a toda la comunidad y en especial a las aulas de clases, debido a múltiples factores, entre ellos la distribución y ubicación geográfica, la inequidad en las condiciones y asignación de recursos, entre otras.

Por otra parte, la Cepal (2020), considera que entre los factores que incrementan la brecha digital se pueden citar: a) velocidad de red insuficiente; b) acceso y conectividad fragmentada por niveles de ingresos; c) brecha en desarrollo de habilidades; d) escasa digitalización de los procesos educativos y, e) escasa digitalización de los procesos productivos.

Es evidente que las particularidades propias de cada país de la región se consideran factores que inciden (negativo o positivo) en la brecha digital; tal es el caso de las zonas rurales donde las condiciones económicas y geográficas se constituyen en agravante a la posibilidad de acceso a equipos y herramientas digitales, como estrategias mediadoras en la educación. Asimismo, estas condiciones contravienen lo planteado por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura (OEI, 2010, p. 117) cuando plantea que “las condiciones de infraestructura y equipamiento escolar son un puente indispensable para potenciar las condiciones adecuadas de aprendizaje para los estudiantes”.

Por otra parte, es posible identificar dentro de un mismo conglomerado social a quienes se encuentran totalmente excluidos del acontecer tecnológico, por no contar con acceso a las TIC y es para este grupo en particular, para quienes la brecha se encuentra más marcada, con posibilidades remotas de cambio; de igual manera, hay quienes tienen acceso limitado a ellas, pero no han podido aprovechar todas sus bondades por la falta de permanencia en los procesos.

En consecuencia, es por razones como las planteadas, entre otras, que se considera fundamental que, para reducir la expansión de la brecha, se debe garantizar la cobertura con igualdad de condiciones a toda la población, de manera que se logre una verdadera transformación digital en América Latina. Asimismo, las políticas públicas, requieren estructurarse a corto y largo plazo, desde el escenario de la innovación, para que se prioricen espacios de formación en TIC en los múltiples contextos.

De esta manera, ante la intencionalidad que subyace al planteamiento de programas y políticas para garantizar el acceso al área digital en cada uno de los países latinoamericanos, Siteal-Unesco (2014), manifiestan que se han diseñado e implementado diversas estrategias orientadas al cumplimiento de las metas de calidad educativa para el año 2021, denominadas "La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios". Una de esas metas es la creación del Instituto Iberoamericano de TIC y Educación-IBERTIC, que constituye una iniciativa regional cuyo objetivo central es promover la cooperación técnica destinada a favorecer la integración de las TIC en el sector educativo.

Es obvio señalar que "la educación que queremos" implica no sólo el cumplimiento de un determinado número de objetivos que tienen como norte mejorar la calidad y la equidad en la educación, a fin de favorecer la inclusión social, sino es lograr las transformaciones en el marco del contexto regional que garanticen a la sociedad alcanzar de manera exitosa una educación más justa, con mayor equidad y mayor nivel cultural. Esta transformación pasa por incorporar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y, tal como lo refiere la OEI (2010, p. 9) "apuesta por la innovación y la creatividad..."; para que los estudiantes cambien su modo de vivir, su percepción del mundo, a través de situaciones modeladas en la cultura digital.

Ahora bien, este fenómeno requiere una adaptación que supone cambios en los modelos educativos, en los docentes y en los escenarios donde ocurre el

aprendizaje. Ciertamente, que estos cambios impulsan al profesorado a una actualización, y, porque no decirlo, a un cambio de paradigma para asumir un nuevo modelo de aprendizaje novedoso, donde se prioriza las competencias que adquieren los alumnos por sobre el tiempo que pasan en clase.

De igual manera, si se considera que la educación en todos sus aspectos posee componentes que están en constante construcción y modificación, entonces, sus acciones requieren adaptarse a las condiciones del contexto, tal como es el caso de la innovación, la cual se ve reflejada en mayor medida en la interacción tecnológica. En consecuencia, la Siteal-Unesco (2014), consideran que a la educación le espera una ardua tarea en función de los criterios que le competen a la innovación, puesto que esa labor está en relación directa con la inmersión de los procesos de formación en los ambientes virtuales de aprendizajes.

Conforme a lo expuesto, la Siteal-Unesco (2014), plantean que los esfuerzos empleados por parte de las instituciones educativas para articular sus procesos educativos con el mundo digital requieren trascender, es decir, deben ir más allá de la incorporación de las tecnologías al aula de clase, puesto que esto exige un ambiente escolar participativo, novedoso y además promueve la flexibilización de los procesos.

De igual forma, dichos esfuerzos están sujetos en primera medida a la motivación del docente y la búsqueda constante por superarse a sí mismo mediante la autoformación; pues no tendría sentido la implementación de nuevas tecnologías en el aula, si quien está encargado de generar espacios de aprendizaje carece de habilidades cognitivas y destrezas en el ámbito digital, lo cual es necesario para interactuar con las mismas.

En consecuencia, los directivos de las instituciones educativas, los administradores locales, departamentales, nacionales del sistema educativo y la comunidad educativa en general, son parte fundamental de este proceso; es decir, el

proceso de aplicación de TIC en educación, es un trabajo de todos, donde cada uno al desempeñar sus funciones está contribuyendo a la generación de un producto que es fruto del constructo de los aportes de todos y cada uno.

Ante lo abordado, se infiere que el impacto de las TIC en la educación ha generado diferentes puntos de vista; en ese sentido la Siteal-Unesco (2014), sostienen que para preparar a los estudiantes para enfrentar los retos que el uso y apropiación de estas nuevas tecnologías requieren, es primordial que sus bases se sitúen en las escuelas, puesto que es allí donde inician los procesos formativos; ahora bien, cabe aclarar que el uso de las TIC no invalida la importancia o pertinencia del contenido curricular, por el contrario, éste adquiere una función dentro del marco educativo que permite fortalecer las necesidades del currículo.

Sin embargo, la pertinencia del uso de las tecnologías en el aula ha sido cuestionada sobre todo desde su inclusión en los currículos institucionales, por tanto, Lugo (2014 como se citó en Siteal-Unesco, 2014), afirman que las dificultades experimentadas al integrar las TIC en los procesos educativos desde las aulas, parecieran radicar no solo en la instalación de computadores o en la capacitación docente en sí mismos, sino más bien en la capacidad que tienen estas dos dimensiones para transformar la propuesta educativa.

Por consiguiente, son múltiples los aspectos que requieren atención al interactuar con herramientas tecnológicas, entre ellos, es pertinente identificar los alcances y cambios que las TIC desencadenan en los procesos educativos; en ese sentido Siteal-Unesco (2014), argumentan que frente a los diferentes desafíos que afronta la sociedad se requiere atención sobre los cambios culturales de las instituciones educativas, y en las transformaciones de los sujetos que hacen parte de ellas, las cuales se reflejan en el potencial que las tecnologías tienen sobre el sistema escolar.

Ahora bien, en función de las aplicaciones y los fines educativos directamente ligados a las TIC, es fundamental tener claro sus alcances e intencionalidad con la que han sido creadas, en ese marco de interacción Lugo (2014 como se citó en Siteal-Unesco, 2014), plantea que para que un proyecto o tecnología cumpla su objetivo dentro de la educación, se requiere identificar las bases en las cuales se sustentan su implementación, de igual manera su ejecución amerita una planificación acorde con el proyecto educativo de cada país y en función de la mejora de la calidad educativa.

Asimismo, Area (2002), plantea que en las últimas décadas la tecnología ha tenido mayor auge en los sistemas educativo debido a una serie de acciones que se han llevado a cabo a fin de integrar las tecnologías informáticas a los procesos educativos

Ahora bien, en lo que respecta a la articulación de las TIC a los procesos de formación, se puede notar que éstas han insertado a lo largo del tiempo en el ámbito educativo, de tal forma que se utilizan como instrumentos en la enseñanza y el aprendizaje, tanto por parte de docentes, como de estudiantes, fundamentalmente en cuanto a la presentación y búsqueda de información. De tal manera que sus aplicaciones generan inquietud y despiertan la necesidad de realizar una búsqueda a través de los parámetros históricos, teóricos y tecnológicos que han permitido dicha incursión.

Es evidente que esta interacción implica pensar informáticamente, haciendo uso de operaciones mentales distintas, y, por ende, una propuesta pedagógica específica que ayude a dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en función del desarrollo de habilidades cognitivas. Por tanto, no es viable concebir que el poder de la tecnología por sí sólo va a conseguir que los procesos que se han desarrollado anteriormente funcionen mejor, sino que su uso debe ir acompañado de orientaciones que dentro de su aplicación en las instituciones educativas permitan a la comunidad

educativa en general romper paradigmas y crear nuevas formas de trabajo enfocadas en un adecuado funcionamiento de las mismas.

Asimismo, Area, (2002), considera que las razones y justificaciones empleadas para incorporar las nuevas tecnologías a las prácticas educativas han sido explicadas en numerosas obras y estudios, encontrándose expuestas al conocimiento público tanto a nivel nacional como internacional; por tanto, lo que se requiere es proponer adecuaciones del sistema escolar, tomando como referente las características de la sociedad de la información desde la visión de la globalización.

Los planteamientos anteriores, conllevan a los diferentes entes que integran el sistema educativo, en especial a los docentes, a investigar, innovar en métodos y explorar diversos recursos didácticos para hallar formas de proponer acciones formativas en pro de que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas necesarias para enfrentarse a las nuevas formas culturales y digitales; de tal forma que a través de ello se pueda incrementar y mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por tanto, la Siteal-Unesco (2014), consideran que la inmersión de las TIC en el ámbito educativo de América Latina ha generado una nueva forma de adquisición de conocimientos, a la que se integran múltiples actores para lograr el fortalecimiento de las redes como espacio de desarrollo.

En este sentido, Sunkel, Trucco y Espejo (2013), indican que en los diferentes países de América Latina se ha avanzado en lo que consideran los tres principales ámbitos de importancia que tienen las TIC en educación; el primero, relacionado con la reducción de brechas en el acceso a las tecnologías a través de las infraestructuras tecnológicas, y los otros dos ámbitos están referidos a la calidad de los procesos educativos y las gestiones gubernamentales.

Sin embargo, pese a que la brecha tecnológica es significativa y que la participación política se ve reflejada en la definición de estrategias de inclusión que buscan mejorar la ejecución de los procesos en función de los retos que plantean los avances en materia de tecnologías de la información y la comunicación, aún falta implementar medidas, puesto que las iniciativas planteadas o propuestas por los organismos encargados de la educación en América Latina no han sido suficiente, hace falta implementar acciones que permitan abarcar las necesidades de conectividad y acceso de toda la sociedad y que, además, las complejidades de los sistemas, puedan ser superadas para garantizar el derecho a una educación de calidad mediada por las TIC.

Por otra parte, Sunkel, Trucco y Espejo (2013), sustentan que los avances más relevantes en América Latina en materia de infraestructura digital, se dieron a partir de la primera década del siglo XXI, con la implementación de redes, herramientas y dispositivos tecnológicos en los diferentes ámbitos, en especial el educativo. Sin embargo, en esos avances ha imperado la inequidad en los distintos países, lo cual ha expandido la brecha que sigue latente.

Así, bajo el escenario en el cual se destacan los avances tecnológicos, muchas investigaciones dejan en evidencia las múltiples desigualdades existentes. La Siteal-Unesco (2014), identifican distintas brechas digitales en la región latinoamericana, en razón de una diversidad de factores, entre ellos las condiciones económicas. En razón de esto, es posible identificar sectores de la población que se sitúan, literalmente, en posiciones económicas privilegiadas lo que favorece su constante vinculación con ámbitos articulados por TIC, tanto a nivel de hogar como en las instituciones educativas.

Por otra parte, Campos (2007 como se citó en Peres y Hilbert, 2009, p. 64), manifiesta que “el debate sobre la magnitud de las repercusiones de las TIC sobre el crecimiento económico permanece aún abierto, sin que exista un consenso sobre un

posible efecto positivo y estadísticamente significativo de esas tecnologías", puesto que, la variabilidad y constante cambio al que están expuestas las mismas, hacen que la medición del impacto sea poco precisa.

Resulta claro que dicho crecimiento económico tiene que verse desde diferentes esferas para poder sacar conclusiones sobre los efectos positivos o negativos que ocasionan las TIC en el sector económico de los países; algunas de estas esferas son la eficiencia de la inversión referida a los porcentajes del PIB que asigna cada país al proceso de innovación y los aportes que generan las TIC al desarrollo del país.

2.1.1.1 La educación en Colombia y la transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TIC

La situación antes dibujada en América Latina con respecto a la cobertura de la educación, brecha digital y articulación de las TIC en el proceso educativo no está divorciada de la realidad colombiana. Sin embargo, según el MEN (2016a), en las últimas dos décadas, el sistema educativo colombiano ha experimentado una transformación fundamental. Y dentro de este proceso, el acceso a la educación ha sido una prioridad por parte del gobierno, tras el establecimiento de políticas ambiciosas que buscan, incrementar el número de estudiantes matriculados en todos los niveles y llevar los servicios educativos a todos los rincones del país.

De igual manera, y a partir de la premisa de que la educación es un derecho personal e intransferible, el MEN en Colombia (2016a), propone que los maestros, escuelas y colegios garanticen que los currículos, las evaluaciones y el tiempo que se invierte en los salones de clases sean empleados de forma eficaz para facilitar el desarrollo de competencias. Además, según el MEN (2009), los establecimientos educativos deben contar con una estructura administrativa, una planta física y unos

medios educativos adecuados, así como contar con un Proyecto Educativo Institucional (PEI).

El análisis precedente trae consigo la preocupación por la calidad de la educación, y ésta se adhiere a las intenciones de los educadores, directivos, así como de los entes gubernamentales quienes constantemente presentan normatividades que regulan el sistema educativo y dentro de este marco de intenciones el MEN (2016a), con el objetivo de mejorar la calidad educativa en Colombia, publicó en el año 1998 los lineamientos sobre los currículos institucionales y, más adelante, en el 2003, se establecieron las normas básicas sobre competencias, junto con directrices pedagógicas.

La concurrencia de estas normatividades dentro del sistema educativo ha permitido a las instituciones de educación unificar criterios y definir mecanismos que generan una corresponsabilidad entre la aplicación de los lineamientos establecidos por el MEN y las acciones del quehacer docente en función de la formación de personas íntegras, con capacidades de interactuar en sociedad y proactivos dentro de su contexto.

Dicha formación implica desarrollar en el educando una serie de componentes sociales, cognitivos, culturales, históricos que son comunes en la sociedad, al igual que se deben potenciar aspectos individuales que hacen parte de las características que condicionan su propio desarrollo social; este abordaje de complementos a la formación se da de una manera progresiva y de la mano con los lineamientos propuestos por el MEN.

En razón de lo planteado, el MEN (2009) expone que, en materia de políticas y programas, Colombia hace más de una década está encaminada no solo a implementar modelos educativos, a fortalecer los lineamientos curriculares y aumentar la cobertura, sino que también se ha centrado en mejorar la calidad de la

educación mediante la vinculación con las TIC como pieza clave en las nuevas economías; dicha perspectiva es ratificada a través del contenido y objetivo del Plan Decenal 2008-2018.

En ese mismo orden de ideas, los entes territoriales pertenecientes a los diferentes sectores, en particular el educativo, reconocen el acceso a las TIC como una necesidad latente que involucra la voluntad de entes gubernamentales en función de la toma de decisiones. Pero para lograr esta meta es fundamental disponer diferentes rutas que posibiliten llegar a toda la sociedad, a través de la configuración de un sistema que promueva la expansión de cobertura en TIC, facilite el acceso y sobre todo, que genere un equilibrio en los diferentes sectores de la población que disminuya o elimine las desigualdades sociales.

No obstante, el Departamento Nacional de la Planeación en Colombia (DNP) indica que en el periodo comprendido entre los años 2010-2014, uno de los pilares fundamentales de su labor tuvo su accionar en el desarrollo de mecanismos que permitieran la consolidación de las TIC como plataforma tecnológica de los procesos educativos, con el objetivo de mejorar en aspectos como: la cobertura, la calidad, la pertinencia y la generación de contenidos educativos.

De esta manera, también se promueve el mejoramiento de las competencias de los docentes respecto al uso de las TIC como nuevas herramientas educativas. Todo esto genera que la naturaleza del diseño metodológico asociado al campo educativo se reestructure, de acuerdo a la realidad y, por ende, que los docentes enriquezcan su labor a través de la inmersión de las TIC en su actualidad educativa.

También es pertinente reconocer que como parte de la ruta trazada dentro del marco de desarrollo e inmersión de las TIC, el DNP (2010-2014), establece que las políticas nacionales que se relacionan directamente con ciencias, tecnologías e innovación están sujetas en cuanto a vigilancia, cumplimiento y aplicación,

directamente con organismos como la Comisión Colombiana de Estado (CCE) y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), a quienes se les ha dado tal potestad para que en conjunto administren, promuevan, tomen decisiones y hagan cumplir las políticas sociales TIC en Colombia.

En efecto, el DNP, en medio de la intervención del periodo comprendido entre los años 2010-2014, aclara que el gobierno nacional dispuso y orientó mecanismos para que las TIC se integraran al proceso pedagógico de docentes y estudiantes; de igual manera se establecen acciones para que éstas se articulen a los procesos de mejoramiento de las instituciones educativas, y en general, a la vida cotidiana de la comunidad, con la particularidad de centrar su fuerza en el fortalecimiento del capital humano.

Como parte de las disposiciones gubernamentales, el DNP busca fortalecer sus facultades, por lo que se articulan a las resoluciones preestablecidas en el ámbito de la inmersión tecnológica, una serie de proyectos y planes cuyo enfoque se establece en el desarrollo de tres campos: investigación, avances tecnológicos e innovación en TIC. Para tal fin, se establece una alianza con el sector productivo, en el cual es posible identificar a mayores rasgos su impacto; además se impulsa al Ministerio de las TIC en asociación con Colciencias, como las entidades encargadas de establecer los caminos a seguir, y hacer seguimiento a los eventos de innovación en los diferentes sectores del desarrollo nacional.

Los acontecimientos en el panorama tecnológico mundial y por ende en Colombia, no paran, en ese sentido Cortés (2016) asegura que el Gobierno Nacional de Colombia, durante el desarrollo de los dos últimos planes decenales de educación, ha promovido el diseño e implementación de proyectos encaminados a mejorar la calidad de la educación a través de la implementación de TIC; y para dar forma a las estrategias propuestas se ha vinculado a los diferentes ministerios involucrados en la Innovación, la Tecnología y la Educación; según dicho autor, estas acciones se han

dado a través de la dotación de equipos de cómputo a las instituciones educativas de carácter oficial, se han dispuesto mecanismos para mejorar la conectividad a internet y se armonizó el quehacer pedagógico mediante la incorporación de las Tecnologías.

Con respecto a la dinámica de innovación dentro de los diferentes sectores en Colombia, la Oede (2014), sostiene que a nivel nacional se considera que la innovación es la clave para involucrar a los entes nacionales en la toma de decisiones que permitan impulsar cambios el sector productivo, que generen el desarrollo de actividades económicas de una forma diferente, a través de la mediación de las ventajas de las TIC, de igual manera se plantea activar la productividad para sostener el aumento del nivel de ingresos y empleo, ya que la población sigue creciendo de forma exponencial.

En este contexto, reafirma la Oede (2014), que el logro de esos objetivos demanda la ejecución de acciones que se reflejan en unos puntos específicos. Uno de éstos está enmarcado en los cambios en la estructura general del sistema de innovación y en su escala limitada en la actualidad; el segundo tiene que ver con aspectos netamente ligados a las medidas gubernamentales dentro del sistema, y el tercero tiene como enfoque, las actividades de los principales actores institucionales y organizacionales.

Por tanto, en el país se vienen aunando esfuerzos colaborativos y cooperativos para desarrollar un sistema de innovación centrado en el sector empresarial que sea competitivo a nivel de Latinoamérica y de forma global; sin embargo, de acuerdo a múltiples estudios, en la actualidad se evidencia poca participación de las empresas colombianas en los procesos de innovación, lo cual deja al descubierto que se debe seguir fortaleciendo y promoviendo acciones dentro de este campo.

De igual manera, se ha otorgado potestad a entidades a nivel nacional, con autonomía para que promuevan, garanticen y propicien el desarrollo de innovación, asimismo, se ha identificado entre todas a una entidad cuyo fin no es solo promover, sino avalar las prácticas de innovación en Colombia, cuyo nombre es Colciencias. Por tanto y conforme a lo que plantea la Oede (2014), Colciencias es un actor clave en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, ya que sus acciones están en función no solo de descubrir talentos en el área de innovación, sino en promover sus hallazgos a instancias que trascienden las barreras nacionales.

En efecto, la innovación se establece de manera gubernamental a través de la disposición de políticas que tras su ejecución, propicien y garanticen el cumplimiento de los parámetros que requieren los diferentes ámbitos del desarrollo social para dar funcionamiento aun producto o servicio; por tanto, las acciones de innovación en Colombia, han forjado sus bases en el desarrollo de procesos que potencien la atención y prestación de servicios, en la organización de los mercados y la generación de productos.

Ahora bien, partiendo de la premisa que impera en la búsqueda constante del mejoramiento y desde una mirada nacional, la innovación comprende diferentes componentes, que en conjunto, permiten que las diferentes etapas que se siguen permitan articular, necesidades del contexto a la vez que se definen condiciones claras y legales para que sus acciones se desarrollen en beneficio de la sociedad; en este orden de ideas, la Oede (2014), manifiesta que se ha definido una política de innovación en Colombia, cuyo objetivo principal es fomentar el desarrollo económico y social, para incrementar los ingresos, mejorar el bienestar de la sociedad y garantizar la sostenibilidad económica y social.

Por consiguiente, las políticas de innovación han de ser claras y pertinentes para ayudan a reducir la brecha socioeconómica de los habitantes, y el mejor indicador de ello, es la superación de limitantes de acceso en las zonas rurales. Sin

embargo, Ocede (2014), expone que, con el crecimiento de los conflictos internos, surgen grietas en el sistema gubernamental que generan que la economía se limite a dar solución a dichos eventos, lo que deja de lado la disposición de buenos recursos destinados a la educación y la salud; este flagelo ha afectado a Colombia décadas atrás, haciendo que la desigualdad y la pobreza no hayan sido derrotadas aún.

Una muestra lo de expuesto es la lucha por acabar con el conflicto interno en Colombia, y los esfuerzos aplicados en ello, han retrasado el progreso del país. Pese a esto la Ocede (2014), argumenta que, en la última década, Colombia ha puesto en marcha programas, el establecimiento de políticas públicas y mecanismos en el ámbito educativo para promover la innovación; una muestra de ello es la conformación del Ministerio de las TIC, y el reconocimiento de la importancia de las mismas en cada uno de los planes decenales de Educación y planes de desarrollo nacional.

Así pues, la Ocede (2014), señala que en Colombia se han adelantado diferentes gestiones con el ánimo de incrementar los recursos destinados para la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI); de igual manera, también aportan que la procedencia de esos recursos obedece en su mayoría del régimen de reestructuración de la distribución de las regalías de la explotación minera, es decir, del Sistema General de Regalías, creado en 2011, con el fin de fortalecer en campos de creación e innovación.

Sin embargo, y pese a que Colombia ha avanzado en gran medida en el área de innovación, según la Ocede (2014), aun se requiere incrementar los esfuerzos aplicados, ya que el sistema de innovación de Colombia en comparación con el de otros países, requiere experimentar un mayor crecimiento, además le falta dar soporte al diseño de políticas públicas que respalden la ciencia, la tecnología y la investigación. Así como garantizar el apoyo a la ejecución de medidas de innovación,

tales como el registro de patentes y publicaciones científicas, que se encuentran situadas muy por debajo de otros países como Argentina y Brasil.

En lo que respecta a la innovación educativa, a mediados de los años ochenta, Colombia inicia un proceso de reflexión acerca de la innovación como estrategia que le permita cerrar la brecha educativa y mejorar la calidad de la educación. Con esta intencionalidad se expide el decreto 2647 (MEN, 1984), el cual aborda lo concerniente a las innovaciones en el Sistema Educativo Nacional. A partir de los subsiguientes años y hasta 1994 el país realiza una serie de eventos con el objeto de fortalecer, mediante la política de innovación, los procesos pedagógicos.

De hecho, como parte de las propuestas diseñadas para mitigar las situaciones presentadas y mejorar la calidad de la educación se establecen aplicaciones de innovación en educación; en consecuencia el MEN (2013), sustenta que con el establecimiento del decreto 0709 de 1996, se da autonomía para definir estrategias de innovación en las instituciones de formación; y puntualmente, en los artículos 2 y 9 respectivamente, donde se expresa que los programas de formación deben estimular innovaciones educativas y propuestas de utilidad en los diferentes ámbitos: pedagógico, científico y social, de tal forma que se promueva el mejoramiento cualitativo del proyecto educativo institucional y, en general, del servicio público educativo.

Resulta obvio, que particularmente en educación una de las estrategias innovadoras que ha provocado un gran mayor impacto en el ámbito de la enseñanza es la mediación de las TIC en los procesos de aprendizaje, pues tal como lo plantea la Unesco (1998), “los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación modifican la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos”. De igual manera, las TIC propician en el área educativa, la gradual desaparición de las restricciones de tiempo y de espacio en la enseñanza y la

adopción de un modelo de aprendizaje más orientado en el estudiante, a la vez que facilitan el desarrollo de capacidades creativas, analíticas y emprendedoras.

De igual manera, es de aclarar, que en el marco de intervención nacional la innovación en educación implica no solo la apropiación de las herramientas tecnológicas, aumento de cobertura, garantías de permanencia en los programas, uso de software y TIC en general en el ámbito educativo, sino el desarrollo de estrategias para la formación docente, de tal forma que el educador se mantenga en constante preparación para enfrentar los retos que la articulación de las TIC propone.

En este sentido, la Oede (2014), constata que, en Colombia, en el ámbito productivo, en el área de prestación de servicios y a nivel empresarial en general, la innovación, se ha constituido en la fuente principal de interacción en todos los sistemas, de tal manera que ha ayudado a posicionar a las diferentes entidades, mejorando sus sistemas de producción y de atención. Esto ha generado que las universidades e institutos de investigación replanteen sus planes curriculares en formar profesionales con competencias en innovación.

Por consiguiente, los beneficios e impacto de la innovación educativa, no son ajenos a la educación colombiana, la cual se encuentra actualmente direccionada por diferentes mecanismos y políticas públicas que se han venido estableciendo a lo largo del tiempo a través del MEN y MinTIC. Sin embargo, los esfuerzos y metodologías abordadas, requieren mayor cobertura para mitigar la brecha tecnológica latente

En razón de lo planteado, la Oede (2014), expone que, a nivel nacional, se debe invertir en el mejoramiento, formación y capacitación del recurso humano para lograr el desarrollo de procesos de innovación de calidad, lo cual es clave dentro de la búsqueda y acercamiento a los avances que la actualidad plantea. Sin embargo, Colombia aún se encuentra muy por debajo del nivel promedio de educación superior

en el Caribe y América Latina especialmente en términos de estudiantes graduados de doctorados

Igualmente, en Colombia se plantearon los modelos flexibles, los cuales se sustentan bajo las consideraciones del MEN (2016a), al disponer el establecimiento de modelos de educación con el objetivo de promover la formación de manera tal que se desprenda el acto de educar de las barreras de lo presencial o del hecho de tener que asistir a un centro físico de educación, por tanto, se implementa la semipresencialidad y en algunos casos, la educación a distancia, para ampliar el acceso a la educación media a los estudiantes de las zonas rurales o de grupos menos favorecidos.

Ciertamente, y tal como lo refuerza el MEN (2016a), la educación en Colombia ha incluido diversos programas de aprendizaje a distancia, entre ellos es posible apreciar la telesecundaria; cabe destacar que éste fue un modelo desarrollado inicialmente en México, orientado en especial a la formación de educación secundaria en el área rural y debido a los buenos resultados que arrojó en ese país, Colombia le adoptó como parte de los modelos flexibles de su sistema educativo. Como aspecto relevante en la ejecución de este modelo aparece la televisión y la modalidad virtual, cuya finalidad es complementar lo abordado en las clases.

También existen convenios con el Servicio de Enseñanza Nacional de Aprendizaje (SENA) y las Instituciones de Educación Superior, sin embargo, éstos últimos centran la atención de la formación en la disposición de talentos necesarios para el trabajo y la vida profesional. Más, vale destacar que, de igual manera, éstos se han adaptado a los modelos flexibles y a todo aquello que sirve de apoyo para el desarrollo de las acciones educativas desde otros ámbitos en los cuales la presencialidad, ya no es tan relevante.

En este sentido, el MEN ha desarrollado e implementado una serie de estrategias, tales como planes, programas y lineamientos, a objeto de contrarrestar la brecha de acceso a la educación y a las nuevas tecnologías, lo cual a su vez permitirá una educación de calidad y a la par con las competencias que la globalización exige a la sociedad de hoy.

Así, como parte de la experiencia administrativa del sistema educativo, surge el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (MEN 2016), ocho grandes pilares (convergencia y desarrollo regional, crecimiento y competitividad, igualdad de oportunidades, consolidación de la paz, innovación, sostenibilidad ambiental, buen gobierno y relevancia internacional), mediante los cuales se disponen seis objetivos orientados hacia el mejoramiento de la educación básica primaria y secundaria; de igual manera cabe resaltar que el objetivo primordial de este plan fue mejorar los estándares de calidad, los cuales, para el caso de la educación colombiana, suelen ser considerados a través de los resultados que se obtienen de pruebas externas.

Dicho pla se centró, primordialmente, en fomentar la excelencia en la enseñanza, a través de seis objetivos: a) pertinencia, currículos y formación docente; b) ampliar el número de los establecimientos educativos de jornada completa para reforzar las competencias básicas y garantizar mayor cobertura; c) revisar la distribución actual de recursos para mejorar la equidad y la eficacia; d) combatir el analfabetismo con la colaboración de los niños y comunidad educativa en los procesos de formación; e) reforzar la enseñanza del inglés, adoptándola como segunda lengua; f) identificar a aquellos estudiantes con talentos excepcionales para brindarles apoyo (Rueda y Franco, 2018)

De hecho, la enseñanza es un proceso que está en constante reestructuración, pues cada uno de los adelantos tecnológicos y la globalización de las sociedades ha convertido el acto de formar en sí, en un reto que demanda total atención de los docentes y los miembros del sistema educativo, por consiguiente, el MEN (2000),

plantea que la educación virtual es una acción que busca propiciar espacios de formación, y de acuerdo con las condiciones de actualidad, éste acto educativo se apoya en las TIC, de esta manera, se constituye una nueva forma de enseñar y de aprender.

En consecuencia, y como parte de las propuestas presentadas, emerge un modelo que dinamiza los modelos anteriormente presentados, en tanto, el MEN (2000), presenta e introduce la educación virtual, que también es comúnmente conocida como "educación en línea", y su eje generador se centra en el desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio.

Del mismo modo y según el MEN (2000), la educación virtual defiende la concepción de que no es necesario que el cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen para lograr establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje. Por tanto, dentro de este modelo, no es indispensable que se dé un encuentro cara a cara entre el profesor y el estudiante para establecer una relación interpersonal de carácter educativo.

Como complemento a lo expuesto, el MEN (2000), argumenta que el surgimiento y desarrollo de las TIC ha creado un sinnúmero de posibilidades para realizar proyectos educativos en el que todas las personas tengan la oportunidad de acceder a educación de calidad sin importar el momento o el lugar en el que se encuentren.

Es entonces que, desde esta mirada, adquiere gran importancia la educación virtual dentro del proceso de formación, ya que su aplicación facilita el acceso a las personas al sistema educativo y, a la vez, se suprimen aspectos como el tiempo y la distancia, los cuales eran considerados como indispensables para el ingreso al sistema educativo.

En forma consecuente, la implementación de la educación virtual en Colombia ha traído consigo un sinnúmero de ventajas, que a su vez exigen mayor acompañamiento y preparación del sistema educativo para asumir los retos que se proponen; de igual manera, esta modalidad de enseñanza y aprendizaje ha permitido ampliar la cobertura, debido a que se expande la posibilidad de acceso a la educación; así mismo, es posible ejecutar acciones de estudio en cualquier momento, es decir, hay libertad de tiempo, puesto que se desarrollan aprendizajes autónomos, con la firme condición de que se debe hacer buen uso de las herramientas didácticas; también se ahorran costos y facilita en gran medida el trabajo colaborativo.

Por otra parte, al interactuar con éste modelo de educación flexible, es posible identificar que existen unas desventajas o puntos de alertas tanto para el docente como para el educando; así pues, entre los puntos desfavorables del educando se destacan: la pasividad al momento de enfrentar el método de estudio, ya que es un aprendizaje autónomo y se puede caer en el error de considerarse más fácil; otro aspecto es que no hay un contacto físico entre el maestro y el alumno, por tanto, la interacción depende en cierta medida de agentes externos como la calidad de la conectividad.

2.1.1.2 Retos del sistema educativo colombiano con respecto a la inequidad y la cobertura

En tal sentido, cabe resaltar que dentro del sistema educativo y como parte de las construcciones propias de las gestiones administrativa, académica y pedagógica, que existen al interior de cada una de las instituciones educativas, se ha planteado y establecido en el PEI de las mismas una serie de herramientas y componentes relacionados con áreas de innovación e interacción de recursos tecnológicos en el desarrollo de las acciones de formación; de igual manera, el MEN (2016c), constata que la educación en Colombia, se está preparando para enfrentar dos grandes retos, uno es desarrollar programas que permitan cerrar las brechas de

inequidad, a través del mejoramiento de la cobertura y el segundo, es disponer mecanismos para mejorar la calidad educativa.

En este contexto, es preciso señalar que Mesa (2012) afirma que tras los avances y las situaciones que se presentan actualmente, los sistemas educativos de todo el mundo, incluyendo el colombiano, validan el uso crítico de las TIC como recursos y herramientas necesarias para los procesos de enseñanza-aprendizaje del siglo XXI, articuladas, éstas a las diferentes áreas del conocimiento que hacen parte de los lineamientos, planes de aula y mallas curriculares de las instituciones educativas.

Es por esto que la articulación de las TIC en los currículos y la transversalidad con los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de las instituciones educativas, debe partir de verdaderos procesos de capacitación docente y, en particular, de las estrategias desplegadas por los programas y currículos existentes en el desarrollo de habilidades y competencias tecnológicas, incluyendo un acompañamiento periódico y dinámico de todo lo que esté implemente en el aula.

En consecuencia, lo anterior indica que es primordial cambiar aquella concepción que lo fundamental es instalar la tecnología en las escuelas y esperar que por ‘osmosis’ se utilice con fines pedagógicos, independientemente de la tradicional clase de sistemas. De ahí, surge la importancia de sensibilizar y capacitar a los profesores en el uso de las tecnologías de manera que puedan integrarlas en los procesos de su quehacer pedagógico.

Por otra parte, se debe pensar en el acceso práctico, el cual tiene que ver con la implementación de nuevas herramientas didácticas en el aula y en el entorno escolar, y se relaciona con la disponibilidad del tiempo necesario para la utilización de estos recursos académicos desarrollados dentro del salón de clases o extracurricularmente. Así pues, la apropiación de las TIC necesita de un proceso que

las directivas docentes deben generar, programar y respetar, para que los proyectos educativos institucionales puedan cubrir estas nuevas dinámicas y así, a un mediano y largo plazo se evidencien mejoras en la calidad educativa y las comunidades de formación.

Al mismo tiempo, MinTIC en compañía con el programa Vive Digital “para la gente”, presentaron como alternativa de integración de las TIC a los procesos educativos el programa “Panorama TIC”. El mecanismo de ejecución de éste es a través de publicaciones periódicas, del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cuyo objetivo se centró en la búsqueda constante por dar descripciones y reportes sobre el comportamiento del sector TIC en Colombia y a su vez, explicar la forma cómo se mide dicho sector desde la perspectiva macroeconómica a nivel nacional; cabe destacar que las características de evolución que hoy día implican desafíos para reflejar el aporte del sector TIC al crecimiento económico de Colombia es uno de los componentes fundamentales de dicho programa y por ende es relevante en el campo educativo.

Por consiguiente, la labor docente no se puede quedar en el tablero acrílico, ni marcador borrrable, sino que debe trascender y estar actualizado en función de los retos y demandas que traen consigo el uso de las TIC; sobre todo que sea de conocimiento para la comunidad educativa: cuáles son los efectos, el impacto en la sociedad y las ventajas o desventajas del uso de las TIC, a objeto de poder analizar y definir estrategias educativas que permitan minimizar los efectos de sus repercusiones a nivel económico, social y cultural.

En concordancia con lo abordado en este capítulo, es primordial poner de manifiesto que el MEN (2013), ha dedicado esfuerzos en diseñar a e implementar diferentes mecanismos que permitan cerrar la brecha y estar a la par con los avances tecnológicos, y uno de esos fundamentos está en la innovación en el contexto educativo. Con esto se busca que los estudiantes desarrollen un pensamiento crítico,

que den soluciones a los problemas desde diferentes perspectivas; asimismo, motivar a la participación, para propiciar una relación entre docentes y estudiantes a razón de mejorar las condiciones de los ambientes dispuestos para el aprendizaje.

De igual manera, es de acotar, que dentro del camino que se sigue hacia la innovación, están inmersos diferentes componentes que sirven de soporte en la ejecución de proyectos y planes estructurados hacia el tan anhelado mejoramiento de la educación. Por consiguiente, el MEN (2013), agrega que es primordial vincular medios que permitan generar ideas para avanzar hacia la innovación, estas ideas, deben centrar sus acciones en mejorar los procesos educativos; sin embargo, aclaran que dicha innovación, se extiende desde diferentes ámbitos y que sus aplicaciones, no deben obedecer únicamente a la aplicación de tecnología.

Para tal efecto, el MEN (2016b), manifiesta que en el sistema educativo colombiano, se han implementado diferentes estrategias de innovación, siendo la articulación de las TIC en el sector educativo, la de mayor relevancia, y como resultado de este evento han surgido múltiples debates en torno al impacto que éstas han generado, se desencadenan de ello múltiples estudios para analizar sus beneficios y efectividad en el proceso de formación, y las consecuencias que le han traído al desarrollo de la población colombiana.

Al respecto el MEN (2016b), determina diferentes objetivos para mejorar y apoyar el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes como parte de su proceso individual y colectivo de formación, por tanto, se ha establecido la política de tecnología en educación. La cual implica la disposición de diferentes recursos para lograr un óptimo desempeño de estudiantes y docentes dentro de su contexto.

Así pues, el MEN (2016b), testifica que la política de innovación educativa con uso de tecnologías ha proporcionado mecanismos para avanzar hacia un sistema educativo que respeta y promueve la inclusión, la igualdad de oportunidades para

todos, de igual manera se han destinado recursos asignar dotaciones en cuanto a la infraestructura tecnológica, enriquecimiento en contenidos digitales, formación docente, acompañamiento a la gestión TIC, investigación y evaluación de los impactos.

Sin embargo, pese a los esfuerzos realizados por el MEN para garantizar el acceso a los sistemas educativos y la cobertura a las nuevas tecnologías, aún en algunas regiones del país esto no se hace realidad, puesto que, si bien se ha logrado avanzar en gran medida y con gran énfasis en beneficiar tanto al sector urbano como el rural, este último ha sido el más afectado, debido a que la cobertura y las garantías de acceso se encuentran limitadas por diferentes situaciones, entre ellas, la ubicación geográfica de algunas comunidades.

Como fundamento de lo expuesto y a manera de complemento, el MEN (2016b), refleja los hallazgos en diferentes estudios que demuestran que, tras la aplicación de pruebas estandarizadas, se logró evidenciar que los puntajes más altos los obtienen los estudiantes que tienen mayor acceso al uso de las TIC. Por consiguiente, los estudiantes con mayor uso y confianza en el dominio de TIC, reflejan puntajes significativamente más altos (53 puntos más), según la escala de medición nacional.

De igual manera, el MEN (2016b), afirma que el buen uso de la tecnología genera un impacto positivo en la educación, dicha afirmación es producto de los resultados de las pruebas Saber, que constituyen un instrumento de evaluación de los aprendizajes hechos a la medida de Colombia. En efecto, el resultado de las pruebas externas, las cuales tienen un carácter de medición estandarizado, y a su vez evalúan el desarrollo de determinadas competencias en los estudiantes, ha sido la herramienta más óptima para conocer estos indicadores, y por ser de aplicación nacional sus resultados son confiables.

Como parte de la voluntad política y de los organismos vinculados a la educación nacional se han aplicado programas y proyectos para mejorar los procesos de formación a través de la incorporación de tecnologías, razón por la cual el MEN (2016c), establece que debido a la gestión conjunta con el MinTIC, se asignaron recursos que dieron vida a programas como Computadores para Educar, a través del cual se donaron en el año 2015, alrededor de 616.000 dispositivos tecnológicos como computadores portátiles y tabletas, en aproximadamente 8.000 instituciones educativas oficiales de todo el país.

Asimismo, como complemento a las donaciones, en 2015 se diseñaron planes y programas para formar a más de 60.000 docentes de todo el país con un diplomado que se orientó a través del mismo programa de Computadores para Educar. Esta medida de capacitación fue lanzada con la meta de que al llegar al año 2018, se encuentren vinculados y formados el 100% de los docentes en el diplomado en uso de TIC y en innovación, para garantizar el nivel de competencias de los profesionales del sector de la educación en Colombia.

En el proceso de planeación y aplicación de estrategias de acompañamiento dentro de la inmersión de las TIC al sistema educativo y la aplicación de innovación, el MEN (2016c), presenta resultados que demuestran mejoras en cuanto a infraestructura, conectividad, y contenidos digitales de calidad tanto para maestros como para estudiantes. Estas acciones multilaterales que benefician directamente a la educación, también han traído consigo la modernización y actualización del portal Colombia Aprende, en el cual se seleccionaron los mejores contenidos y aplicaciones para que docentes y estudiantes puedan acceder de manera gratuita a fortalecer sus conocimientos.

En este sentido, es importante reconocer que desde el MEN se han establecido y adelantado programas de formación permanente para los docentes, los cuales tienen como eje generador y fundamento de conocimiento el uso de

herramientas, software y plataformas para aprovechar las TIC, como parte del mejoramiento educativo y el desempeño de los estudiantes. Razón por la cual, el MEN, en calidad de promotor, dispone mecanismos para acompañar a las instituciones educativas en el uso de las TIC.

Para hacer seguimiento a la efectividad de los programas aplicados, se requiere definir indicadores que permitan hacer una revisión y se pueda medir en determinado momento de la ejecución de los mismos, el impacto generado por la inmersión tecnológica en el ámbito educativo; en comunión con ello el MEN (2016b), establece nuevos indicadores de uso y de impacto para medir el rol de las TIC en el mejoramiento de la calidad de los procesos educativos.

2.1.1.3 Alfabetización digital en Colombia

Por consiguiente, las condiciones y necesidades que emergen tras la articulación de las TIC en los diferentes ámbitos conllevan, a cada uno de los implicados en su dominio y acceso, a fomentar la formación en función de potenciar los conocimientos que permiten mejorar las acciones en medio de los avances tecnológicos. En relación a lo expuesto, el MEN (2008), define la alfabetización tecnológica como la capacidad para identificar, comprender y utilizar los conocimientos tecnológicos en la comprensión y solución de problemas de la cotidianidad.

Así mismo, según lo que plantea el MEN (2008), con la articulación de tecnología en la vida cotidiana y a raíz de la globalización, la alfabetización tecnológica ha tomado gran relevancia y es considerada como un derecho del ser humano, ha generado que cada uno de los ámbitos del desarrollo de la sociedad se vea abocado a volverse más competente y a mejorar su nivel de productividad, lo cual conlleva a que cada individuo de una comunidad determinada adquiera una comprensión y solución de problemas dentro de su contexto.

Por tanto, y para enfrentar los retos que la globalización plantea, es indispensable disponer no solo de recursos físicos para facilitar y garantizar el acceso en diferentes contextos, sino que también se hace fundamental el desarrollo de habilidades y competencias que se derivan en la aplicación de estrategias de formación; por consiguiente, el MEN (2008) establece que la alfabetización tecnológica dispone entre sus propósitos la función inaplazable hacia la educación, puesto que se requiere desarrollar la capacidad de comprensión, para evaluar, usar y transformar objetos en procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva.

En términos generales, el MEN (2008), agrega que tras diferentes investigaciones, se ha recopilado información relevante sobre los efectos de la alfabetización digital, e indica que entre sus propósitos subyace el desafío de incrementar el interés entre los estudiantes hacia los procesos académicos, quienes son los protagonistas en todo este proceso, puesto que el aprendizaje depende de su responsabilidad y compromiso; por tanto, se parte de identificar el saber tecnológico como un aspecto que posibilita la transformación del contexto, además permite desarrollar reflexiones frente a las relaciones entre tecnología y sociedad.

Así mismo, tras analizar los hallazgos en diferentes estudios, los resultados de la utilización de las TIC en la educación son dicientes y debido a ello en Colombia se cuenta con el MinTIC también a nivel departamental, Así, en Antioquia existen los programas, Computadores para Educar, Antioquia Virtual siglo XXI, los cuales funcionan como proyectos de mejoramiento de la educación pública.

En consecuencia, un cambio en la educación precisa proyectarse y entenderse desde múltiples escenarios que, en conjunto, posibilitan obtener resultados en favor del mejoramiento del sistema educativo. Dichos resultados dependen en gran medida de la reconfiguración de dicho sistema. En ese sentido Lion (2000, como se citó en Siteal-Unesco, 2014), afirma que los docentes de la actualidad, deben realizar

una reconstrucción crítica de lo que sucede en las aulas respecto a la proyección y consumo de tecnología.

Por su parte, Cortés (2016), expresa que el éxito de la integración educativa de TIC depende de la capacidad de los docentes para estructurar el ambiente de aprendizaje de nuevas maneras, en el que se articulen nuevas tecnologías con aspectos nuevos de la pedagogía, de tal forma que se puedan presentar espacios de construcción de conocimientos a través de la participación activa, en complemento con la interacción, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo grupal e individual.

Estas transformaciones, hacen que se requiera de un cúmulo de habilidades de enseñanza, que incluyan además del dominio de grupo, la capacidad de desarrollar formas innovadoras en las que se utilice tecnología, en las que se fomenten ambientes de aprendizaje que permitan el fortalecer y profundizar el conocimiento; dentro de esta idea, cabe aclarar que, la formación profesional del docente es un componente fundamental para mejorar la educación actual.

2.1.1.4 Los procesos de enseñanza con las TIC en Colombia

En este sentido, es de reconocer que el acercamiento tecnológico fomenta el desarrollo de estructuras cognitivas, actitudinales y procedimentales que, en su constructo, rompen paradigmas que desestabilizan posiciones, teorías o conceptos dentro del sistema educativo. En Colombia dichas aproximaciones han sido marcadas tras el establecimiento de un sistema legislativo que regula la vinculación de las TIC a las diferentes ramas del desarrollo humano.

De igual manera, el camino seguido hacia el acceso en ámbitos tecnológicos comprende una serie de eventos entre los cuales la innovación constituye el mecanismo óptimo para garantizar la sostenibilidad del crecimiento y la competitividad del país en el corto y largo plazo. Actualmente, según DNP (2011) Colombia presenta un rezago en consideración con algunos países de la región en

materia de inversión en tecnología e investigación, pues solamente el 0,2% del PIB es destinado para estos dos aspectos; además, estas cifras representan un nivel muy bajo en comparación con países como Argentina en el que se invierte el 0,5%; Chile cuya inversión es del 0,7%; o Brasil, que marca el 0,8%.

Al abordar el proceso de construcción de saberes, surge un fuerte cuestionamiento referido a las teorías y resultados de investigaciones sobre la existencia o no de paradigmas referidos a la inclusión de tecnologías en los diferentes ámbitos del actuar de la sociedad, sin embargo, es evidente que la realidad revela una tendencia a la incorporación de los medios tecnológicos en todas las actividades del hombre y, como condición lógica, en la educación.

En este sentido, Peres y Hilbert (2009), plantean que el paradigma tecnológico, debe ser asumido desde tres características fundamentales: la primera, hace referencia a la descripción de las tecnologías y su énfasis los efectos cambiantes que tienen en las actividades productivas.

A la vez, el segundo enfoque, indica que los paradigmas tienen sus bases establecidas desde el uso o articulación de un dispositivo o aparato que mejora con el transcurso del tiempo y en cuya descripción se incluyen sus características tecnológicas y económicas fundamentales. Por tanto, y conforme a las bases de esos conceptos, se identifica su beneficio mediado por la tecnología como eje fundamental desde su forma tangible.

Finalmente, el tercer planteamiento refiere una de las características identificadas dentro del proceso de cambio tecnológico, la cual resalta el carácter local y acumulativo del aprendizaje. Es decir, que cada uno de los conocimientos tiene una estrecha relación de codependencia, de tal forma que algunos son prerequisite para el aprendizaje de otros y su acumulación, constituye la creación de nuevas formas, métodos y dinámicas de aprendizaje.

En este contexto, Castells (1999, p. 104), expone que el paradigma tecnológico “ayuda a organizar la esencia de la transformación tecnológica actual en su interacción con la economía y la sociedad”, en razón de lo planteado, es de entender que la tecnología impacta todos los ámbitos del quehacer humano y muy particularmente el educativo. Hoy día las tecnologías han cambiado las formas de acceso al conocimiento y al aprendizaje, las formas de comunicación y hasta la manera de interactuar, además, se ha convertido en un factor de poder en la sociedad.

En consecuencia, se considera que para que pueda generarse una eficiente inserción y gestión de las TIC en el marco de una nueva visión del proceso de educativo es menester un enfoque holístico, pues no se trata de hacer lo mismo de otra manera, sino de reorientar los antiguos objetivos en función de los requerimientos que plantea el uso de las nuevas tecnologías a fin de garantizar la efectiva articulación del quehacer docente con los procesos de aprendizaje.

Resulta claro que los aspectos anteriormente señalados hacen referencia a la pertinencia de la integración tecnológica en el panorama académico, y por supuesto en la configuración que ello implica en el sistema educativo; en su defecto el proceso de aprendizaje se ve obligado también a ser modificado, no en los contenidos, sino en las estrategias usadas para proponer la construcción de conocimientos y como factor imperante, dichas adecuaciones deben reposar en los planes de estudios de las instituciones educativas para garantizar su cumplimiento.

En este sentido, los modelos pedagógicos, los sistemas de gestión de las instituciones y los componentes característicos del acto formativo, deben adaptarse a los cambios que la inmersión tecnológica plantea; por consiguiente la estructura formativa del docente, se ve impulsada a corresponder a esas adaptaciones; en general, ese cúmulo de responsabilidades se ven resumidas en el planteamiento de Siteal-Unesco (2014), quienes promueven el cumplimiento de cuatro dimensiones enfocadas desde las competencias de los docentes para asumir los retos de la

actualidad, a esas dimensiones las denominan: instrumental, cognitiva, comunicativa y axiológica.

2.1.1.5 La formación del docente y su actuación frente a las TIC

En función de lo planteado, cabe mencionar que el MEN (2013), cita que, como parte de los cambios de la actualidad y la globalización, han surgido diferentes avances tecnológicos, cuya repercusión recae de forma directa en la sociedad del conocimiento actual y la inmersión de las TIC en el ámbito educativo. Conforme a lo anterior, es pertinente indicar que el docente actual es el encargado de construir ambientes innovadores al seleccionar las estrategias y las TIC adecuadas para que entre los estudiantes se establezcan relaciones cooperativas, que se caractericen por lograr que los miembros de la relación logren sus objetivos de aprendizaje.

Por tanto, una de las tendencias que desde el contexto educativo genera diversos puntos de vista es la formación docente en la cibernsiedad. Y dentro de los argumentos que refuerzan las razones que conllevan a investigar para mejorar diferentes aspectos de la formación, surgen grupos de personas que adelantan sus acciones y aportes para ayudar, indagar o socializar experiencias a nivel global sobre un tema en específico, a quienes se les denomina de diferentes formas, una de ellas es: comunidades virtuales.

Estas comunidades pueden ser definidas como el espacio en donde existen las comunicaciones electrónicas, cuya estructura es a partir de la información virtual, es de carácter invisible pero absorbente y, finalmente, es una necesidad humana ya sea por el trabajo, la educación, el ocio, las actividades económicas, comerciales y las actividades de la vida cotidiana.

De igual manera, García (2014), define las cibernsiedades como comunidades soportadas en medios digitales; puesto que es a través de éstos que se propicia la interacción, entre los miembros de dichas comunidades. Sin embargo, su

orientación y funcionamiento requiere de la dirección de seres humanos para desarrollarse, a través de un objetivo que proyecta la necesidad de interacción entre un grupo de personas en torno a una temática o causa común, de la mano con el uso de herramientas tecnológicas que posibiliten el intercambio de información.

Dichos mecanismos o herramientas develan una relación pertinente entre las diferentes partes de las comunidades virtuales, dentro de lo que se destacan, para ésta investigación, aspectos como: la formación docente en la cibernética, las competencias TIC, didáctica de las matemáticas y las aplicaciones educativas que le atañen; de igual manera, conforme a los acontecimientos de la actualidad es fundamental reconocer que los procesos de innovación tienen gran relevancia en la formación docente.

Por tanto, dichas relaciones conforman diferentes dimensiones que se relacionan en un todo, a través del establecimiento de parámetros que posibiliten la creación de un modelo teórico que permita explicar las implicaciones de las mismas en las actitudes de los docentes de matemáticas frente al uso de las TIC. Para lo cual, la figura de las sociedades virtuales y la red de conocimiento son pilares de apoyo, vistas como fuentes vivas de información.

Para dar profundidad a lo mencionado, García (2014), resalta el gran valor de dichas comunidades dentro del ámbito educativo y reafirma que las comunidades virtuales, ya sean de aprendizaje o de práctica tienen sus actividades en torno a un campo de interés que es lo que les particulariza entre otras comunidades. Ese interés común, es el canal que une a sus miembros con el fin de aprender unos de otros a través de sus experiencias o de las propias prácticas profesionales.

En concordancia con lo expuesto, Villegas y Alfonso (2017), aluden que las sociedades virtuales se caracterizan por ser grupos en los que se comparten actividades, se propician interacciones, hay recursos compartidos, existe apoyo entre

sus miembros; también hay libertad a la hora de expresarse y flexibilidad en la comunicación. Entonces, teniendo en cuenta la multiplicidad de opciones que se dan al pertenecer a una sociedad virtual, tener una sola definición representa una situación inapropiada, puesto que sus funciones delimitan lo que en realidad son.

En resumen, es pertinente destacar aquellas definiciones que ayudan a construir un concepto propio de las mismas, por tanto, más adelante, se descubren diferentes concepciones de estas comunidades virtuales, adquiriendo otras denominaciones, entre las cuales aparece el término cibernaciones; éste es de carácter polisémico, por lo que adquiere múltiples connotaciones, las cuales van en torno a la finalidad con la cual se conforma.

Estas comunidades, también abarcan el ámbito de la formación docente, las cuales se dan conforme a las exigencias de la actualidad, por tanto, tienen en cuenta las implicaciones de cada uno de los componentes de intervención, de tal forma que estén apoyados desde los beneficios que ofrece la articulación de las tecnologías a los procesos educativos; y como complemento, se propone la investigación como el principal recurso para orientar acciones hacia la vinculación de innovación en la construcción de conocimiento.

Cabe agregar que, Díaz (s/f, como se citó en Pérez y Saker, 2013) establece que entre las prioridades de este siglo se resalta la promoción del uso innovador de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, las cuales se encuentran en desarrollo y perfeccionamiento continuo al igual que las competencias tecnológicas y didácticas del profesorado, por ende, también ocurre lo mismo con el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes.

Dichas intervenciones en el ámbito tecnológico-educativo, se pueden presentar ya sea de forma inmediata o paulatinamente y, por tanto, ponen en consideración, no sólo espacios para la reflexión y eventual transformación de las

creencias y prácticas pedagógicas, sino, ante todo, la creación de equipos de trabajo que brinden el debido soporte y acompañamiento en esta labor, que, sin duda alguna, debe ser un componente imperante en cada una de las instituciones educativas.

Asimismo, la transmisión de conocimientos a los estudiantes y la formación docente en la cibersociedad requiere de un cambio que consiste en no dejar de un lado la pedagogía tradicional ni reemplazarla por una pedagogía más moderna, sino en fortalecer dicho proceso, a través de un cambio de paradigmas y de actitudes asociadas a estrategias que incluyan el uso de tecnología para contemplar la posibilidad de enseñar de una forma más llamativa para los estudiantes.

En relación a lo mencionado anteriormente, un docente en la cibersociedad, debe plantearse asumir y cumplir con un perfil que agrupe no solo las competencias que lo caracterizan sino proyectarse como partícipe constante de su propia formación, cuyo componente principal ha de ser la motivación por el aprendizaje como eje fundamental de toda acción encaminada a la construcción de conocimientos; además, debe tener presente que el factor motivacional parte del interés propio y de las ganas de buscar formas y metodologías para hacer de su labor la función más gratificante y enriquecedora.

Ahora bien, el acto de enseñar, trae consigo una serie de eventos asociados, que le dan sentido y se convierten en un apoyo no solo para el docente sino también para toda la comunidad educativa en general; uno de esos eventos es el establecimiento de las bases o los pilares en los cuales se apoyan los docentes y directivos para promover la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes, las cuales deben tomar como referente el establecimiento previo de criterios de enseñanza y formación con la particularidad de la variedad de contextos.

Inclusive, un docente en la cibersociedad, debe plantearse asumir y cumplir con un perfil que agrupe no solo las competencias que lo caracterizan sino

proyectarse como partícipe constante de su propia formación, partiendo de la motivación por el aprendizaje como eje fundamental de toda acción en pro de la construcción de conocimientos, para lo cual ha de ser relevante que el factor motivacional parte del interés propio y de las ganas de buscar formas y metodologías para hacer de su labor la función más gratificante y enriquecedora.

Por su parte, Salinas (2013), manifiesta que los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados en entornos digitales, pueden plantearse desde perspectivas colaborativas y de construcción del conocimiento, dando lugar, entonces a comunidades virtuales de aprendizaje. Lo que refuerza la premisa, de que las comunidades forjan su razón de ser en la intencionalidad de su quehacer, es decir, conforme al objetivo de conformación, que incluye una meta previamente pactada, las actividades que se desarrollan en las mismas, se orientan a dar forma y fuerza al cumplimiento de esa apuntan a construir conocimientos en el marco de interacción definido.

En ese sentido, es pertinente demostrar la manera como se interrelacionan los componentes pedagógicos en la cibernsiedad a objeto de generar un criterio afín con la comprensión de las implicaciones que estos tienen en las transformaciones del sistema educativo. Por tanto, en el siguiente gráfico se expone la realidad de la educación del siglo XXI de acuerdo a cuatro componentes fundamentales: sociedad del conocimiento, revolución tecnológica, innovación educativa y cultura digital en los ambientes educativos; de tal manera que éstos se encuentran orientados hacia un mismo horizonte, el saber.



Fuente: elaboración propia 2019

Gráfico 1. Componentes pedagógicos en la cibersociedad

De acuerdo a lo planteado en el gráfico 1, se considera la estrecha relación que deben tener los docentes de hoy en día con cada uno de los componentes pedagógicos, apoyados en las comunidades virtuales ya que estas proporcionan diferentes tipos de interacciones que permiten el mejoramiento de la práctica educativa en la cibersociedad. Es entonces, como la interpretación común de comunidades difiere de las comunidades virtuales de aprendizaje, porque no están limitadas por la geografía, la industria, la profesión, el sexo, la raza, religión o edad. Así, las comunidades virtuales de aprendizaje tienen el poder de trascender estas fronteras artificiales, interrelacionándonos junto con nuestra humanidad, curiosidad y creatividad compartida.

De igual manera, es pertinente indicar que, Díaz (2010), sostiene que, hay que crear comunidades profesionales de docentes que trabajen conjuntamente en proyectos educativos concretos y pertinentes a su contexto, lo que exige condiciones organizativas y laborales que refuercen el criterio propio, la toma de decisiones de los docentes y las oportunidades para aprender unos de otros. Por ende, para avanzar en

el tan anhelado camino hacia el mejoramiento de la calidad educativa es fundamental, que desde los estamentos legales se formalicen dichas figuras, lo cual garantiza el ejercicio del fortalecimiento de la formación y la construcción de oportunidades a través del fomento de las sociedades de profesionales docentes.

Sin embargo, la idea no es crear comunidades segmentadas o que desarrollen sus actividades por separado en función de defender intereses propios de cada contexto, sino que se espera que estas comunidades profesionales, sólidas y potentes, sean capaces de colaborar entre sí, a través de una red de conexiones entre distintas instituciones o centros educativos, comprometidos por el cambio y la mejora sostenible, bajo el principio de la diversidad cohesiva.

En efecto, las cibernsiedades se constituyen como grupos de aprendizaje colaborativo, de investigación y de interacción constante (ya sea de manera sincrónica o asincrónica), lo que supera los límites espaciotemporales, y permite que cada uno de los miembros se hagan partícipes al darle sentido a su propósito de conformación. En este sentido, suelen caracterizarse por las acciones que conllevan al crecimiento grupal e individual ofreciendo la oportunidad de aprender en conjunto y de manera individual.

Así pues, uno de los aspectos importantes de las competencias del docente en la cibernsiedad es el conocimiento curricular transformado y compartido, el cual, a través de la línea del tiempo ha permitido concretar las áreas del conocimiento en la escuela, la práctica del maestro y la consolidación de sistemas educativos con fines comunes para una sociedad determinada.

2.1.1.6 Formación del docente

Por consiguiente, conforme a lo que precisa el MEN (2002), la formación inicial de docentes se caracteriza por encaminar acciones orientadas a promover espacios para que el futuro educador se apropie de los fundamentos y saberes básicos

que requiere su área de formación en sí, de igual forma, es menester que el docente desarrolle las competencias profesionales necesarias para efectuar su labor como profesional de educación. Para lograr tal propósito, se requiere consolidar fundamentos que lleven a formar a los educadores en un ámbito de interpretación y comprensión de la realidad educativa nacional, departamental, regional y local; por tanto, todo esto se resume en la necesidad de aprender a enseñar

Por consiguiente, la formación continua de docentes se descentraliza y particulariza en cada entidad territorial, las cuales son las encargadas de desarrollar sus estrategias propias de formación aplicadas a su planta docente, debido a que la ley otorga esa libertad; para ello, se ha aplicado la estrategia del gobierno nacional en cabeza del MEN (2002), quienes proponen un programa que responde al nombre de Construyendo el Plan Territorial de Formación Docente. De ahí que, esta estrategia proyecte la preocupación latente por la calidad de la educación y a su vez esto lleva los encargados de administrar la educación a ver y suplir la necesidad de invertir en la capacitación docente pensada desde la clase de personas que se desea formar.

Por las razones expuestas, el MEN (2002), promueve desde los subprocesos de formación inicial y continua, la calidad y pertinencia de la formación complementaria, de pregrado y postgrado de docentes en las Facultades de Educación y en las Escuelas Normales Superiores, con el fin de garantizar la articulación de éstas con los planes y políticas del MEN y el desarrollo de programas de formación, capacitación, actualización y perfeccionamiento de docentes en servicio, de acuerdo con las áreas prioritarias identificadas, haciendo seguimiento a las estrategias implementadas.

En función de lo expuesto, es importante mencionar que el MEN, se encuentra en constante búsqueda de estrategias y programas que permitan lograr el mejoramiento de la educación, por tanto, a través de la Dirección de Calidad para la Educación preescolar, Básica y Media se ha propuesto consolidar una política de

formación que contribuya de manera significativa al mejoramiento de la calidad de la educación desde un trabajo de corresponsabilidad entre los diferentes actores e instancias relacionados con la formación de docentes en el país.

Para esto se han liderado diferentes iniciativas en el marco de la actividad estratégica, uno de ellos es denominado "Formación docente para la calidad educativa"; y mediante este programa se designan acciones orientadas al fortalecimiento de la formación inicial de docentes, a la cualificación, actualización y perfeccionamiento de los educadores. De tal forma que, desde las entidades de educación normalista y superior, se desarrollen dichos programas y sus contenidos vayan en línea con los ideales del MEN.

Entonces, el punto de partida es la iniciativa propia del docente, quien debe hacer una autocrítica a través de un acto reflexivo en el que, además, se dispongan esfuerzos en mejorar sus conocimientos, en aprender para transformar vidas y entornos, en cambiar métodos, prácticas o estrategias que permitan generar en sus estudiantes un cambio de pensamiento que conduce a aprendizajes significativos.

Por su parte, los docentes que se encuentran actualmente en un proceso de formación se ven abocados a apropiarse de las TIC como elemento fundamental de su formación debido a que el currículo que las universidades ahora está integrado por todos esos componentes. A la par que se proyectan aplicaciones de éstas en su contexto, teniendo en cuenta la pertinencia de los componentes que las integran. En este sentido, la Unesco (2016, p. 55) plantea que se debe “permitir a los docentes adquirir aptitudes tecnológicas adecuadas para utilizar las TIC y las redes sociales, así como competencias básicas en materia de medios de comunicación y de análisis crítico de las fuentes...”.

En consecuencia, para enfrentar los retos que la educación actual propone, los docentes requieren buscar nuevos entornos de formación, de tal forma que al

egresar de sus carreras, independiente del área de formación o el énfasis, éstos desarrollen la capacidad de asumir el aprendizaje permanente, y justamente esa capacitación debe ser promovida principalmente desde los estamentos que rigen la educación a nivel nacional, seguido por los estamentos departamentales, al igual que las mismas instituciones educativas para ir en línea con la actualidad y los cambios se plantean en cuanto a la construcción de conocimientos y su articulación con la tecnología.

En esos términos, la educación en la sociedad de la información, va de la mano con la innovación y los planteamientos de las instituciones educativas, los cuales se apoyan en las disposiciones del MEN (2013), las cuales indican que es evidente que los procesos de formación docente actualmente deben incluir un análisis y comprensión del entorno escolar.

Según las apreciaciones del MEN (2013), la formación docente es un proceso de aprendizaje permanente, que involucra las acciones que implican reconfigurar la forma como se enseña y las estrategias para lograr las metas cognitivas dentro del proceso de aprendizaje, en palabras del MEN (2013, p. 23), es “aprender a enseñar y enseñar a aprender”, a través del cual se promueve la implementación de competencias profesionales y personales que permitirán a los docentes impactar favorablemente los contextos educativos.

En correspondencia con lo anterior, se asume la formación por competencias como un conjunto de procesos y estrategias orientadas al desarrollo profesional del docente, para cualificar la calidad de su desempeño como profesional de la educación que lidera los procesos de enseñanza-aprendizaje, de gestión y transformación educativa en todos los niveles tanto en instituciones de gestión pública como privada.

Como parte del sentido de funcionalidad de los procesos educativos y los componentes que le atañen, Badilla (2010), manifiesta que en la sociedad actual la

formación permanente del docente es de vital importancia para enriquecer el currículo y darle sentido al arte de enseñar; ya que las condiciones educativas deben adaptarse a las exigencias que la apertura tecnológica ofrece y los desafíos de la innovación.

De hecho, Cortés (2016) considera que la formación profesional tiene un gran impacto dentro del desarrollo de la formación en el sistema educativo, pero solo es posible si se centra en los cambios específicos en la enseñanza. Partiendo de este planteamiento, la articulación de las TIC a los procesos educativos es uno de los cambios específicos que requiere total atención, en especial de los docentes, quienes desde su auto formación se exigen a enfrentar los retos dispuestos.

En la educación sobresalen diferentes aspectos que, en conjunto, apuntan a un mismo fin, el cual es educar bajo las condiciones que el contexto y la actualidad propongan. Es por eso que Díaz (2006), señala que la formación docente se debe ver desde dos categorías de análisis importantes: la práctica pedagógica y el saber pedagógico, los cuales se revelan en sus entidades ontológicas, teóricas y epistemológicas cuando se indaga sobre el proceso formativo.

Ahora bien, el acto de enseñar, trae consigo una serie de eventos asociados, que le dan sentido y se convierten en un apoyo no solo para el docente, sino también para toda la comunidad educativa en general; uno de esos eventos es la conformación de las bases o los pilares en los cuales se apoyan los docentes y directivos para promover la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes, las cuales deben tomar como referente el establecimiento previo de criterios de enseñanza y formación con la particularidad de la variedad de contextos.

Teniendo en cuenta la importancia de la formación permanente a la que se enfrentan a diario los docentes y bajo las dificultades del acelerado, globalizado y permeado entorno tecnológico que se presenta para la educación actual, es indispensable que los docentes como principales promotores de la motivación por el

aprendizaje en función de transformar conocimientos estén a la vanguardia, no solo actualizando contenidos sino transformando sus formas de presentarlos a través de las herramientas que el medio ofrece. Ante esta necesidad han surgido múltiples metodologías, espacios y modalidades que permiten al docente acceder a la información, tales como las plataformas virtuales, la flexibilización de horarios y espacios en las universidades, así como los grupos de investigación.

En lo referente a la práctica pedagógica, los docentes deben hacer una reflexión continua que les permita mejorar y fortalecer labor desempeñada; estar dispuestos a aprender a aprehender, puesto que los nuevos modelos educativos generan demandas que conllevan a una actualización constante de labor. Ahora bien, el saber pedagógico hace referencia a la construcción de “una caja de herramientas” en los campos epistemológicos conceptuales que llevan consigo el quehacer didáctico.

Como complemento a lo abordado, Mas (2011), argumenta que las universidades se encuentran frente a profundos e imparable procesos de cambio, que generan nuevas demandas sobre las instituciones y, por tanto, en el cuerpo docente que las integra; convirtiéndose éste (el docente) en investigador activo, constante y acucioso, teniendo como referente los cambios que se producen en su contexto.

Por esta razón, en función de las necesidades actuales, el docente, independientemente del nivel de intervención para la formación (educación básica, secundaria, universitaria o de posgrado), debe considerar que las acciones de su labor docente no se limitan solo a la transmisión de conocimientos, sino que debe caracterizarse por integrar tres aspectos fundamentales: autoformación, siendo conscientes de la importancia de actualizar sus saberes para promover aprendizajes significativos; gestión de medios, estrategias o herramientas para facilitar la construcción de conocimientos y la investigación, como elemento fundamental de su formación permanente.

Esta formación va de la mano con la acción del saber, que no es más que la disposición de medios y elementos para alcanzar el conocimiento, que más adelante será el garante de que la innovación e interacción activa en el proceso de aprendizaje, permitiéndole obtener resultados satisfactorios transformados en aprendizajes significativos. Por tanto, la cualificación docente no está limitada, al solo hecho de la preparación profesional sino a la exploración continua de currículos apoyados en el contexto, materializados a través de la labor investigativa del mismo docente.

Sumado a esto, el docente debe enfocar sus acciones desde la práctica reflexiva como base fundamental, de tal forma que reconozca la realidad a la que se enfrenta y adquiera las habilidades de adaptabilidad conforme al contexto de interacción; modelando situaciones que generen pensamiento reflexivo y el logro de los conocimientos, para poder llegar a sus estudiantes. Es decir, el educador asume su rol como un luchador imparable que día a día se esfuerza por superar los diferentes retos que la educación actual propone.

Asimismo, como parte del desarrollo profesional docente, el MEN (2013), considera que uno de los principales factores que aportan al mejoramiento de la calidad educativa en todos los niveles de formación, es el desarrollo profesional de los docentes y por ende, se hace relevante una formación que le permita cualificar sus prácticas pedagógicas, al tiempo que se desarrolla como persona y como profesional, para responder a las expectativas, necesidades y demandas de la sociedad y contribuir desde su quehacer al proyecto educativo de Nación.

Además, como parte del proceso de articulación de tecnología educativa es fundamental establecer la generación de una disciplina que posibilite llegar al cambio de pensamiento por medio de la formación de estudiantes comprometidos con su aprendizaje y constructores de sus conocimientos, a través de la interacción con recursos y herramientas tecnológicas que permitan evidenciar un aprendizaje significativo.

En este sentido, el MEN (2013, p.15), acota que “un elemento esencial en el proceso de formación en la perspectiva del Desarrollo Profesional Docente es la pertinencia, cuyo énfasis está en la capacidad para desarrollar competencias laborales específicas de su profesión y en otras áreas fundamentales que las soportan”. En otras palabras, el docente, se caracteriza por desarrollar habilidades que le permitan desempeñarse con eficacia en su especialidad, además de fortalecer en el ámbito tecnológico, junto con los retos dispuestos por los avances actuales.

Dentro de los aspectos que constituyen el quehacer docente, el proceso de formación es determinante a la hora de definir las habilidades y funciones que le confiere el Ministerio de Educación Nacional a través de las disposiciones de la ley, y conforme a las exigencias de la actualidad; en ese sentido, Castillo y Bettoni (2005), afirman que uno de los limitantes en el uso de las TIC en el ámbito educativo radica en la formación de los docentes, cuyos contenidos no los habilita para replantear las prácticas pedagógicas y sacar el máximo provecho de estas herramientas tecnológicas; pues algunos estudios evidencian que aún algunos docentes están aplicando métodos abstractos.

El desarrollo de competencias es un aspecto fundamental en cualquier tipo de formación, y en el campo educativo, el MEN (2008, p. 15), las reconoce como "un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras" que, en conjunto establecen para el profesional la apertura de múltiples posibilidades que ayudan a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

De igual manera, al hablar de competencias es posible identificar múltiples puntos de vista y definiciones que enriquecen el debate conceptual en el escenario educativo; por lo que, de una manera más profunda, cabe destacar la posición de la Oede (2002 como se citó en Badilla, 2010, p. 63) quien define el término

competencia "como la capacidad de resolver demandas o de realizar una tarea con éxito, y que consiste en dimensiones cognoscitivas y no cognoscitivas".

Es importante reconocer que el MEN, ha dispuesto metas para la formación de los docentes, no solo en su etapa de preparación de pregrado, sino como parte de su cualificación profesional; por ello el desarrollo de competencias representa un aspecto indispensable; para ello, el sistema educativo debe disponer de espacios de interacción en los que el eje central sea la formación docente, con igualdad de condiciones y garantías para el acceso, de tal manera que no genere disparidades que amplifiquen las brechas.

Desde otra perspectiva, Unesco (2013), refuerza la idea que la formación de los docentes es un elemento determinante dentro del proceso educativo, al igual que la iniciativa propia por lograrlo, lo que le asigna un carácter de pertinencia para alcanzar el mejoramiento que requiere la calidad de la educación; ya que, es el conocimiento y la actualización del mismo por parte de los docentes lo que garantiza que se dinamice la enseñanza orientada hacia la interacción y la transversalidad, para superar los retos de la realidad emergente.

Es entonces que, al momento de la enseñanza, si los estudiantes se encuentran con docentes capacitados, actualizados y en función de la innovación educativa, su aprendizaje será significativo y se podrá promover el tan anhelado mejoramiento de la calidad educativa, conforme al debate que se plantea en la educación actual.

Dicha apreciación, también es argumentada desde las disposiciones del MEN, cuando plantea la importancia de mejorar los procesos de formación docente y actualizar los campos cognitivos hacia la transversalidad de saberes y la articulación de herramientas tecnológicas en el desarrollo del proceso de enseñanza; sin embargo, es indispensable que a los docentes, no solo se les den las orientaciones, sino que

además, se les ofrezcan los medios y las garantías de capacitación, para que se cualifiquen y de esta manera puedan adquirir las competencias que su labor implica.

Como consecuencia de lo expuesto, la educación ha dado sus primeros pasos al mejoramiento de la calidad, sin embargo y pese a los esfuerzos, aún le falta mucho para alcanzarlo, porque para ello se requiere de la voluntad estatal, la vinculación de docentes capacitados, y sobre todo comprometidos con la responsabilidad que tienen a su cargo de autoformarse y formar seres autónomos, proactivos y críticos que sin lugar a dudas contribuirán al desarrollo del país.

De igual manera, se requiere la generación de una disciplina que lleve al cambio de pensamiento, para formar estudiantes comprometidos con su aprendizaje, que desarrollen habilidades para construir sus conocimientos a través de la interacción con recursos y herramientas tecnológicas que permitan evidenciar un aprendizaje significativo.

Al respecto Sierra, Bueno y Monroy (2016) expresan que, en relación al nivel competitivo de los docentes en las instituciones educativas de la ciudad de Riohacha, las necesidades que tienen sobre el manejo de las TIC, como respuesta a esta dificultad se encuentra que el 95% de estos tienen un nivel de conocimiento bueno, y 5% dicen no tener idea del tema.

Hay que tener en cuenta que las instituciones educativas no cuentan con los recursos para implementar las TIC, no las han definido como política institucional, los docentes no poseen las competencias tecnológicas, didácticas y pedagógicas para la incorporación de las TIC y, además, no cuentan con los recursos tecnológicos para implementarlas, como lo demuestran los resultados de esta investigación.

En lo referente a la implementación de las TIC en las instituciones educativas, los resultados arrojaron que el 99% de los docentes, saben de lo importante que es manejo y uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, el

1% no comparte la idea de la implementación de estas herramientas para impartir conocimientos.

En este contexto, Duque y Rojas (2012), proporcionan información sobre el nivel de uso y manejo de las TIC por los docentes de las instituciones oficiales del departamento de Risaralda, previo periodo de formación en Tic, siendo esta: sólo en un 2% los docentes hacen uso pedagógico en el aula de manera continua de los conocimientos adquiridos; en tanto que, un 10% hacen uso pedagógico de las Tic en algún momento, pero sin ser constante.

Además, el 100% de los docentes de dicho departamento plantean que los procesos de formación no están bien enfocados y que las instituciones educativas le dan mayor prioridad al manejo de la herramienta tecnológica que al uso pedagógico de esta. De igual manera, los docentes consideran que la dotación de equipos por institución es baja en relación a los alumnos a atender.

En efecto, es imperioso que los docentes desarrollen habilidades y destrezas en el manejo de herramientas tecnológicas que le permitan conjugar un mismo lenguaje con los nativos digitales de hoy, pues no se puede generar competencias en los estudiantes si el docente carece de ellas.

Desde esta perspectiva, al propiciar cambios significativos en la práctica de su quehacer docente, desde la autocrítica, la reflexión y el aprendizaje permanente, se constituyen en una de las fuerzas más sólidas e influyentes con miras a garantizar la equidad, el acceso y la calidad de la educación impartida. Esta reflexión se hace extensiva a las instituciones educativas, pues son ellas las llamadas a velar por la formación académica de sus docentes, pues tal como lo plantean Mestre, Fonseca y Valdés (2007, p. 24), en la actualidad “crece imperiosamente la necesidad de que los docentes...dominen las herramientas informáticas y de comunicación que les permitan desenvolverse con soltura en estos nuevos escenarios”.

2.1.2 Bases investigativas

2.1.2.1 Antecedentes históricos

Es válido admitir que el cambio es lo único constante en la vida por lo que la realidad de ayer no es igual a la de hoy. Ante un mundo cambiante, las sociedades demandan nuevos saberes y la educación debe ajustarse ante estas nuevas exigencias. Los procesos de enseñanza-aprendizaje se hacen más novedosos y, por ende, las estrategias para abordar los conocimientos ya no son las mismas del pasado; de igual manera, esta transformación involucra los modelos educativos articulados en el proceso de construcción de saberes.

Resulta claro que este proceso de transformación no rompe el vínculo el conocimiento-estructura de aprendizaje, ni lo segmenta de manera selectiva, sino que transforma de manera fundamental la manera de aprender y enseñar, lo cual, a su vez, provoca un cambio significativo en las prácticas educativas existentes, constituyéndose finalmente en innovación.

Ahora bien, en la actualidad hablar de innovación en el plano educativo se presta para pensar de inmediato en la incorporación de las TIC en las instituciones educativas, sin embargo, no hay que olvidar que la innovación apoyada en el uso de las TIC solo es significativa si se logra transformar la lógica de la educación tradicional. En este sentido Coll (2004-2005) plantea:

No es en las TIC, sino en las actividades que llevan a cabo profesores estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación escolar, incluido su eventual impacto sobre la mejora de los resultados del aprendizaje (p. 5).

En este contexto, Rodríguez, Romero, y Vergara (2017), plantean que en la actualidad las TIC desempeñan un rol importante en la educación, puesto que mediante ellas se logra generar, procesar, desarrollar y difundir la información requerida para lograr los nuevos conocimientos e instaurar los saberes, de allí que dichos autores consideren su utilización en el fortalecimiento de los procesos enseñanza-aprendizaje.

En efecto, hoy día se ha podido comprobar que las TIC han impactado todos los ámbitos de la vida humana, y muy particularmente en el educativo, al considerarse como una herramienta idónea para consolidar conocimientos a partir de la experimentación, “lo cual deja expuesto que en la medida en que la sociedad se instruya, la mitigación de la brecha digital será cada vez mayor” (Flores 2013, como se citó en Rueda y Franco, 2018, p. s/n). Sin embargo, hacerlo una realidad no es una tarea fácil, pues aún se requiere mucha voluntad política y gubernamental.

En este mismo orden de ideas, con relación a la articulación de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje, Sieber y Andrew, (2003 como se citó en López, 2005), consideran que en los procesos educativos mediados por TIC la metodología utilizada al abordar los contenidos debe estar marcada por la flexibilidad, a manera que permitan con facilidad modificaciones y utilizar diferentes tipos de contenidos multimedia (como texto, audio, imágenes, otros) a fin de que la experiencia de aprendizaje se convierta en un acto motivante y significativo. Por consiguiente, a través del uso de las TIC como recurso educativo, procesos interactivos entre profesores y estudiantes.

En razón de lo planteado, las TIC utilizadas como soporte a los procesos de aprendizaje permiten mejorar la calidad del trabajo académico y producir conocimiento de calidad, esto en razón a que se facilita la creación de contenidos y la utilización de nuevos medios didácticos para construir bases sobre el conocimiento. En este sentido, Ayala (como se citó en Hernández 2017, p. 333), plantea que “las

TIC, como herramientas tecnológicas han incrementado el grado de significancia y concepción educativa, estableciendo nuevos modelos de comunicación, además de generar espacios de formación, información, debate, reflexión, entre otros; rompiendo con las barreras del tradicionalismo en el aula”.

En este orden de ideas, en el marco de desarrollo investigativo se resalta la importancia de los ambientes de formación mediados por TIC, puesto que múltiples estudios han demostrado que a través de estos medios tecnológicos se obtiene una gama de materiales didácticos a usar en los procesos de enseñanza-aprendizaje; se fomentan diversas alternativas de interacción entre las personas y el conocimiento, esta flexibilidad dinamiza el proceso de aprendizaje, de forma muy particular, en los aprendices, razones por las cuales se considera pertinente impulsar el aprendizaje en entornos virtuales a través de la interacción docente-estudiante-conocimiento-investigación.

En este contexto, donde la incursión de las TIC ha traído consigo una serie de retos, Colombia quien por largos años ha estado marcada por una serie de conflictos y que hoy requiere construir la paz y mejorar su condición económica, luego de una serie de conflictos de índoles políticos, económicos y sociales, comienza a desarrollar e implementar estrategias de política social y educativa, a fin de ajustarse a las exigencias globales de hoy. En razón a lo planteado, Rojas (2007), expone que a finales de la década de los ochenta la Cepal reconoce que solo a través de la educación se podían subsanar las iniquidades estructura económica vigente, de los modelos neoliberales y reconciliar las reformas estructurales con los derechos políticos y sociales.

Más tarde, en 1994, a través de la Ley 115 (Ley de Educación de 1994) aparece el campo de la tecnología e Informática el cual es definido como un “área obligatoria y fundamental de la educación básica” (Ley 115 de 1994). Dos años más tarde se incorpora al currículo a través de la Resolución 2343 de 1996, la cual está

referida a un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público.

Sin embargo, esta resolución presentó falacias en cuanto a la declaración de valores e indicadores de logros. En este sentido, las llamadas tecnologías de la información y comunicación son vistas como artefactos/productos perdiendo su esencia como herramienta mediadora de aprendizaje, a través de acciones tales como: creación, resolución de problemas, innovación y uso, que son propias de la tecnología como campo de saber.

Resulta claro que los cambios y transformaciones que realiza Colombia en sus políticas direccionan y refuerzan el sentido de la educación como herramienta para incursionar en la llamada información y del conocimiento; así, surgen nuevos proyectos, entre ellos el Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 del presidente Andrés Pastrana, denominado Cambio para Construir la Paz; en este se establece como prioridad el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones.

Esta política se ejecuta en el periodo 1999-2001, a través del Programa Compartel de Telefonía Social y cuyo objetivo principal fue instalar puntos de telecomunicaciones comunitarias en todos los municipios del país, basado en el criterio de que para construir una sociedad informacional es menester que cada colombiano tenga acceso a las TIC y, además, “adquiera la habilidad para manejar y utilizar el conocimiento que circula a través de ellas” (Pastrana, 2000, p. s/n).

A inicios del año 2000, el gobierno lanza el programa Agenda de Conectividad: el Salto a Internet. Este programa estaba centrado en tres objetivos básicos: a) poner la tecnología al servicio de toda la sociedad; b) beneficiar al sector productivo a través de la utilización de la infraestructura informática y de telecomunicaciones en su máxima capacidad y, c) modernizar el Estado a partir de las tecnologías de la información.

Resulta claro que de las acciones acá planteadas unas se han perfeccionado y, en tanto que, otras han servido de base para el nacimiento de nuevos proyectos. Visto de este modo, el rol principal de Estado colombiano es promotor y facilitar condiciones favorables para que las instituciones, el sector privado y la sociedad en general exploten de la mejor manera estas tecnologías.

A la Agenda de Conectividad se suma el Plan Estratégico de Educación de Colombia 2000-2002 del Ministerio de Educación, y el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006: Hacia un Estado Comunitario, basado en cuatro lineamientos centrales: a) brindar seguridad democrática; b) impulsar el crecimiento económico sostenible; c) construir equidad social; y d) incrementar la transparencia y eficiencia del Estado.

A partir del año 2006, se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010: Estado comunitario: desarrollo para todos. Este plan estuvo inspirado en los criterios de “un Estado promotor y subsidiario, que implemente y garantice el bien común, las acciones institucionales eficientes y transparentes, la participación ciudadana y el acceso a la información” (Echavarría, 2007, p. 1). Es de acotar que el compromiso del Estado con las TIC queda plasmado en dicho Plan al incluirlas como una estrategia que favorecería el acceso masivo a las nuevas tecnologías, así como la competitividad y la productividad; aunado a la transformación del Ministerio de Comunicación a un Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC).

En el año 2009, se sanciona la Ley 1341 o Ley de las TIC, “por medio de la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones” (p. s/n). Dicha Ley contó con el apoyo irrestricto del MinTIC. Además, su entrada en vigencia derogó la casi totalidad de la normatividad vigente del sector de las telecomunicaciones.

La Ley de TIC constituye el claro reconocimiento por parte del Estado de que promover el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la expansión y uso eficiente de la infraestructura, la creación de nuevas aplicaciones, la formación de talento humano en las nuevas tecnologías y su carácter transversal, se constituyen en bastiones que afianzan la consolidación de las sociedades de la información y del conocimiento e inciden en el mejoramiento de la inclusión social y de la competitividad del país (Guerra de la Espriella y Oviedo, 2011).

Asimismo, como una estrategia más de promover el uso de las TIC, a inicio del 2010 el MEN lanza el Programa Nacional de Uso de Medios y Tecnologías de Información y Comunicación, MinTIC, el cual tuvo como objeto conformar un proyecto que se adapte a la política de pertinencia educativa del país y que, a la vez, articule las estrategias requeridas para incentivar el uso de las TIC en la comunidad educativa. Con este Programa se pretendió dar continuidad de la agenda de Conectividad a través de cuatro aspectos como: a) Infraestructura (computadores y conectividad); b) capacitación de docentes; c) uso de TIC; y d) gestión de contenidos.

Según el Departamento Nacional de Planificación (DNP, 2011), el Plan de Desarrollo Nacional 2010-2014: Prosperidad para todos, se sustenta en ocho grandes pilares como son: convergencia y desarrollo regional, crecimiento y competitividad, igualdad de oportunidades, consolidación de la paz, innovación, sostenibilidad ambiental, buen gobierno y relevancia internacional. En este plan se avanza en el desarrollo de la infraestructura TIC, a través de acciones como: a) ampliar la conectividad internacional; b) impulsar la ampliación de redes de fibra óptica; c) mejorar la infraestructura, productos y servicios del operador postal oficial; d) fortalecer el acceso universal a las TIC.

De igual manera, se busca mejorar la calidad, pertinencia y la generación de contenidos educativos mediante la utilización de las TIC en los procesos educativos,

como también, mejorar las capacidades de los profesores de educación básica y media en TIC. Asimismo, se pretende la mediación de las TIC en los procesos pedagógicos a fin de que se constituyan en herramientas que faciliten la formación de competencias.

A manera de fortalecer dicho plan, el gobierno del presidente Juan M. Santos lanza el Plan Vive Digital, el mismo se constituye en el plan tecnológico a través del cual el gobierno busca que Colombia dé “un gran salto tecnológico mediante la masificación de internet y el desarrollo del ecosistema digital nacional” (MinTIC, 2011, p. s/n), mediante una serie de estrategias tales como la dotación de infraestructura, acceso a servicios de última tecnología, diversificación de la oferta de aplicaciones y contenidos digitales y reducción de la brecha digital a través de la apropiación de TIC por parte de los usuarios.

Sin embargo, los esfuerzos implementados en este Plan con relación a la brecha digital no parecen suficientes, puesto que el DNP (2015, p. 25), considera que “un cuando los avances en infraestructura han sido notables, todavía se evidencian algunas dificultades en materia de servicio y acceso universal en las zonas de menores ingresos y de difícil acceso geográfico”.

Según el DNP (2015), en el Plan 2014-2018: Todos por un nuevo país, el gobierno fija como norte ampliar las oportunidades de interconexión territorial, como una manera de cerrar brechas entre los diversos departamentos del país. En correspondencia a lo expuesto, este Plan plantea que “el sector de las TIC adaptará, en conjunto con las entidades responsables, mecanismos que impacten directamente en la generación de condiciones de equidad y superación de la pobreza” (DNP, 2015, p. s/n).

Ante los resultados del Plan Vive Digital 2010-2014, el gobierno relanza el Plan Vive Digital 2014-2018. A través de este Plan el gobierno busca convertir el

uso de la tecnología digital en una estrategia que le permita reducir los niveles de pobreza, generar empleo y desarrollar soluciones para el pueblo colombiano (MinTIC, 2014).

Con relación al Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, este se sustenta en tres pilares que son paz, equidad, educación. En dicho Plan el gobierno plantea que con el acompañamiento de todos los colombianos se puede potenciar la ciencia, la tecnología y la innovación de manera tal que se logren alcanzar las transformaciones requeridas para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

En lo que respecta a la tecnológica, uno de los aspectos que aborda el Plan es la llamada transformación digital del país mediante una TIC y un internet potenciado. Estas transformaciones deben transversales a todos los ámbitos políticos, económicos y sociales del país. Las transformaciones más relevantes citadas en dicho Plan son:

a) transformación digital para un sistema de justicia ágil, confiable y de fácil acceso; b) transformación por la lucha contra la corrupción y la falta de transparencia; c) transformación digital para la generación de información empresarial oportuna, pertinente, consistente y comparable; d) transformación digital para el emprendimiento y la productividad; e) transformación digital para el desarrollo y la productividad rural; f) transformación digital para la salud pública; g) transformación digital para la educación; y h) juventud naranja y transformación digital (DNP, 2019, p. 138)

Sin embargo, pese a los proyectos, programas y planes aplicados con el fin de alcanzar la tan ansiada inclusión social a través de las TIC, aun no hay evidentes contundentes de mejoras en la calidad de la educación, ni, según Rueda y Franco (2018), sobre el avance en el uso de las tecnologías o de la transformación presentes en los procesos de aprendizaje, entre otros aspectos.

Colombia no termina de consolidar el camino que le lleve a ampliar las oportunidades de las personas a manera de que logren un desarrollo genuino, como seres humanos que bien lo tienen merecido. En este sentido, un estudio realizado en 2015 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), determinó que “Colombia ocupa el puesto 95 en la escala de desarrollo” (PNUD, 2015, p. 23).

Asimismo, la pandemia de covid-19 que en la actualidad azota al mundo, ha puesto en evidencias una realidad innegable con relación a la verdadera penetración de las TIC en el sistema educativo de Colombia. Algunos datos resaltantes sobre este aspecto son:

a. Según la Cepal (2018, como se citó en la Cepal, 2020), en Colombia el acceso al equipamiento digital en hogares de menores de 15 años, fue: 62% poseen equipos de computación en sus diferentes modalidades; el 67% tiene conexión a internet, pero sólo un 29% posee software educativo. Se considera que la disponibilidad de estos tres elementos en los hogares son determinantes en tiempos de pandemias, para lograr un aprendizaje de calidad y romper a la vez con la brecha digital y la desigualdad.

b. Con relación al acceso, datos arrojados por encuesta nacional sobre calidad de vida de los colombianos (2018, como se citó en Valencia, 2020), determinó que el porcentaje de hogares conectados a internet en las cabeceras municipales es de un 63.1%, ante a un 16.2% en centros poblados de menor tamaño y zonas rurales dispersas. Igualmente, se observaron grandes brechas a nivel regional: el porcentaje total de hogares conectados a internet en Bogotá supera el 75%, este indicador es de 35.1% en la región Caribe, de 32.1% en el Pacífico y de 23.4% en la Orinoquía – Amazonía.

c. Condiciones similares se hacen presente al abordar la formación en TIC del docente colombiano, así, la Oede (2019, como se citó en la Cepal, 2020), declara que

sólo el 75% ha recibido formación en herramientas TIC para la enseñanza en el nivel de educación inicial. Asimismo, todos consideran que tienen una alta necesidad de formación en TIC, la cual ocupa el segundo lugar entre las más demandadas. En tanto que un 64% del personal directivo considera que el equipamiento en tecnología digital con la que cuentan sus centros educativos es inadecuada o insuficiente.

Resulta claro, que Colombia, como el mundo en general, requiere un nuevo modelo de atención educativa basada en el fortalecimiento del rol de la tecnología como motor que dinamiza la innovación y acelera el aprendizaje en todos los niveles, además del firme compromiso del MEN y de las demás autoridades para garantizar la dotación de los recursos tecnológicos TIC, en calidad y en cantidad en todas las instituciones educativas.

2.1.2.2 Antecedentes investigativos

A continuación, se presenta a manera de síntesis el resultado de la recopilación de diferentes trabajos y artículos de investigación relacionados con el evento de estudio. Esta articulación se propone con la intención de reconocer y extraer elementos compatibles; además, se exponen las reflexiones, los estudios y los aportes obtenidos desde la visión del problema que se pretende desarrollar en este estudio. En ese sentido, a continuación, se exponen de manera cronológica aspectos relevantes de algunos estudios relacionados con la temática.

Castro (2002), realiza una investigación que corresponde a una tesis doctoral de nivel interpretativo sobre el análisis de los componentes actitudinales de los docentes hacia la enseñanza de la Matemática (caso: 1° y 2° etapa de educación básica). La población la conformaron los docentes adscritos a la Dirección de Educación del municipio de San Cristóbal del Estado Táchira (Venezuela). El objetivo de su trabajo se centra en analizar la actitud que asumen y manifiestan los docentes hacia la enseñanza de la Matemática como concreción de sus componentes cognitivo, afectivo y conativo.

La investigación se corresponde con un diseño de campo, en el que se consideran las actitudes como el resultado del proceso de aprendizaje, dentro de las cuales se establece la reflexión sobre la importancia de las acciones de los docentes en el ámbito educativo. Dentro de los casos que se analizaron, se pudo concluir que la actitud es un producto de la interrelación entre los aspectos cognitivo, afectivo y conativo, pero están sujetos a la fidelidad de los aportes de quienes las expresan, puesto que son propias de la naturaleza del comportamiento y la conducta de los seres humanos.

Lo anterior tiene un amplio espectro de relación, frente a esta investigación, puesto que, permiten identificar similitudes a través de los factores que incidieron en dicho estudio; sin embargo, el contexto venezolano en el que se presenta es multiverso y contienen sus aspectos particulares respecto al contexto colombiano, por tanto, se requiere explorar un estudio local en el que se aborden las situaciones propias para evidenciar esos aspectos que confluyen en la configuración de las actitudes de los docentes de matemáticas del municipio de La Estrella frente a la incorporación de TIC en la enseñanza de su área.

Por su parte, Sáez (2011), desarrolla una investigación la cual responde al nombre de: Utilización eficaz y actitudes que muestran los docentes en la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en educación primaria. Con ella se pretendió identificar las actitudes y opiniones que mantienen los docentes respecto de las TIC, las ventajas que ellos perciben de su uso y las soluciones que aportarían ante las dificultades que se presenten.

Dentro del estudio se demostró una complementariedad metodológica, basada en un enfoque mixto; en él se usaron métodos cuantitativos para obtener datos precisos, válidos y confiables en la descripción de los objetivos, para una población constituida por maestros de cuatro Centros Educativos Públicos del sector Infantil y

Primaria pertenecientes a la Junta de comunidades de Castilla la Mancha en Madrid España.

De esta investigación se concluyó sobre diferentes aspectos relacionados con los objetivos específicos propuestos, entre ellos se resaltó que la formación personal en manejo de recursos tecnológicos por parte de los docentes fue un aspecto importante dentro de la práctica pedagógica, la dotación de recursos, la aplicación de las TIC en los procesos educativos y las estrategias de enseñanza, también representaron dentro de la evaluación cualitativa y cuantitativa un porcentaje relativo; lo que quiere decir que los docentes valoraron y reconocieron las ventajas de las TIC, pero hubo vacíos en la aplicación de éstas en el aula.

De igual manera, Said, Silveira *et al.*, 2015), realiza una investigación cuyo objetivo se centra en establecer los factores que influyen sobre el nivel de uso de las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje por parte de los docentes de las instituciones educativas oficiales del distrito de Barranquilla. Según su autor, esta investigación se sitúa dentro del paradigma empírico-positivista, con un enfoque de carácter correlacional-explicativo.

Cabe indicar que la población que constituye esta investigación se encuentra situada en dos contextos y son los docentes de enseñanza básica primaria pertenecientes a los establecimientos educativos oficiales del distrito de Barranquilla en Colombia y Florianópolis, Estado do Santa Catarina en Brasil. Con base en esta población se definieron dos unidades de análisis dentro de cada institución educativa: el estudiante y el docente.

En conclusión, se identificaron los factores que determinan el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por parte de los estudiantes, se identificaron como factores determinantes: la disponibilidad, actitud, frecuencia de uso de las TIC y las redes sociales dentro del desarrollo de las actividades académicas, y por parte de

los docentes, se encontraron: la competencia, el nivel de apropiación tecnológica, autopercepción sobre el aprovechamiento de la tecnología, el nivel de apoyo ejercido por los docentes y el ambiente institucional para el desarrollo de actividades de dicho proceso.

Los hallazgos presentados por Said, Silveira *et al.*, 2015) beneficia esta investigación, puesto que dentro de la identificación de los factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje se reconoce la actitud como un elemento determinante, lo que guarda relación con el trabajo a desarrollar; de igual manera, la comparación entre los dos contextos permite extraer aspectos desde diferentes ámbitos para enmarcarlos en la realidad de los docentes de matemáticas del municipio de La Estrella.

Asimismo, Ortiz y Romero (2015), en su investigación denominada: “La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI”, llevada a cabo en la Universidad Pedagógica Nacional, en Bogotá (Colombia). El objetivo principal fue hacer un balance sobre diferentes investigaciones para generar una metodología desde las reflexiones profundas a través de la heurística y la hermenéutica.

En este documento se abordaron temas relacionados con la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, y como producto de los documentos recolectados, se enunciaron algunas aproximaciones metodológicas y teóricas con respecto a la enseñanza y en aprendizaje de esta ciencia; además de ello, se pudo encontrar una visualización general de la implementación y la concepción que se tiene de las TIC en el aula en el siglo XXI.

Entre las conclusiones se citan: las TIC pueden ser consideradas como herramientas que aportan desde diferentes aspectos a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, para que logren ser competentes dentro del mundo actual y asimismo,

puedan hacer uso de las herramientas tecnológicas que ya poseen. De manera específica, en el área de matemáticas, se identificaron todos esos recursos digitales que apoyan el propósito de encontrar nuevas estrategias para dinamizar proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas.

El interés de este trabajo, se centra en los aportes que representa en beneficio de la exploración de todos aquellos recursos y metodologías que hacen parte de las prácticas de enseñanza de las matemáticas mediadas por las TIC en medio de los retos de la actualidad, para tomar referentes que posibiliten identificar las actitudes y generar un modelo teórico que permita responder a las necesidades de los hallazgos.

Por otra parte, los investigadores Mesa y Forero (2016), presentan el documento: “Las TIC en la normativa para los programas de educación superior en Colombia. Las TIC en la Docencia Universitaria”. Esta investigación fue de tipo explicativa enfocada en un análisis cuantitativo. A través de esta se pretende realizar una revisión sobre la formulación y evolución de la normativa relacionada con las TIC en los procesos de registro calificado y de acreditación de alta calidad, en los programas académicos de Educación Superior de Colombia.

Esta investigación fue realizada de manera conjunta entre la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Pedagógica de Colombia. En su contenido se observa una comparación a través del análisis cualitativo, mediante la revisión documental de la historia evolutiva de la educación, donde se resaltan aspectos como: la infraestructura en TIC, la función misional de enseñanza y aprendizaje y la normatividad que rige la articulación de las TIC como herramienta para el fortalecimiento sistemático de la formación de docentes.

El desarrollo de esta propuesta permitió hacer seguimiento de los aspectos implícitos en la gestión de conocimiento y en el nivel de formación de los docentes. Dentro de lo cual se concluyó que, tras la revisión documental se pudo evidenciar un

avance en el marco normativo frente a las TIC, ya que las instituciones de educación profesional docente han implementado como requisito obligatorio la valoración de las TIC en su sistema curricular; sin embargo, el nivel de apropiación del conocimiento en esta área depende en gran parte del interés individual del docente en formación.

Arévalo, Bordeth y Corzo (2020), llevan a cabo una investigación titulada: “Las TIC como estrategia pedagógica en el fortalecimiento de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el grado once de la institución departamental Alfonso López”; la misma tuvo como contexto el municipio de San Sebastián, Magdalena. A través de este estudio se pretendió evaluar los aportes de las TIC como estrategia pedagógica en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas desarrolladas en el grado once.

El trabajo se realizó a través de una metodología cualitativa, con un enfoque interpretativo, para conocer las características y estrategias utilizadas por los docentes y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y así destacar las opiniones, criterios, actitudes y experiencias vividas en clases. La población estuvo conformada por 64 estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Alfonso López. Para la interpretación, se dispuso de un modelo de evaluación alternativa o crítica, construido sobre los principios metodológicos del paradigma cualitativo de investigación.

Como conclusión, en esta investigación se logró demostrar que la intervención de las TIC como estrategia pedagógica en el fortalecimiento de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, permitió hallar claridad de los potenciales beneficios del uso de TIC como método estratégico y didáctico para generar mayor interés en las matemáticas por parte de docentes y estudiantes.

En consecuencia, en las investigaciones presentadas se observa que en todos los eventos de estudios se presentan elementos que intervienen en la articulación de TIC con los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que dichas investigaciones

están direccionadas a determinar los elementos que inciden en procesos tales como cognición y la aplicación de estrategias metodológicas para despertar el interés educativo, mediante la facilitación en medio del acercamiento hacia los contenidos.

De igual manera, las actitudes están de forma implícita y explícita en la mayoría de las investigaciones expuestas, lo que permite extraer elementos comprobados y experimentales para fortalecer el modelo teórico bajo el cual se sustenta esta construcción. Ahora bien, desde una perspectiva más particular, las aproximaciones adelantadas por los investigadores antes mencionados, constituye un referente de gran importancia que le aporta atributos y bondades a la construcción propia.

Ahora bien, cabe resaltar que, durante el proceso académico en el municipio de La Estrella, se han presentado múltiples cuestionamientos y situaciones que son vistas como un obstáculo en la enseñanza de las matemáticas, dificultades o situaciones problemas; pese a ello y al reconocimiento de las mismas, al analizar las fuentes históricas municipales de educación se evidenció que en las instituciones educativas objeto de esta investigación no existen registros de estudios que permitan identificar los diferentes factores que influyen en la actitud de los docentes al momento de incorporar las TIC en su proceso de enseñanza.

2.1.3 Aspectos conceptuales

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2020) la situación en el mundo luego de la pandemia del covid-19 sigue siendo sombría: la mitad de la población de educandos del mundo sigue afectada por el cierre completo o parcial de las escuelas; cerca de un tercio no tiene acceso al aprendizaje a distancia; más de 11 millones de niñas tal vez nunca regresarán a las aulas; y más de 100 millones de niños no obtendrán las competencias básicas de lectura debido al cierre de las escuelas. A menos que desde ahora se tomen medidas urgentes, más de 24 millones de niños y jóvenes corren el riesgo de abandonar sus estudios.

En este contexto, Siteal-Unesco (2014) afirman que los docentes de hoy requieren desarrollar sus competencias desde la apropiación crítica y creativa de los ambientes virtuales de aprendizaje, así como también de las diferentes herramientas tecnológicas, para lograr una participación activa de los educandos en su proceso educativo.

Como parte de la integración tecnológica, cabe resaltar que existen diversas formas en las que se pueden usar las TIC dentro del proceso educativo, bajo ese planteamiento Siteal-Unesco (2014), exponen una de ellas, el conectivismo, que desde su naturaleza constituye un paradigma, pues se desdibuja la figura magistral del docente de aula, para abrirse camino a una nueva en la que los estudiantes son guiados por el docente para trabajar de manera colaborativa y de forma mutua dan impulso al proceso de aprendizaje en el que se desencadenan un sinnúmero de habilidades y nuevas competencias.

Asimismo, los cambios dados en el procesamiento de información y articulación de TIC a los procesos educativos generan la estructuración de nuevas posturas frente a las características y aspectos constitutivos del aprendizaje. Por su parte, Siemens (2004, como se citó en Siteal-Unesco, 2014), argumenta que las teorías emergentes del aprendizaje que se han desencadenado con el establecimiento de la era digital, manejan una relación estrecha con los principios exploradores de las teorías del caos, la complejidad y la auto organización.

Estos principios permiten dinamizar el desarrollo de los procesos educativos conforme al fortalecimiento de habilidades que exigen las tendencias actuales, debido a que generan cambios con implicaciones en todos los ámbitos de la vida humana y que por sus aspectos característicos, alteran la atmósfera de la interacción social, además permiten dar herramientas a docentes y estudiantes para tomar decisiones que posibiliten articular la formación tecnológica y superar las barreras de lo complejo e incompresible de éste acontecer trascendental.

Siemens (2004 como se citó en Zapata, 2015), define el conectivismo como la exégesis de algunos de los aspectos que se originan en el ámbito tecnológico educativo, el cual cobra sentido cuando se accede a sitios web para hallar información sobre algún tema en particular o como guía en el proceso de construcción de conocimientos; por tanto, al dar participación a este evento en las acciones formativas, éste adquiere un reconocimiento dentro de la práctica educativa y posibilita el desarrollo de la autonomía en el estudiante.

En ese sentido, el conectivismo tiene importancia en la actualidad en la medida que es considerado como una teoría de gran funcionalidad para la era digital, pues con su uso, se promueve el aprendizaje autónomo y el desarrollo de estrategias que conllevan al estudiante a la construcción de conocimientos, los cuales dependen en gran medida de la voluntad del estudiante en buscar los medios para enriquecer sus saberes a través de la interacción con las TIC.

Una de las representaciones más claras de conectivismo tiene lugar en la formación a través de cursos con modalidad online, en los que la enseñanza está centrada en la participación del estudiante como constructor de su conocimiento; además se apoya en tres aspectos que condicionan la generación de productos y el desarrollo del aprendizaje, estos son: garantías de acceso que se reflejan en las posibilidades de tener conexión constante a fuentes tecnológicas, diseño y aplicación innovadora de modelos educativos con carácter tecnológico y sobre todo la voluntad del aprendiz, quien asume el compromiso de mejorar sus capacidades a través de la práctica y la búsqueda constante del conocimiento a través de los escenarios virtuales.

Además, las TIC proporcionan un ámbito de resolución de problemas y aprendizaje autónomo práctica para la enseñanza de las asignaturas de las ciencias tales como las matemáticas, lo cual implica conseguir que los estudiantes consigan remontar las deficiencias y necesidades de pensamiento crítico y abstracto que la asignatura requiere. Al respecto Oecd (2004) expresa que existe una necesidad de

que los estudiantes desarrollen la capacidad individual para identificar y comprender el rol que desempeñan las matemáticas en el mundo, mediante la emisión de juicios bien fundados, utilización y compromiso con las matemáticas y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometidos y reflexivos.

Las TIC orientan y ayudan a los estudiantes con pocas habilidades y destrezas numéricas y simbólicas mediante diversas herramienta de tecnología educativa sencilla y amigables, pero para el docente y el estudiante incorporar las TIC en sus clases de matemáticas va más allá del uso de la tecnología, se hace necesario que se realice una buena selección de los recursos a utilizar.

Al respecto Cruz y Puentes (2012) en una investigación sobre la incorporación de la TIC en la enseñanza de la matemáticas concluyen que trabajo que los alumnos pueden lograr con la ayuda de las TIC les permite desarrollar competencias para resolver situaciones matemáticas, reorganizar su forma de pensar y desarrollar tanto sus habilidades para resolver situaciones, usar el lenguaje y herramientas matemáticas.

En este sentido, los cambios progresivos dentro del sistema educativo ponen de manifiesto la necesidad de actualizar sus componentes en función de las innovaciones, las cuales requieren adecuaciones. Esto promueve una amplia reflexión sobre la incorporación de las Tics en los diferentes ámbitos de la sociedad, pues ha generado que los países se planteen retos en materia de innovación para poder responder a las exigencias actuales sobre todo en el ámbito educativo, que no es ajeno a esta realidad. En consecuencia, la educación y especial los currículos también están llamados a una revisión constante por parte de los administrativos y las diferentes organizaciones que lideran la educación.

Arévalo y Gamboa (2015), exponen una evolución histórica de la incorporación de las Tics al currículo en Colombia, a través de la exposición de sus orígenes, que basa sus fundamentos en cuatro situaciones: la primera hace referencia a los resultados extraídos de diferentes estudios que reflejan el bajo rendimiento de los estudiantes en esta área, atribuido a la práctica de un currículo de matemáticas, que pone en evidencia enseñanzas tradicionales, en las que la acción memorística es el principal factor para lograr el aprendizaje, e inhibe los procesos mentales superiores que implica el desarrollo del pensamiento en pro del aprendizaje de las matemáticas.

La segunda situación, se sitúa en la necesidad de construir nuevos lineamientos curriculares pertinentes a la actualidad para el área de matemáticas; puesto que, los que están vigentes fueron publicados en el año 1998, y abordan contenidos que apuntan a la problemática de ese momento: los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto (MEN, 1998). Sin embargo, así como los tiempos cambian, la educación, el currículo y las situaciones que permiten dinamizar los aprendizajes en medio del contexto, deben ser flexibles y adaptarse a los avances de cada etapa.

De forma consecutiva, la tercera situación, se centra en la reflexión sobre los docentes y la enseñanza en el mundo en mutación, que corresponde a un informe publicado por la Unesco en 1998. En él sobresale la necesidad de fortalecer las dinámicas y herramientas que dan sustento a la formación de los profesionales en educación, para que así se genere una cultura de innovación en la que la búsqueda constante de conocimiento en medio de las modificaciones de las condiciones y situaciones del entorno sea imperante y caracterice a cada uno de los docentes.

La cuarta situación, tiene su accionar a través de las disposiciones orientadas desde el proyecto Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas, el cual se desarrolló en el territorio colombiano durante el año 1998. Este tuvo lugar con el

apoyo de diferentes organizaciones como: la OEA, expertos colombianos, de Gran Bretaña, México, Chile, de facultades e instituciones de educación básica, media y superior; para la ejecución de dicho proyecto se planteó conocer sobre las experiencias significativas llevadas a cabo en medio de la incorporación de las tecnologías en el sector educativo y así encontrar criterios para extraer aspectos que posibiliten fortalecer su incorporación.

2.1.3.1 Recursos TIC para la enseñanza de las matemáticas

En ese orden de ideas, los componentes vinculados a la nueva estructura que ha de adquirir el currículo de matemáticas en función de las exigencias de la actualidad, necesitan complementarse con la asignación de recursos TIC y por ende la debida capacitación del personal del sistema educativo para su debida articulación y aplicación. Al respecto, Gamboa (2007), establece que, la formación del docente en TIC es determinante para que las experiencias de enseñanza articulen recursos tecnológicos, pues cada vez son creados diferentes softwares para la enseñanza de las matemáticas y se requiere del conocimiento en el manejo de las mismas para su incorporación en el aula de clases.

De igual manera, Martin (2000, como se citó en Gamboa, 2007), señala que, para usar la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, éstas debe ser consideradas como un complemento para potenciar el conocimiento matemático, y no ser vistas como el fin, sino como el canal para llegar al aprendizaje, pues tras diferentes estudios se ha demostrado que los recursos tecnológicos permiten ir más allá de los procedimientos rutinarios e implementar diferentes estrategias aplicadas a los contenidos preestablecidos dentro del contexto. Así pues, según el autor, los cambios recientes en el currículo de matemáticas reconocen la importancia del uso de software educativo, las calculadoras y computadoras en el aprendizaje de los estudiantes.

Por tanto, para lograr aprendizajes significativos en matemáticas mediante la incorporación de recursos tecnológicos y digitales, es pertinente que sus fundamentos se articulen en los cimientos del PEI y que en él se establezcan los componentes tecnológicos dentro de los currículos de formación para que las competencias matemáticas, comunicativas y tecnológicas, se creen y fortalezcan no solo en los estudiantes sino también en los docentes, siendo estos últimos quienes deben transformar los métodos para dinamizar la aplicación de los contenidos.

2.1.3.2 Oportunidades que ofrecen las TIC en la enseñanza de las matemáticas

En general las TIC, han demostrado múltiples beneficios en la construcción de conocimientos y son consideradas como una herramienta que facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; sin embargo, su uso en el aula requiere una metodología adecuada y un cambio metodológico notable en el que estudiantes y docentes tengan habilidades en el manejo de las TIC, y como tal de sus aplicaciones para aprender matemáticas.

La didáctica de las matemáticas en el sistema de educación, trae consigo paradigmas en el proceso de formación, que datan entre muchos otros aspectos, de la complejidad en la comprensión de las matemáticas. Para tener un acercamiento a ello, vale la pena hablar de Arteaga y Macías (2016), quienes consideran que las matemáticas agrupan múltiples ámbitos del conocimiento, y por ello no se centran exclusivamente en el manejo de álgebra, aritmética, estadística, geometría, o cualquiera de sus ramas. Sino que orientan hacia una comprensión más profunda que acepta a las matemáticas como un medio que propicia el razonamiento y ayuda al individuo a explorar su entorno a través de la solución de situaciones mediante el descubrimiento, la interacción y la investigación.

Así pues, las exigencias de la actualidad generan que en la didáctica de las matemáticas se articulen las tecnologías de la información y comunicación. En este sentido, Riveros y Castro (2011, como se citó en Coloma, Labanda, *et al.* 2020, p.

s/n), plantean que las TIC “constituyen un medio de enseñanza con el que se puede incidir positivamente en el proceso didáctico de las matemáticas, así como atender las diferencias individuales”.

Lo antes expuesto apunta al mejoramiento de la calidad del aprendizaje y del desarrollo de competencias por parte de toda la comunidad educativa en general, con especial atención en los docentes; para generar acciones favorables para la construcción de conocimientos en el aula, y en relación a la aplicación de éstas al desarrollo de la vida profesional, se puedan evidenciar las razones que sustenten su uso en las situaciones de aprendizaje.

Para Arteaga y Macías (2016), el proceso de enseñanza implica la disposición personal hacia la comprensión de saberes y de un conjunto de conceptos, creencias, decisiones y consideraciones que estructuran la experiencia de las personas. Por tanto, las actitudes que se articulan a este evento, se sitúan en la dimensión de lo actitudinal, emocional y conductual, pues de esta manera se define no solo el perfil del docente, sino que se caracteriza la formación que ha de recibir el estudiante.

La didáctica de las matemáticas como factor imperante en el aprendizaje se ha transformado debido a la articulación tecnológica en el ámbito educativo, y ello ha generado que los docentes deban estar a la vanguardia de los avances; además, ha sido necesario reconfigurar la puesta en escena de los conocimientos. Bajo esa postura, Santos (2011), expresa que la visión del docente que precisa articular las herramientas tecnológicas en el razonamiento matemático trae consigo la exploración e innovación para descubrir diferentes maneras de acceder a la comprensión de los conceptos matemáticos y la resolución de problemas.

Desde esa visión, se considera que la existencia de una variedad de herramientas tecnológicas con distintos potenciales para ser utilizadas en la instrucción matemática, plantea un reto no sólo a los profesores sino también para los

investigadores en educación matemática, pues en términos de la información que se ofrece, debe ser sustentada para que el colectivo de profesionales en educación adquieran bases que les orienten en los procedimientos y estrategias para utilizar esas herramientas en el desarrollo del pensamiento matemático de sus estudiantes.

Lo cual debe generar en los docentes de educación básica y media cambios de paradigmas al momento de transmitir los conocimientos matemáticos, que articulados con el uso de la TIC y las competencias que deben desarrollarse, se convierte en un delimitante, que reconoce la complejidad del cambio metodológico propuesto, de modo que la información se gestiona y esto hace que los tradicionales métodos educativos basados en la memorización y la acumulación de información vayan perdiendo vigencia.

Hodges y Conner, (2011, como se citó en Cruz y Puentes 2012) establecen que el uso de un recurso o herramienta tecnológica como mediador de la enseñanza o el aprendizaje de las matemáticas, supone que además de explorar conocimientos, se reestructuren conexiones mentales, se modifiquen criterios y se establezcan nuevos procedimientos que hacen necesario redefinir la forma en que se aprende y enseña dicha área.

Ahora, se debe tener en cuenta que el uso de estas herramientas, no pueden sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza de las matemáticas,, sino que sirven de soporte para lograr un mejor entendimiento de estos. Y en gran medida al estudiante se le trasmite una concepción cerrada de las matemáticas, se le enseña los objetos sin relaciones intrafigurales (percepción de los elementos y de sus componentes) e incluso transfigurales (percepción de figuras en distintas posiciones o de figuras asociadas a una única representación).

De igual manera, resulta obvio que las condiciones de infraestructura de las instituciones educativas, es un factor de especial atención a la hora de incorporar

herramientas tecnológicas en las actividades de enseñanza; bajo esa premisa Siteal-Unesco (2014), precisan que para lograr una educación de calidad, la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas requiere estar asociada con la cantidad y la disponibilidad de los recursos TIC y de conectividad con que en ella se cuenta

La transformación del panorama estructural en función de lo tecnológico, también considera que en ese proceso intervienen múltiples variables como la rapidez y efectividad con que se dispone de apoyo tecnológico, la facilidad con que los docentes, estudiantes y toda la comunidad educativa en general, pueden hacer uso de las TIC como recursos didácticos o medios dinamizadores de los procesos de enseñanza aprendizaje.

2.1.3.3 Retos de la enseñanza de las matemáticas

Entonces, buscar un equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos emanados de las situaciones tecnológicas emergentes y el fomento de los procesos tradicionales para obtener resultados favorables en medio de la enseñanza de las matemáticas, propone nuevos retos educativos que, para asumirlos requieren un cambio de mentalidad en toda la comunidad educativa, en particular por parte de los docentes, de tal forma que ello permita aprovechar los potenciales de las TIC para romper paradigmas, modificar la estructura curricular de las instituciones educativas e implementar nuevas dinámicas formativas en los docentes para articular sus nuevos conocimientos al horizonte institucional.

En este sentido, es necesario reconocer que la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un evento que constantemente plantea retos, desde diferentes enfoques: en lo motivacional, pues es fundamental que el estudiante encuentre elementos dentro de la enseñanza para que desee ir en búsqueda del conocimiento; también en la disposición de las metodologías, puesto que, el carácter rutinario que por muchos años ha estado latente en la educación matemática, ha dejado un rastro de repetición mecánica de procedimientos y conceptos sin construcción de pensamiento.

A todo lo expuesto, se suma el crecimiento cognitivo que dicha disciplina propicia el estar inmerso en las situaciones propias del contexto y con respecto a ello, el currículo debe estructurarse desde sus cimientos con aspectos que involucren experiencia emanada de la tradición e innovación articulada de recursos tecnológicos.

Dichas transformaciones son el origen de múltiples debates en el sistema educativo, tanto así que, desde años atrás en Colombia se determinaron políticas para que la enseñanza de las matemáticas fuese orientada conforme a las exigencias de la actualidad, tal como lo sustenta el MEN (1994, como se citó en López 2014) al exponer que para enfrentar los retos de la educación actual se requiere que en la estructuración del Proyecto Educativo Institucional (PEI) sean consideradas la disposición de ambientes y eventos pedagógicos factibles, para que los educandos puedan experimentar la articulación del saber construido en el aula con el quehacer cotidiano en su entorno y, a corto plazo, en el campo laboral, con miras al desarrollo individual y de su comunidad.

Igualmente, otro de los retos se centra en la necesidad de que el docente de matemática esté dispuesto a utilizar las TIC como apoyo mediador de sus procesos de enseñanza, a fin de que la didáctica a utilizar se fundamente en los beneficios que la tecnología brinda, lo cual implica una actitud favorable hacia el uso de las TIC.

Al respecto a Tapia (2018), señala que cuando las TIC están presentes en un proceso de formación posibilitan el desarrollo de actitudes positivas; lo cual puede constatarse en la medida que sus características permiten el desarrollo de habilidades que se traducen en oportunidades de aprendizaje asociadas a la integración didáctica de las tecnologías educativas. Desde ese enfoque, se proyecta una mirada integradora con la firme intención de favorecer la práctica pedagógica.

En consecuencia las TIC han tomado relevancia en las estrategias que intervienen en las actividades educativas; y las dimensiones a través de las cuales se

definen las actitudes que se encuentran asociadas a ello. Allport (1935 como se cita en Bello 2005) expresa que una actitud es un estado mental y neural de disposición, que nace a través de la experiencia, que ejerce una influencia directiva o dinámica sobre las respuestas del individuo ante los objetos y situaciones con los cuales se relaciona.

En este sentido, en los procesos educativos las actitudes hacia la TIC pueden estar influenciadas o condicionadas por las variaciones de las propuestas curriculares, que, además de incluir componentes propios del desarrollo tecnológico, se nutren de los aspectos funcionales y conceptuales de cada una de las áreas del conocimiento.

2.1.3.4 Las actitudes

Igualmente, Briñol, Falces y Becerra (2007), argumentan que las actitudes exteriorizan los valores, las normas y las preferencias que hacen parte del común denominador de las comunidades u organizaciones a los que pertenecen las personas de acuerdo al contexto y las condiciones socioculturales. Bajo ese panorama, la situación presentada en el ámbito escolar del año 2020 y 2021 ha puesto de relieve una disposición casi obligada a los docentes de las diferentes instituciones educativas, lo cual indica que ha existido una capacidad de reconocerlas como mediadoras y de adaptarse al cambio que ellas exigen frente a un evento determinado dentro de un contexto inmediato o externo.

En esta perspectiva es importante reconocer que las actitudes no solo condicionan la predisposición de quien las experimenta, sino que están expuestas en la caracterización de la forma como se asumen las situaciones de la cotidianidad. Por consiguiente, y en opinión de Briñol, Falces y Becerra (2007), las actitudes son relevantes a la hora de adquirir nuevos conocimientos que conllevan al cambio de conducta, ya que las personas asimilan y relacionan la información que reciben del mundo en torno a dimensiones evaluativas.

Según Secord y Backman (1964, como se citó en Vargas 2016) la actitud corresponde a ciertas regularidades de los sentimientos, pensamientos y predisposición de un individuo a actuar hacia algún aspecto de su entorno. Por consiguiente, están directamente relacionadas con aquellas respuestas emocionales que dependen de una situación o factor dentro de su espacio de interacción y se desencadenan por medio de diferentes reacciones.

Por su parte, Marín (1976, como se citó en Vargas 2016), reconoce la actitud como la disposición permanente del sujeto para reaccionar ante determinados valores. Por ende, esta reacción está sujeta no solo a los factores externos que la producen sino al manejo interior que cada persona puede darle y a la forma de exteriorizarla o no; porque éstas no siempre son dadas a conocer y suelen ser almacenadas con cierta reserva, que por lo general es conocida mediante expresiones gestuales, también a veces son inexpresivos o son identificados al indagar al individuo sobre sus sentimientos.

Entonces, se puede afirmar que las actitudes se aprenden a través de la experiencia que las múltiples situaciones de la convivencia humana deparan, y en ese orden de ideas Tapia (2018), refuerza lo expresado al concluir que

las actitudes se caracterizan por ser aprendidas o adquiridas por el individuo a lo largo de su vida; agrega que éstas pueden referirse a un objeto o hacia el desarrollo de una conducta; implican respuestas a favor, o en contra, del objeto o conducta; son estables, sistémicas y condicionarían otros procesos psicológicos (p. 6).

En medio del reconocimiento de la existencia de las actitudes, también es importante considerar que éstas poseen una intencionalidad; por eso es posible apreciarlas en momentos de la vida que implican la toma de decisiones o asumir una posición respecto a algo o alguien. En esta instancia, las actitudes aparecen en medio

de los eventos de la cotidianidad con un objetivo claro, que es determinado conforme a la necesidad emergente. A su vez, ese objetivo establece unas funciones para las actitudes desde diferentes enfoques.

Como bien se menciona, las actitudes poseen diferentes enfoques desde los cuales es posible obtener una comprensión más profunda no solo de sus componentes, sino de sus manifestaciones y los factores que las desencadenan. En ese sentido, vale la pena reconocer su funcionalidad en medio de la interacción social; pues según Barra (1998), una característica de esos enfoques radica en la adaptabilidad y uso que se da a las actitudes, porque según el autor son un instrumento o medio que sirve para alcanzar una meta deseada o en su defecto, evitar que algo suceda, dentro de las experiencias vividas en un contexto determinado.

Otro aspecto que según Barra (1998), adquiere sentido en relación a los componentes que las integran, es la función denominada ego-defensiva, en la que se observa que algunas actitudes se dan como un mecanismo de defensa, es decir, nacen como respuesta a un estímulo natural de autoprotección. Esto hace que se desencadene un acto reflexivo en el que se establecen conflictos emocionales internos del individuo, y se predisponen para proteger la imagen de sí mismo en medio del contexto social y cultural.

De manera subsecuente, el autor en mención, aborda otro componente funcional de las actitudes a la que denomina expresiva de valores; argumenta de ella que esta función es la que posibilita que se reflejen de una manera positiva sus valores, por consiguiente, los comportamientos, emociones y pensamientos asociados a la interacción actitudinal y a los factores, tanto internos como externos, que las condicionan, son reflejadas siempre desde la perspectiva positiva lo que permite evidenciar una construcción del ideal personal y el establecimiento de la identidad.

El conocimiento es también un aspecto característico de las actitudes, que en conjunto con todos los aspectos enunciados generan una directriz clara dentro del reconocimiento de las funciones y la orientación hacia el manejo de ellas. Conforme a la posición de Barra (1998), quien expresa su concordancia con Katz, al establecer que los individuos buscan conocimiento para dar significado a lo que de otro modo sería un universo caótico y desorganizado. En otras palabras, el sentido de las actitudes toma forma cuando hay una comprensión de todos sus enfoques y el conocimiento es el canal fundamental.

En relación a las funciones que cumplen las actitudes en la vida de los seres humanos es necesario comprender los componentes y factores que permiten identificarlas, para encontrarles sentido dentro del contexto; de conformidad con ello Sabini (1992, como se citó en Barra, 1998), plantea que las actitudes están estructuradas sobre tres principios o elementos centrales que ayudan a establecer el auto-concepto y definir la propia identidad de cada ser humano. En consecuencia, se generan mecanismos que posibilitan forjar el pensamiento crítico.

Además, y dada la multiplicidad de formas como se exteriorizan o interiorizan las actitudes, Barra (1998), sostiene que éstas pueden desempeñar diferentes funciones desde una posición psicológica específica para cada individuo, lo que le asigna un carácter particular y posibilita reconocer las facetas que asumen los seres humanos al experimentarlas. Como complemento a lo citado, Katz (1971 como se citó en Barra, 1998), plantea que las actitudes pueden desempeñar diferentes funciones en los individuos conforme a los factores que las generan. En resumen, son todos esos procesos psicológicos, culturales y sociales los que delimitan la valoración del individuo.

La correlación entre los componentes de las actitudes y los factores que condicionan que éstas aparezcan, permiten identificar cómo se forman; en ese sentido, Barra (1998), considera que conforme al carácter de éstas, se puede afirmar

que la mayoría de actitudes son adquiridas o aprendidas a través de la experiencia y tienen su accionar a través de los componentes cognitivos, afectivos o conductuales; los cuales modelan no solo la estructura de las mismas, sino que predisponen al individuo en la expresión de sus representaciones.

Cabe reconocer que, las diversas posiciones que se asumen con respecto a las actitudes, tienen un origen, que es fundamental reconocer para poder encontrarles sentido e identificar, a través de la manera cómo se forman sus posibles expresiones; con relación a ello, Barra (1998), expresa que cuando el ser humano toma una postura o una determinada actitud sobre un evento o sujeto, ésta se traduce en una representación cognitiva de ese objeto, y sus componentes se almacenan dentro del individuo, de ésta manera se van creando y definiendo las mismas en la medida que los eventos las van generando.

Desde una perspectiva más general, una vez que el ser humano define una actitud sobre un evento u objeto, esta empieza a formar parte de un almacenamiento cognitivo en su representación mental. Además, se considera que las actitudes poseen una estructura compleja, pues no tienen una representación fija ni definida dentro de la personalidad o el contexto, por ello sus componentes y factores constituyen un fundamento básico que posibilita aproximarse a la naturaleza que asocia los factores que inciden en la formación de las actitudes.

En habidas cuentas, la estructuración de actitudes dentro del sistema funcional de la personalidad, hace que el individuo aprenda comportamientos y asuma posiciones en referencia con las razones que las desencadenan, que a su vez se adaptan a las condiciones de las necesidades del momento. Por tanto, pueden variar y adaptarse. Con respecto a lo mencionado, Petty y Cacioppo (s/f, como se citó en Barra, 1998), establece que cuando una persona recibe un mensaje persuasivo se dan una serie de acciones de manera concatenada: primero se da la etapa reflexiva, que es cuando la persona piensa en el mensaje y en los argumentos que contiene. Y son estos

pensamientos, y no el mensaje mismo, los que llevan a una conducta modificadora de la actitud.

De forma simultánea, Barra (1998), establece que la actitud y la conducta del ser humano son elementos que hacen parte de su naturaleza y se encuentran correlacionadas a través de diversos factores, uno de ellos es el interés propio en el objeto actitudinal, es decir, el grado en que el sujeto o evento tienen implicaciones en la vida de la persona. En ese panorama, los supuestos que determinan el desarrollo de las actitudes, se asocian a los comportamientos y condicionan la aparición u omisión de la conducta.

De igual manera, el autor sostiene que esta relación demanda que por parte del individuo se establezca un acto reflexivo que le lleva a desarrollar un pensamiento crítico y a definir en su personalidad “auto-conciencia, que no es más que el hecho de evaluar sus propias acciones y reestructurar pensamientos, comportamientos o actitudes que modifican de cierta manera su código informacional.

Las generalizaciones anteriores permiten inferir que las actitudes y la conducta no solo se relacionan, sino que se caracterizan por presentarse de manera diferente en cada persona de acuerdo al fenómeno o actividad que enfrente. Sin embargo, es fundamental reconocer que no todas las situaciones acarrear un mismo nivel de importancia, por ello el grado de interés que el tema abordado genere es determinante en las manifestaciones actitudinales en cada uno.

En lo que se refiere a los rasgos que permiten identificar las actitudes y como parte de lo argumentado en este capítulo Estrada, Batanero y Fortuna (2004 como se citó en Vargas, 2016) manifiestan que las actitudes están conformadas por tres factores fundamentales, también conocidos como componentes pedagógicos; a estos componentes los denominan como: cognitivo, afectivo o emocional y

conductual o tendencial. Conforme a lo expuesto, para el reconocimiento de cada uno de ellos, es importante discriminarlos uno a uno y resaltar sus cualidades.

De esta manera, existe un reto latente en lograr que los docentes de matemática desarrollen una actitud hacia el uso de las TIC en su proceso didáctico, lo cual implica que construyan a partir de las experiencias vividas opiniones, creencias, afectos y disposiciones que los impulsen a incorporarlas en su enseñanza diaria.

2.1.3.5 Componente de la actitud

2.1.3.5.1 Componente cognitivo

El primer componente a mencionar es el cognitivo, el cual según Briñol, Falces y Becerra (2007), hace referencia al conocimiento en sí, por tanto, este componente incluye todos los aspectos relacionados con el desarrollo del pensamiento y las creencias de la persona acerca del objeto de actitud. Esto supone que las actitudes al ser experimentadas, desencadenan un acto reflexivo de la persona hacia las formas como éstas se presentan en cada una de las situaciones y las reacciones que se desencadenan con su aparición.

De esta manera, en la enseñanza de las matemáticas se plantea este componente de acuerdo a las opiniones y creencia que el docente tiene acerca de cómo el uso de las TIC contribuye su proceso didáctico, tal como la ayuda que representa la tecnología en la búsqueda de información para preparar la clase y comunicarse con sus estudiantes, lo cual a la vez le ayudan a ganar tiempo y facilitan su trabajo mejorando su desempeño docente.

2.1.3.5.2 Componente afectivo

De acuerdo a Bello (2005), este componente es un aspecto central de la actitud, por cuanto está ligado a la evaluación del objeto, es decir es mediante la afectividad que las personas le dan atributos o cualidades al objeto de la actitud.

Igualmente, Morales (2007), expresa que el afecto es el proceso que influye sobre la evaluación que la persona desarrolla acerca del objeto de actitud.

Además, indican Briñol, Falces y Becerra (2007), se refiere a todos aquellos sentimientos y emociones que se presentan en asociación al objeto generador de actitud. Se observa en las definiciones de Bello (2005), Morales (2007) y Briñol *et al.*, (2007) una similitud en cuanto a considerar este componente como un resultado de la disposición afectiva.

De esta manera, se puede afirmar que este componente está ligado a una proceso experiencial que la persona debe vivir para poder dar lugar a la emoción o afecto, lo cual implica que va más allá que una simple opinión sino es el resultado de la vivencia a la situación u objeto. En la enseñanza de las matemáticas este componente se reconoce como un proceso de sentimiento y emociones que genera en los docentes el uso de las TIC en su proceso didáctico. Es decir, el agrado, comodidad, aceptación y entusiasmo que vive el profesor de matemática al enseñar con mediación tecnológica le permitirá diseñar estrategias pedagógicas para orientar actividades de enseñanza que conllevan a lograr que la interacción con el conocimiento cambie paradigmas y despierte en sus estudiantes actitudes emotivas hacia las matemáticas.

Según Prieto (2011), el componente afectivo relaciona los sentimientos y emociones respecto a un estímulo que tiene diferentes formas de presentación, es decir, puede estar implícito en un las acciones o palabras de individuo, una situación, un lugar o de en factores de tiempo. Pero, independiente de la causa generadora, es conveniente reconocer la dinámica de disposición del individuo para enfrentarlas, y la forma como su aparición impacta en el desarrollo de las actividades que hacen parte de la cotidianidad del ser.

2.1.3.5.3 Componente conductual

Briñol, Falces y Becerra (2007), hacen mención a este componente como todas aquellas intenciones o disposiciones que conllevan a la acción, así como a los comportamientos dirigidos hacia el ser, objeto o evento que desencadena la actitud. Por su parte Bello (2005) expresa que se refiere a las tendencias de conducta que producen acciones para proteger o ayudar al objeto de la actitud, o por el contrario para agredirlo, castigarlo o destruirlo. Igualmente, Morales (2007) indica que en el componente conductual la persona demuestra acciones referidas al hacer hacia el objeto de la actitud.

Es importante resaltar que Bello (2005) y Morales (2007), coinciden en describir este componente como acciones, conductas o comportamientos que la persona “hace” del objeto de la actitud, sin embargo estas definiciones, deben ser aclaradas, por cuanto van en sentido contrario con la definición de actitud centrada en disposición o intención, alejada totalmente de la actuación o conducta. De esta manera en la enseñanza de las matemáticas este componente se refiere a la disposición que el docente tiene hacia incorporar la Tic en su didáctica, lo cual implica que esté dispuesto a comprometerse a aprender, asumir el cambio y a usarlas.

Los componentes mencionados consolidan la definición de los aspectos que intervienen en el desarrollo de las actitudes, de igual manera, Prieto (2011) se refiere al comportamiento emergente en medio de las actitudes, como un aspecto concreto que depende de los factores cognitivo y emocional cuya combinación se traduce en la presentación de un estímulo llamado actitud.

En ese orden de ideas, es pertinente reconocer que el desarrollo de este componente dentro de las actitudes es el que posibilita romper paradigmas, pues de esta forma, los docentes asumen el compromiso y aceptan el cambio como parte de su quehacer, se disponen a aprender nuevas formas de abordar la enseñanza de las matemáticas, sin dejar de lado la importancia del conocimiento en sí y abren las

posibilidades a la articulación de diferentes recursos para fomentar actitudes positivas en sus estudiantes que desencadenen en comportamientos proyectivos hacia el aprendizaje de las matemáticas.

2.1.4 Aspectos legales

Las bases legales se constituyen en el cuerpo leyes, reglamento y normas que se vinculan con el tema tratado y que le dan soporte legal. En el caso particular de esta investigación se analiza la documentación legal, que da sustento al evento de estudio, emanada de instituciones tales como Constitución Política de Colombia, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de las Tecnologías Información y Comunicación, entre otros.

En este sentido, el MEN (2002), considera que el sistema educativo colombiano ha pasado por varios procesos que han dado lugar al nacimiento de diferentes normas, de las cuales, muchas actualmente rigen la educación. Y es en efecto, el resultado que dan diferentes hechos en la práctica educativa las que han generado que los métodos o las acciones adelantadas sean replanteados en cualquier momento de su ejecución, y con esto se hace apología a la concepción de que toda crisis trae consigo el surgimiento de mejoras a los sistemas.

Por tanto, una de esas normas emergentes tras los cambios propuestos fue el decreto 2277 del 14 de septiembre de 1979, el cual, según el MEN (2002), establece los lineamientos por los cuales se rigen normas sobre el ejercicio de la profesión docente. El presente decreto establece el régimen especial para regular las condiciones de ingreso, ejercicio, estabilidad, ascenso y retiro de las personas que desempeñan la profesión docente en los distintos niveles y modalidades que integran el sistema educativo nacional, excepto el nivel de educación superior el cual se rige conforme a normas especiales para este tipo de instituciones. Este decreto ley ha estado reglamentado por el número 85 de 1980 en el cual se introducen unas modificaciones en especial en la inscripción del escalafón docente.

De igual manera, en el camino que se ha seguido para mejorar las condiciones ofrecidas por el sistema educativo colombiano, y como propuesta del MEN (2002), surge la ley 115 del 8 de febrero de 1994 conocida como ley General de Educación. También es pertinente reconocer que, tras la emisión de esta ley se consolidan acciones con el fin de establecer la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.

La anterior Ley considera aquellas normas generales que sirven de derrotero para regular el Servicio Público de Educación, el cual cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de las familias y de la sociedad quienes, en conjunto, constituyen una parte importante de la comunidad educativa. De igual manera, cabe destacar que ésta se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, el cual también según la Unesco es un derecho universal cuyo beneficio radica enfáticamente en los niños, también formula sobre las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y reconoce ampliamente su carácter sobre el servicio público.

Más adelante, según lo argumenta el MEN (2002), se crea el decreto 1860 de agosto 3 de 1994, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994 en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Este evento fue necesario tras reconocer la desprotección y falencias en algunos aspectos de dicha Ley, por tanto, se emite un decreto nuevo cuyo fin primordial es dar sustento y complemento a lo anteriormente estipulado.

En relación a lo dicho anteriormente, es importante agregar que el MEN (2002), emitió el decreto 0709 del 17 de abril de 1996, por el cual se establece el reglamento general para el desarrollo de programas de formación de educadores y

con el establecimiento de éste, se crean condiciones para el mejoramiento profesional. El presente decreto comprende las orientaciones, los criterios y las reglas generales para la organización y el desarrollo de programas académicos, así como todos aquellos orientados al perfeccionamiento que tengan por finalidad la formación y el mejoramiento profesional de los educadores, para prestar el servicio en los distintos niveles y ciclos de la educación formal, no formal e informal; de igual manera se incluyen allí, las distintas modalidades de atención educativa.

Luego, según lo indicado por MEN (2002), se establece la Ley 715 del 31 de diciembre del 2001, la cual incluye y dicta normas en relación a la disposición de recursos y competencias, lo cual es posible constatar a través de la revisión de los artículos 151, 288, 356 y 357 que corresponden al acto legislativo 01 de 2001, de la Constitución Política. De igual forma, en esta ley, se plantean otras disposiciones mediante las que se organizan aspectos inherentes a la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros.

Por otra parte, y como complemento a lo concerniente a la prestación del servicio educativo, se sustenta conforme a lo referido por el MEN (2002), el planteamiento del decreto 0230 del 11 de febrero de 2002, por el cual se dictan normas que radican e intervienen en el currículo, la evaluación de los procesos educativos de los estudiantes, así como las consideraciones dadas para la promoción de los mismos y las características de la evaluación institucional.

Por consiguiente, dentro del amplio panorama que se ha presentado tras el establecimiento de nuevas leyes, políticas públicas y dictámenes generales orientados a regir el servicio educativo, así como los componentes del sistema educativo; más adelante y a través del MEN (2002), se publica el decreto 1278 del 19 de junio de 2002, por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. Cabe aclarar que, este decreto tiene por como finalidad, establecer los componentes que rigen el

Estatuto de Profesionalización Docente, es decir, el que interviene para regular las relaciones del Estado con los educadores y todo lo concerniente con su servicio.

El fin primordial tras el establecimiento de este decreto es justamente fijar mecanismos y acciones que permitan garantizar que la docencia sea ejercida por educadores idóneos; por tanto, este decreto revela la importancia y el reconocimiento de la formación, la experiencia, el desempeño y competencias como los atributos esenciales que orientan todo lo referente al ingreso, permanencia, ascenso y retiro del servidor docente. Todo lo establecido en dicho decreto, busca que en Colombia sea posible disfrutar de una educación con calidad, fundamentada en el crecimiento profesional de los docentes.

Por consiguiente, el MEN (2002), reconoce la carrera docente como un sistema especial que forma parte de la carrera administrativa perteneciente a los cargos de la función pública colombiana y dicho reconocimiento permite el acceso a los entes gubernamentales directamente encargados del área de la educación, a las acciones que posibiliten la regulación de las relaciones de los educadores con el Estado y la sociedad.

Asimismo, la aplicación del ejercicio docente, tiene como referentes centrales el reconocimiento de los principios del mérito y de igualdad de oportunidades para el ingreso, ya que esto proporciona permanencia, ascenso y retiro del educador del servicio público educativo, además permite la profesionalización y dignificación de la actividad docente a través de la definición del escalafón docente como elemento constitutivo de la carrera.

A su vez el panorama legal se extiende conforme a lo expuesto por el MEN (2002), quien informa sobre la disposición del decreto 1075, emitido el 26 de mayo del 2015, cuyas indicaciones están orientadas a la regulación del decreto único reglamentario de la educación. Éste tiene como fin, establecer las políticas y los

lineamientos para promover dentro del sector educativo, el ejercicio de un servicio de calidad con acceso equitativo y con permanencia en el sistema.

Entre las disposiciones más sobresalientes del decreto en mención, está el diseño de estándares que definan el nivel fundamental de calidad de la educación, de manera tal que se ofrezca una formación de las personas basada en la convivencia pacífica, participación y responsabilidad democrática, así como en valoración e integración de las diferencias para una cultura de derechos humanos y ciudadanía en la práctica del trabajo y la recreación, para lograr el mejoramiento social, cultural, científico y la protección del medio ambiente.

Ahora bien, dentro del marco de actualización que requiere la educación colombiana, surge la necesidad de reconfigurar la forma en la que se presentan los contenidos a los estudiantes y definir la idoneidad de los mismos de acuerdo a la edad y el grado de escolaridad, de igual manera es indispensable que para el momento histórico en el que estos contenidos llegan a ser parte del sistema de educación, se reorienten los componentes del mismo en función de definir puntos claros sobre la intervención y los efectos que éstos tienen dentro de la formación de los estudiantes.

En referencia a la educación preescolar, básica y media, y conforme a los conocimientos que los estudiantes deben alcanzar tanto en lo individual como en lo colectivo, el MEN (2016b), realiza un reajuste a los lineamientos sobre los currículos, los cuales respaldan el desarrollo y la planificación de las asignaturas obligatorias y básicas; todo esto bajo la concepción de otorgar oportunidades de formación bajo el reconocimiento de la diversidad y las características que destacan la exigencia de prácticas de la equidad.

Dichas modificaciones a los contenidos, cumplen con la característica de ser intemporales, puesto que no se encuentran ceñidas a límites de tiempos para su desarrollo, sino que se encuentran estrechamente ligadas al cumplimiento de los

objetivos propuestos por el MEN para cada uno de los educandos, puesto que el eje generador de las adecuaciones está en la concepción de que cada uno de los educandos tiene un ritmo de aprendizaje diferente, por tanto, las acciones desarrolladas en el proceso de enseñanza requieren nutrirse de nuevas estrategias y de pertinencia; de esta manera, es posible considerar el emprendimiento de un camino orientado hacia la calidad en la educación.

Dentro de todos los aspectos planteados, se desprenden metas que a su vez suelen ser ambiciosas dentro del contexto nacional, puesto que en general se proyectan de forma comparativa respecto a otros países cuyo desarrollo es mayor; sin embargo, se establecen criterios en función de las competencias que determinan el marco de interacción de la educación conforme a las disposiciones del sistema. En reconocimiento a lo expuesto, el MEN (2016b), indica que las normas sobre competencias establecen los criterios que permiten determinar si el sistema de educación en su totalidad cumple con las expectativas generales de calidad, cuya valoración se da mediante evaluaciones nacionales de tipo externas.

Estas normas de competencias, que constituyen los aspectos concretos a nivel cognitivo, ético e integral que todo educando dentro de su proceso de formación escolar debe asumir, son establecidas por ciclo y no por grado; de esta manera, su comportamiento se establece así: el primer ciclo lo constituyen los grados primero a tercero, le siguen los grados cuarto a quinto, de manera subsiguiente están los grados sexto y séptimo; para cerrar el ciclo de la básica está la unión de los grados octavo y noveno y por último en la media, se encuentra el ciclo de los grados décimo y undécimo.

De igual manera, es importante reconocer que la medida de integrar los grados por ciclos, hace parte de una estrategia pedagógica y didáctica del Ministerio para apoyar a los estudiantes, de tal forma que sea posible reconocer sus fortalezas y debilidades dentro de sus procesos básicos de formación, al igual que sean tomados

en cuenta sus procesos de desempeño conforme a la edad y el grado que cursan. De esta forma, se espera que los estudiantes superen sus dificultades dentro del plazo estipulado conforme a la duración de ciclo y que los contenidos presentados tengan una relación coherente entre ambos grados para que se pueda dar continuidad a los procesos.

Conforme a lo estipulado por el MEN (2016b), el sistema educativo colombiano (gráfico 2) presenta una estructura definida para el tránsito de la vida académica, organizada en cuatro etapas, así: la primera etapa de educación, considerada como educación Inicial y Atención Integral a la Primera Infancia incluye servicios para los niños desde el nacimiento hasta los 5 años. Luego, cuando el infante tiene los cinco años cumplidos, ingresa al sistema educativo para cursar transición. Seguido a esto, está la educación básica que comprende nueve años desde el grado primero, hasta noveno y, por último, está la educación media con una duración de dos años.

De acuerdo al enfoque expuesto, se considera pertinente argumentar sobre la formación unificada del sistema de educación colombiana, la cual se presenta mediante una estructura, que según el MEN (2009), se resume en cuatro niveles de enseñanza; el primero es denominado como Preescolar, que comprende tres grados: Pre jardín al cual se puede acceder con 3 años de edad, está también aquí jardín, dispuesto para niños de 4 años y transición para estudiantes de 5 o 6 años. En este ciclo la formación se da por dimensiones, las cuales apuntan a formar en los aspectos: biológico, cognitivo, psicomotriz y socio afectivo.

El siguiente nivel de enseñanza llamado Básica, está integrado por básica primaria, que comprende cinco grados, estructurados de primero a quinto; asimismo se establece que las edades que comprende este nivel están determinadas desde los siete hasta los once años de edad aproximadamente. Luego, está el nivel de Básica secundaria, integrado por cuatro grados, cuyo rango de acción se da desde sexto a

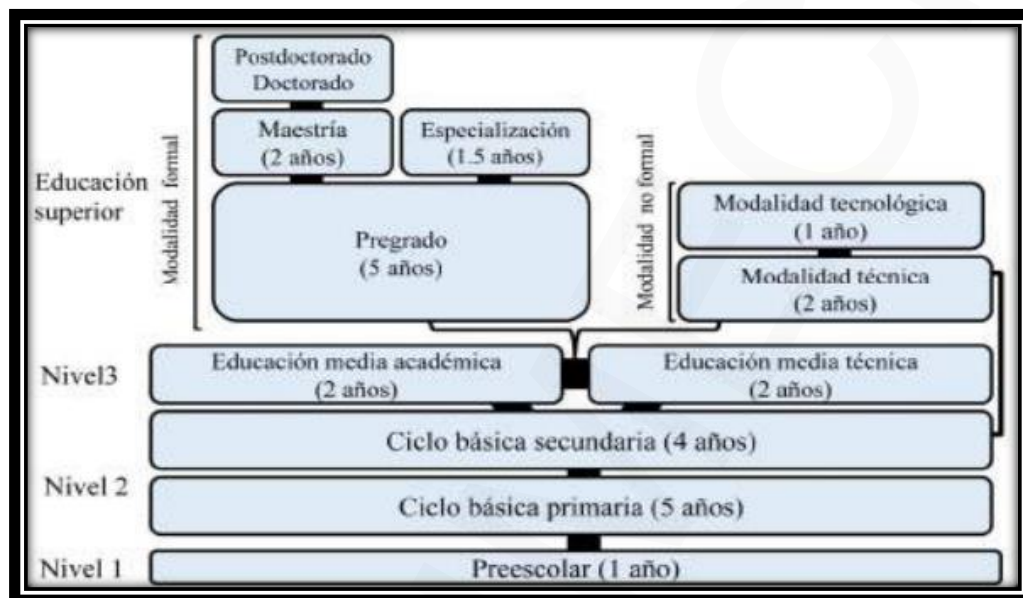
noveno, y las edades características están desde los doce hasta los quince años de edad en promedio.

Dentro del orden presentado, continúa el nivel de la educación Media, que está compuesto por dos grados, décimo y undécimo, con edades características entre los dieciséis y diecisiete años de edad. En este nivel, es posible identificar que se fomenta la comprensión de ideas y valores universales; así mismo se desarrolla una formación orientada a la preparación para el ingreso a la educación superior y para el trabajo, mediante sus dos modalidades técnica y académica,

Como parte de este mismo ciclo de formación anexo a la media técnica, también se encuentra la normal superior, cuya dinámica de formación es considerada como el Ciclo complementario. Este se compone de dos grados más (doce y trece). Y su objetivo principal se centra en formar a docentes normalistas, que son considerados dentro del sistema de educación nacional como no profesionales.

De manera subsecuente, está el nivel Superior, el cual, conforme al tiempo de formación y la intensidad horaria requerida, se clasifican en: Técnico profesional, que para su temporalidad comprende de 2 años; y conforme a su intencionalidad, forma en mayor medida sobre ocupaciones de carácter operativo e instrumental. También, está el nivel Tecnológico, que para su culminación se requiere de mínimo 3 años; en este nivel, se forma en ocupaciones, programas de formación académica y especialización.

A continuación, está el nivel Profesional o pregrado como también se le conoce; su duración se encuentra en un rango de 5 a 6 años aproximadamente. Su énfasis se centra en la formación en investigación científica o tecnológica, en áreas disciplinarias específicas y producción del conocimiento. De manera consecutiva están los Postgrados, los cuales se clasifican en: Especialización, Maestría, doctorado y Posdoctorado.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional basado en las leyes 30 de 1992 y 115 de 1994

Gráfico 2. Estructura del Sistema Educativo Colombiano (ley 30 y 115)

En el contexto internacional y por ende, en el colombiano, tras los avances que se han dado en los últimos años en diferentes campos que por defecto tienen una correlación directa con la educación, se han presentado múltiples cuestionamientos y con ellos ha surgido la necesidad de replantear, reformar y reorganizar el sistema educativo, de tal forma que sea posible abordar los retos que la actualidad propone, al mismo tiempo que la comunidad en general se beneficie de los servicios que el mismo sistema ofrece sin generar desequilibrio social e inequidad.

Lo anterior conlleva a los entes administradores del sistema educativo a mejorar y cambiar las normas que rigen dicho sistema, con el fin de que se actualicen para estar a la par de los avances, sin afectar las condiciones de la comunidad. Por tanto, el MEN (2016a), manifiesta que para lograr el mejoramiento de la educación básica y media en Colombia se requiere implementar cambios significativos, y para ello es primordial iniciar por la política. De igual manera, en la práctica estos cambios

están orientados a brindar una educación que responda a las exigencias del mundo y especialmente a su entorno inmediato.

Como resultado de los cambios a nivel administrativo, normativo y estructural, se crea la figura de descentralización en la educación, mediante la cual, se otorgan atributos que permiten operar con libertad a cada una de las Entidades Territoriales para definir aspectos administrativos y curriculares de manera interna; para dar fundamento a lo expuesto, el MEN (2009), indica que en Colombia el proceso de descentralización se orientó hacia la entrega de competencias relacionadas con el manejo de recursos y de personal, a los diferentes niveles de gobierno.

De igual manera, Cortés (2010, como se citó en MEN, 2016), manifiesta que Colombia fue uno de los primeros países en América Latina en empezar a descentralizar su sistema educativo y es el estado unitario más descentralizado de la región. Agrega además el autor, que el proceso de descentralización se dio de una manera ágil y tuvo buena cobertura; sin embargo, carece de herramientas que le sustenten, además aún no está completo.

Cabe aclarar que en materia normativa, en cuanto a la implementación de procesos como el de descentralización, no todo está dicho y falta un gran camino por recorrer, ya que, conforme a los antecedentes que le tañen al sistema educativo y basados en que éste se desarrolla desde una perspectiva constructiva experimental, es decir, que a medida que se van presentando cambios administrativos, sus componentes se deben reajustar para cumplir con las exigencias que la actualidad requiera, es imposible tomar dicho proceso como un acto concluso o definitivo.

En consecuencia, es importante resaltar que el MEN (2016b), especifica que de acuerdo a los indicios dispuestos en la Constitución de 1991 y con base en los lineamientos que dicta la Ley General de Educación de 1994, fue posible abrir el

camino para delegar las responsabilidades de los procesos educativos en los departamentos y aquellos municipios certificados en educación.

En el caso en particular del departamento de Antioquia, que está integrado por 125 municipios, la descentralización se cumple a nivel municipal para ocho municipios que están certificados y 117 que son dirigidos directamente por el departamento. El municipio de la Estrella, que es donde se desarrolla esta investigación, se encuentra en el grupo de los no certificados.

Por tanto, en lo referido al contexto regional y acorde a la descentralización, las instituciones educativas del municipio de La Estrella, dirigen sus acciones administrativas desde el departamento de Antioquia, el cual es una región de Colombia ubicada hacia el occidente de Bogotá. Su capital es Medellín, la segunda ciudad más grande de Colombia. Tanto Antioquia como Medellín tienen su propia estructura de gestión y manejan su sistema educativo de manera independiente. En comparación con otras regiones, Antioquia y Medellín tienen estructuras de gestión sólidas, economías grandes, alianzas público-privadas y niveles altos de capital humano.

Asimismo, dentro de los atributos y funciones que corresponden a esta figura de descentralización, están: prestar el servicio educativo en todos los niveles de educación con carácter de gratuidad, es decir, desde preprimaria hasta secundaria y media, con las garantías que la ley dispone para el desarrollo de actividades de formación en dichos niveles, administrar lo concerniente al personal educativo, cubriendo aspectos como: la disposición de recursos educativos y nóminas; también están en la potestad de supervisar a las instituciones privadas que presten servicios educativos en dichos municipios o departamentos, con la venia del estado.

Un elemento adicional dentro de esta investigación lo constituye la amplitud de las implicaciones, y beneficios que dispone la descentralización dentro del sistema

educativo, por tanto, es conveniente presentar la contribución del (MEN 2016), quien indica que tras el establecimiento de en la Ley General de Educación de 1994, y bajo sus especificaciones, se concede total autonomía a todas las instituciones que ofrecen el servicio educativo en Colombia para que propongan y apliquen sus propios currículos y planes de estudio, y dicha construcción repose en el PE, esto con el firme propósito de satisfacer las necesidades de sus entornos; lo cual es una acción que va de la mano con los lineamientos curriculares que el MEN plantea.

Sumado a lo anterior y en razón de la intención de los entes gubernamentales en establecer diferentes mecanismos, acciones y figuras dentro del sistema, para enriquecer la prestación del servicio educativo, y al mismo tiempo acompañar, garantizar y promover el aprovechamiento de los recursos que el mismo ofrece; es necesario contemplar desde una perspectiva crítica, las situaciones que han generado la necesidad de un cambio y los efectos que han tenido en la sociedad la implementación de múltiples proyectos, cuya finalidad es buscar el mejoramiento de la calidad de la educación.

De igual manera, es conveniente analizar los efectos que ha traído consigo la implementación de proyectos enfocados en el mejoramiento de la calidad de la educación, tal como lo refleja el MEN (2016c), quien expone que dentro del marco de interacción y como producto de las discusiones que fundamentan el debate educativo, se ha evidenciado desigualdades en el sistema educativo colombiano, las cuales se pueden observar desde la preprimaria; ya que, muchos niños quedan sin escolarización y ni siquiera alcanzan a ir a los centros de formación inicial, o como sucede con algunos niños de zonas alejadas de las cabeceras municipales, quienes a veces, no empiezan a tiempo su ciclo escolar.

En este mismo nivel de preocupación y sensibilización, se evidencia la presencia de un factor latente dentro de todo el proceso, que preexiste como parte del camino forjado hacia el mejoramiento de la calidad de la educación, y su existencia

afecta permanentemente el progreso de los proyectos o programas adelantados por el gobernó; dicho elemento, es la brecha de inequidad que crece de manera acelerada, sin embargo, su crecimiento no es tan fuerte como sus efectos.

Como consecuencia del análisis subsecuente a la situación mencionada, se reflejan dichos efectos en diferentes estudios multilaterales que sintetizan lo que sucede en el proceso de transición escolar de la educación media a la de estudios superiores, puesto que, conforme a lo justificado por el MEN (2016b), existen análisis estadísticos que sustentan que solo el 9% de los estudiantes que son egresados de instituciones públicas tienen la posibilidad de acceder a la educación superior; lo cual es un porcentaje muy bajo en comparación con el 53% de los estudiantes que salen de colegios privados, quienes sí pueden acceder y matricularse en instituciones de educación superior, ya sea de carácter públicas o privadas también.

Lo anterior, es solo uno de los aspectos relevantes dentro de la problemática existente en la educación colombiana, lo cual es fuente de frecuentes debates por parte de dirigentes y entidades defensoras de los derechos educativos; así mismo, las situaciones que acrecientan las dificultades se reflejan con mayor fuerza en la brecha establecida entre la educación privada y pública. Esta gran diferencia se proyecta en los resultados que se obtienen tras la aplicación de las pruebas de estado (SABER 11), en los que se identifica un mayor desempeño para los estudiantes de los colegios privados, los cuales están por encima del promedio de los colegios públicos.

Por tanto, la calidad de la educación es un componente que por décadas ha marcado la ruta que se establece para definir criterios de acción encaminados al mejoramiento de la misma, a la vez que se constituye en un aspecto muy deseado por el sistema educativo; sin embargo, se encuentra condicionado a los resultados que se obtienen en estas pruebas externas de evaluación y no al cúmulo de logros que se obtienen en el proceso de formación escolar.

2.2 Definición conceptual y operacional del evento de estudio.

2.2.1 Definición conceptual

Actitud hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza

La actitud hacia las TIC en los procesos de enseñanza hace referencia a la posición personal que asume el docente como líder de los procesos de enseñanza e las matemáticas, es decir, es la disposición que se hace evidente hacia la articulación de las TIC como parte de su quehacer pedagógico.

Esta disposición está sujeta a las condiciones y necesidades del contexto, y más aún cuando se trata de un entorno evolutivo como lo es el campo educativo, en el que los cambios son constantes debido a las exigencias de la inmersión tecnológica; en ese sentido, las actitudes positivas o negativas se generan al interactuar con las TIC en medio de la práctica de la didáctica.

2.2.2 Definición operacional

En esta investigación se considera la actitud hacia el uso de la TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas como la opinión, aceptación y disposición que el docente tiene hacia incorporar las herramientas que las TIC ofrecen en su práctica didáctica de las matemáticas.

Por consiguiente, se formularon una serie de aspectos relacionados con el evento a explicar (actitud hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas), con sus respectivas sinergias y las definiciones de cada una, de las cuales surgieron los aspectos específicos y perceptibles (indicios) para cada una de ellas, con sus respectivos ítems. Por tanto, mediante la tabla de operacionalización (tabla 1) se estructuró de una manera organizada un esquema que sirvió de base para la construcción del instrumento.

2.3 Tabla 1. Tabla de Operacionalización

Evento	Sinergias	Indicios	Items	Parametros	Instrumento	Fuente
Actitud hacia el uso de las tics en el proceso de enseñanza de la matemáticas	Opinión acerca del uso de las tecnologías. Es el conjunto de pensamientos, creencias y consideraciones que tienen los docentes	Ayudan en la búsqueda de información	1,2,3,4,5,6,15,16,17,18,22,23,24,25,26,27,28,37,38,39,40,41,42,51,52,53,54,55,56,57,67,68,69,70,71,72,73,83,84,85,86,87,95,96,97,98,99,100,101,102,112,113,114,115,116,117,118,119,129,130,131,140,141,142,143	Intensidad	Escala de actitud hacia el uso de las Tic en el proceso de enseñanza de las matemáticas	Docentes del Municipio La Estrella. Antioquia. Colombia
		Son utiles para comunicarme con los alumnos				
		Me ayudan a ganar tiempo				
		Facilitan el trabajo				
		Mejoran el desempeño del docente				
		Generan autonomía				
		son una oportunidad de cambio				
		Ahorran costos				
		Desarrollan habilidades tecnológicas				
	Aceptación del uso de las tecnologías Se refiere a las emociones y sentimientos que genera en los docentes el uso de las TIC en sus procesos de enseñanza.	Siento agrado por las TIC	7,8,9,10,11,19,29,30,31,32,33,43,44,45,46,47,58,59,60,61,62,74,75,76,77,78,88,89,90,91,103,104,105,106,107,120,121,122,123,124,132,133,134,135,144,145			
		Me siento comoda con las tic				
		Acepto el uso de las Tic en el aula				
		Me generan calma utilizar las tic				
		Me genera entusiasmo el usar las tic				
	Disposición para el uso de las tecnologías Se refiere a las disposiciones y comportamientos de los docentes frente al uso de las TIC	Me comprometería a aprender	12,13,14,20,21,34,35,36,48,49,50,63,64,65,66,79,80,81,82,92,93,94,108,109,110,111,125,126,127,18,136,137,138,139,146,147,148			
		Estaría dispuesto a asumir el cambio				
		Haría uso de las TIC en el aula				
		Asumiría las TIC como un reto en la profesión docente				

Fuente: Elaboración propia

Capítulo III

Criterios metodológicos de la investigación

Capítulo III. Criterios metodológicos de la investigación

3.1 Paradigma y Método de la investigación

La construcción y desarrollo de esta investigación se realizó bajo la comprensión holística de la ciencia, que para Hurtado (2010, p. 59), es una forma de hacer investigación que “da respuesta a la necesidad de propiciar criterios de apertura y una metodología más completa y efectiva para las personas que realizan investigación en las diversas áreas del conocimiento”.

Hurtado (2010), señala que la investigación bajo la comprensión holística de la ciencia, nace bajo la necesidad de proporcionar criterios de apertura y metodología más completa y efectiva a las personas que realizan la investigación, debido a que brinda la oportunidad de desarrollar investigaciones bajo un proceso global, evolutivo, integrado y organizado.

De esta manera, la comprensión holística de la ciencia es una herramienta novedosa que integra los modelos epistémicos mediante un sintagma que posibilita la realización de la investigación de manera coherente y clara.

El sintagma según Hurtado (2010, p. 70), es una “pauta de relaciones que integra un conjunto de eventos en un todo con sentido unitario, abstraído de una globalidad mayor”. De esta manera la autora construye el sintagma de la comprensión holística de la ciencia a partir de la definición de investigación de cada uno de los modelos epistémicos. Lo cual implica identificar en esas definiciones los aspectos o criterios que comparten los distintos modelos y que constituyen el núcleo sintagmático y los aspectos en los cuales se diferencian que pertenecen a las relaciones paradigmáticas y dan lugar a los tipos de investigación dentro del ciclo holístico

El sintagma se desarrolla con un núcleo sintagmático donde se integran las características de los diferentes modelos epistémicos que son similares en la definición de investigación. Además, integra los métodos de los paradigmas en una metáfora reconocida como el ciclo holístico de la ciencia, por lo tanto, propicia un hito novedoso que motiva y estimula la investigación de manera creativa.

El proceso de integración que da lugar al sintagma propicia una nueva definición de investigación, donde se concibe la investigación como la búsqueda de un conocimiento novedoso, en un devenir signado por el momento histórico, el ser en situación del investigador y el contexto (Hurtado 2012)

Por otra parte, es importante reconocer que esta propuesta de investigación se sustenta en los principios de la holística que permiten una visión integradora del proceso investigativo; y dichos principios se sustentan epistemológicamente en el principio de complementariedad y devenir.

El principio de la complementariedad también conocido como principio sintagmático. Que, tal como lo plantean Briggs y Peat, (1985 como se citó en Hurtado 2010), el universo no se puede describir con una figura clara y única, sino que se aprehende mediante visiones superpuestas, complementarias y a veces paradójicas. De igual manera manifiestan que existe una totalidad ininterrumpida que no se puede separar en partes o eventos. Es decir, que el universo de los eventos está comprometido a través del complemento de los sistemas que influyen en su desarrollo.

Ahora bien el principio del devenir concibe la investigación como un proceso de cambios permanentes, por tanto, el conocimiento también es cambiante, y la investigación es un proceso de devenir personal e histórico, según Hurtado (2010) argumenta que este principio se establece bajo las razones de la mutación, es decir, que todo está en permanente cambio, acorde con las leyes de la vida y el universo,

por tanto, es considerado como un principio que asocia situaciones no caóticas, ya que responde a la armonía del orden a través de la asimilación de los opuestos, o como suele llamarse: la oposición de los contrarios.

De acuerdo a las definiciones anteriores, se conciben los modelos epistémicos como visiones complementarias de un evento observado desde diferentes perspectivas y que da lugar a la noción de sintagma, lo cual permite integrar los modelos epistémicos con el reconocimiento de que un paradigma no es contradictorio necesariamente con otro, sino que lo complementa desde una perspectiva novedosa y original (Hurtado 2010).

Ontológicamente se sustenta en el principio de continuidad o principio de la unidad del todo, este principio defiende la relación que existe de forma permanente entre el universo y los elementos que le conforman asumido como una totalidad, reforzando la premisa de que el holos está en su naturaleza estrechamente relacionado mediante una interconexión universal; este principio adquiere sus bases asociadas a los hallazgos en el área de física cuántica, a través de la concepción de Capra (1992 como se citó en Hurtado, 2010), quien indica que existe una relación constante entre el universo y las cosas que le integran, y en el caso de esta investigación, lo que pretende es abordar el universo del evento para generar teorías de un conocimiento particular.

Este principio proyecta como alcance un abordaje mediante el estudio de situaciones desarrolladas de manera secuencial y continua, de tal forma que al considerar el universo situacional del evento de estudio se puedan identificar e interconectar las acciones que se ejecutan de manera simultánea, así como las derivaciones de ellas, para que pueda llegar a la extracción de reflexiones, formulación de concepciones holísticas y aproximaciones orientadas hacia un conocimiento basado en el desarrollo del evento estudiado.

En síntesis, este principio señala que el carácter de unidad o continuidad que se le asigna a la investigación incluye tanto lo “secuencial” como lo “simultáneo” de los procesos, aclara que el universo es una sola realidad, de modo que los límites son considerados abstracciones del ser humano que le permiten aproximarse al conocimiento, focalizando su atención en un evento específico de su interés.

Además, antropológicamente se sustenta en el principio de integralidad y el principio de posibilidades abierta. El principio de la integralidad se manifiesta dentro del proceso investigativo mediante la estructuración de las diversas fuentes a través de las cuales se llega a obtener el conocimiento que, según Hurtado (2012) pueden ser: la experiencia, la observación, la imaginación, la reflexión y la intuición. Además, este principio establece una comprensión del universo, no desde su totalidad, sino desde la complejidad que le caracteriza, asumiendo que el ser humano es en sí complejo, que integra de forma dinámica todos los procesos que le componen.

En síntesis, la integralidad es de vital importancia porque le recuerda al investigador que, si bien el universo es una unidad, no es una uniformidad, sino una complejidad. Es una totalidad multidimensional con riesgo de trascendencia, esta hace referencia a la unidad en la diversidad.

Por otra parte, principio de las posibilidades abiertas está estrechamente relacionado con el caos y la cosmología lo cual da lugar a un proceso investigativo no rutinario, que según Hurtado (2008), este principio posee un carácter creativo y novedoso, lo que permite al investigador replantear cada vez las situaciones sin seguir un manual o receta estructurada, es decir, en la medida del desarrollo de las acciones encaminadas en la investigación y de los eventos resultantes, el investigador tiene la libertad de dinamizar la situación sin tener que ceñirse a una técnica o un método en particular.

En este orden de idea el proceso sintagmático de investigación bajo la comprensión holística apalancada en los principios de la holística integra los modelos epistémicos y sus métodos lo cual ofrece una oportunidad novedosa que motiva y estimula a dar aportes propios y universales mediante el método de la holopraxis.

En cuanto al proceso operativo de la investigación cabe destacar que el método holoprático es el eje orientador y sintagmático del cual deriva la ejecución de la misma; de igual manera, según Hurtado (2010) el “método holoprático constituye el sintagma de los diferentes métodos de los paradigmas en investigación” a partir de su aplicación, surgen diseños y propuestas inherentes al proceso de generación de conocimiento, de lo cual posteriormente se establece la “espiral holística”, esta espiral es una representación tridimensional del ciclo holístico, que permite realizar un despliegue que toma como punto de partida los objetivos de la investigación a través de un proceso evolutivo que se da mediante una serie de estadios.

De esta forma en esta investigación se utilizó el método holoprático tal y como se presenta en la tabla 2

Estadio 1 y 2: Descriptivo: en estos estadios se describe el evento a explicar referido a las actitudes hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas y las condiciones que estuvieron presentes en los docentes con alta y baja actitud. Para lo cual se planteó un diseño de campo transeccional contemporáneo, los datos se recolectaron mediante la técnica de la encuesta con un instrumento tipo cuestionario que valoró las actitudes de los docentes del área de matemáticas hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y un instrumento Omnibus donde se evaluaron varios factores; el análisis de los datos se realizó mediante la estadística descriptiva.

Estadio 3: comparativo: en este estadio se contrastaron los docentes de alta y baja actitud en función de las condiciones identificadas, para lo cual se utilizó una estadística comparativa (chi cuadrado), con un nivel de medición nominal.

Estadio 4 y 5: explicativo de identificación y de ponderación respectivamente: en estos estadios se identificaron los factores que inciden en las actitudes que toman los docentes de matemáticas frente al uso de las TIC en sus procesos de enseñanza y se correlacionaron con un coeficiente de contingencia a fin de poder estimar cuál de los factores tienen mayor influencia en el evento a explicar.

Estadio 5: explicativo de modelo teórico: se generó el modelo teórico donde se presentan las relaciones entre los factores identificados y el evento a explicar (actitud hacia el uso de las TIC de los docentes de matemáticas en su proceso de enseñanza)

Tabla 2. Tabla holopróxica

Tabla de holopróxica						
Objetivos específicos	Estadio	Evento	Población	Diseño	Técnicas e instrumentos	Análisis estadístico
Describir la actitud hacia el uso de las tecnología de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas de los docentes de matemáticas, del municipio de La Estrella, Antioquia - Colombia, durante el año escolar 2018-2020.	Descriptivo (evento a explicar)	Actitud hacia el uso de las Tics en el proceso de enseñanza	50 docentes de matemáticas	Fuente: campo, perspectiva temporal: transeccional contemporáneo. Unieventual	Técnicas: Encuesta. Instrumento: cuestionario	Estadística descriptiva. Mediana por el nivel de medición ordinal
Identificar las condiciones que acompañan a los docentes en su actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas.	Descriptivo	Condiciones (formación en el uso de las TICs, Recursos institucionales, currículo, proyecto educativo institucional conectividad)	50 docentes de matemáticas	Fuente: campo, perspectiva temporal: transeccional contemporáneo. Multieventual	Categorización	Categorización
Comparar los docentes con alta y baja actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación con respecto a las condiciones encontradas.	comparativo	Condiciones (formación en el uso de las TICs, Recursos institucionales, currículo, proyecto educativo institucional)	50 docentes de matemáticas	Fuente: campo, perspectiva temporal: transeccional contemporáneo. Multieventual		Estadística comparativa
Identificar los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza de las matemáticas en los docentes del municipio de La Estrella	Explicativo de identificación	Factores	50 docentes de matemáticas	Fuente: campo, perspectiva temporal: transeccional contemporáneo. Multieventual		Nivel de significancia voy a ver cuáles son los factores
Precisar el grado de incidencia que tienen en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación de los docentes cada uno de los factores identificados	Explicativo de ponderación	Factores	50 docentes de matemáticas			Estadística de correlación
Desarrollar el modelo teórico que permita explicar los factores que inciden en el uso de las tecnologías en la didáctica de las matemáticas	Explicativo de modelo teórico	Modelo teórico				

Fuente: Elaboración propia

3.2 Tipo de la investigación

Esta investigación se considera explicativa porque se busca identificar y ponderar los factores que inciden en la actitud que asumen los docentes de matemáticas al momento de hacer uso de las TIC en su proceso de enseñanza, para luego generar un modelo teórico que explique las relaciones entre los factores identificados.

Para Hurtado (2000), la investigación explicativa no se conforma con descripciones detalladas del evento de estudio, sino que intenta descubrir leyes, principios y generar modelos explicativos que conlleven a proponer teorías. También, manifiesta esta autora que la importancia de la investigación explicativa radica en la búsqueda de razones y mecanismos por los cuales ocurren los procesos estudiados; en tanto, estas explicaciones o razones pueden ser inferidas de observaciones previas u obtenidas mediante procesos de razonamiento ya sea deductivo o inductivo.

En todo caso, es menester aclarar que los objetivos específicos de una investigación explicativa corresponden a los logros de conocimientos desarrollados desde un estadio descriptivo, comparativo y explicativo para poder identificar los procesos que permiten explicar el evento de estudio lo que atañe a las actitudes que asumen los docentes hacia el uso de la TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

La investigación explica presenta 3 modalidades una orientada a identificar los factores que inciden en el evento a explicar, la de ponderación, mediante la cual se estiman cuáles factores tienen mayor incidencia en el evento y la de modelo teórico que se refiere a las semejanzas esenciales entre el evento explicado y la representación utilizada para su comprensión; el cual permite a las personas comprender un evento desconocido a través de sus semejanzas con uno conocido.

Según Hurtado (2010), en la investigación explicativa, el enunciado holopráxico se plantea en términos de la búsqueda de causas, razones, procesos o condiciones que originan y mantienen una situación.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño de investigación se refiere a las directrices estratégicas y tácticas de la investigación, para Hurtado (2010), el diseño de investigación se considera como el procedimiento que utiliza el investigador para recolectar los datos de la investigación.

Igualmente, esta autora presenta unos criterios referidos a la identificación del diseño los cuales son: contexto, referido al lugar donde se recoge la información; fuente que se refieren a quién da la información; la temporalidad que se enfoca a establecer el tiempo o cuando se recoge la información y la cantidad de eventos que intervienen en la investigación. Cada uno de estos criterios da origen a un interrogante.

En primer lugar, nace el interrogante ¿de quién y dónde se recogen los datos?, este se refiere a la fuente y el contexto; cabe indicar que dichas informaciones se obtuvieron de fuentes vivas o directas encontradas en su contexto natural, dando lugar a la aplicación de un diseño de campo ya que la recolección de la información se dio directamente de los sujetos investigados.

De acuerdo a la perspectiva temporal de la recolección de los datos ¿cuándo se recogen los datos?, es decir, en relación a la temporalidad, esta investigación se considera basada en un diseño contemporáneo transeccional, debido a que se analizaron las variables en un período dado; por tanto, los datos fueron recogidos en un solo momento y conforme a su dimensión temporal, en tiempo presente. Que según Hurtado (2012, p. 695), especifica que los diseños contemporáneos “son

aquellos en los cuales el evento ocurre en el momento presente, es decir, es contemporáneo con el investigador y este puede ser testigo de su ocurrencia”.

Por otra parte, respecto al interrogante ¿Cuántas variables o eventos de estudio intervienen?, es pertinente aclarar que este aspecto se refiere a la cantidad de eventos presentes. En atención a lo expuesto, Hurtado (2012), precisa que, en torno a la amplitud y organización de los datos, es decir, la cantidad de eventos que intervienen en el la unidad de análisis, la investigación puede ser de diseño univariable o unieventual y de diseño multivariable o multieventual.

Según lo expuesto esta investigación es univariable o unieventual para el objetivo del evento a explicar, pero para las condiciones el diseño es multivariable o multieventual. En síntesis, el diseño de esta investigación es de campo, transeccional contemporáneo, unieventual y multieventual.

3.4 Abordaje de la investigación

En cuanto al abordaje, que según la metodología de la investigación holística es la manera como el investigador emprende o acomete el desarrollo de su investigación; el cual está formado por tres criterios fundamentales: grado de estructuración, el nivel de participación y la perspectiva de la interpretación.

En lo que se refiere al grado de estructuración esta investigación se valió del abordaje cosmológico, ya que se utilizó un instrumento con un orden y una estructuración que permitió identificar las condiciones del evento de estudio. Dentro del nivel de participación esta investigación es exógena o no participativa ya que las decisiones de la investigación fueron tomadas únicamente por el investigador.

Así mismo, en lo que se refiere a la perspectiva de interpretación se utilizó el abordaje Ético ya que la investigación está centrada en el investigador basándose en la forma como el percibe e interpreta el evento de estudio.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de los datos

De acuerdo a los planteamientos de Hurtado (2010), las técnicas se consideran explícitamente como los diferentes procedimientos empleados para la recolección de la información dentro del proceso de investigación; entre tanto que, los instrumentos están determinados por las diferentes herramientas con la cual se va a recoger, codificar y filtrar la información.

En esta investigación para la recolección de los datos referidos a la descripción de la actitud hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación por parte de los docentes de matemáticas en su proceso de enseñanza, se utilizó la técnica de la encuesta la cual estuvo constituida por 148 ítems con alternativas de respuesta total acuerdo, parcial acuerdo, ni acuerdo ni desacuerdo, parcial desacuerdo y total desacuerdo, estos ítems se dividieron en los tres componentes que valoran las actitudes que son: componente cognitivo o de opinión (65 ítems), componente afectivo (47 ítems), y componente conductual (36 ítems); el puntaje total del instrumento fue de 592 puntos, el cual se normalizo mediante un puntaje transformado a una escala de 100 puntos. (Anexo D)

Para el objetivo destinado a identificar las condiciones que acompañan a los docentes en su actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se utilizó la técnica de la encuesta mediante un cuestionario Omnibus que midió los aspectos referidos a las condiciones que acompañan a los docentes en el uso de las TIC, por otra parte se utilizó un instrumento de Hernández (2020), destinado a medir el conocimiento acerca de las TIC de los docentes objeto de estudio. (Anexo F y G)

3.5.1 Validez y confiabilidad

Así mismo, según Thorndike (1980, como se citó en Hurtado de Barrera 2012), la validez se refiere al grado que un instrumento mide lo que realmente

pretende medir, todo lo que el investigador quiere medir y solo lo que se quiere medir; de igual manera la validez del instrumento está relacionada directamente con la capacidad para captar de manera selectiva las manifestaciones del evento de estudio, que para el caso particular de esta investigación son las actitudes de los docentes de matemáticas al momento de incorporar las TIC en su proceso de enseñanza.

En relación con la misma autora en mención, la validez se presenta de tres tipos según la manera de estimarla: validez de constructo, que intenta determinar en qué medida un instrumento mide el evento que se quiere medir; la validez de contenido, que hace referencia al grado en que el instrumento abarca realmente todo o una parte del evento de estudio y la validez estructural, que dio a conocer la correspondencia entre las sinergias o dimensiones del evento con la totalidad del evento.

Ahora bien, en esta investigación la validez de constructo del instrumento destinado a medir la actitud hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas se logró mediante la construcción de la tabla de Operacionalización para lo cual se definió el evento de estudio y luego su sinergia, al respecto Hurtado (2012), que esta tabla de operacionalización ayuda al investigador a determinar los indicios y los respectivos ítems que permiten captar el evento de estudio en concordancia como este se definió, además manifiesta que un adecuado proceso de operacionalización es el paso fundamental para lograr la validez de constructo.

Igualmente se calculó la validez de acuerdos entre jueces que estuvo a cargo de un grupo de tres expertos, quienes se encargaron de clasificar cada uno de los ítems de acuerdo a las tres dimensiones que miden las actitudes. De esta forma, luego de desarrollado el instrumento se cubrieron los siguientes pasos:

- ✓ Se elaboró el formato kit de validación (Ver anexo A)

- ✓ Se seleccionaron los jueces o expertos conocedores del tema y de los eventos de estudio.
- ✓ Se registraron las respuestas de los jueces en la tabla de acuerdos y desacuerdos, (Ver anexo B y C)
- ✓ Se examinaron los acuerdos y desacuerdos de los expertos.

El índice de validez de este instrumento fue de 0,97, lo cual indica que es válido porque es superior a 0,70

Con relación a la validez de contenido se construyó la tabla de especificaciones donde se identificaron las áreas de acción del evento de estudio y el tipo y el número de ítems. Para Hurtado (2012), la validez de contenido se refiere básicamente al proceso de construcción del instrumento y a la medición de la mayor cantidad de áreas posibles en las cuales se expresa el evento (Anexo H).

Igualmente, se calculó la validez estructural de la escala de actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas. Esta validez se refiere a la correspondencia de cada ítem con cada sinergia y con el total, que para el caso de esta investigación el evento actitud consta de tres sinergias (cognitiva, afectiva y conductual). La siguiente tabla muestra el puntaje total de actitud hacia el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y el puntaje para cada sinergia. (Tabla 3)

Tabla 3. Validez estructural de la escala Actitud hacia el uso de las TIC

		Correlaciones			
		Opinión	Aceptación	Disposición	Actitud hacia el uso de las Tics en la enseñanza de las matemáticas
Opinión	Correlación	1	,835**	,825**	,929**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
Aceptación	Correlación			,782**	,948**
	Sig. (bilateral)				,000
Disposición	Correlación			1	,834**
	Sig. (bilateral)				
Actitud hacia el uso de las Tics en la enseñanza de las matemáticas	Correlación				1
	Sig. (bilateral)				

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

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la validez estructural del instrumento se evidencia que cada uno de los ítems hace un aporte valioso en la investigación debido a que están de acuerdo al evento de estudio, es decir, que sí miden verdaderamente lo que se quiere medir, lo cual se sustenta en el juicio emitido por los expertos. Por otra parte, como la correlación de cada una de las sinergias con relación al total de la prueba es superior a 0,70 esto representa un buen indicativo de validez del instrumento.

Confiabilidad del instrumento.

La confiabilidad del instrumento midió la relación y la coherencia entre cada una de las respuestas que dieron los docentes; además se agrega a esta percepción que, para Hurtado de Barrera (2010) la confiabilidad hace referencia al grado o al nivel en que la aplicación repetida del instrumento a la misma unidad de estudio, en

idénticas condiciones, produce iguales resultados, dando por hecho que el evento medido no ha cambiado.

Tabla 4. Confiabilidad de la escala Actitud hacia el uso de las TIC

Alfa de Cronbach	N de elementos
,991	148

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 5 indica que el software estadístico SPSS, arrojó como resultado un índice de 0,991 lo que significa según los estándares de medición que el instrumento es altamente confiable y existe una alta correlación entre los 148 ítems propuestos en el instrumento.

3.6 Población y muestra de la investigación

La intencionalidad de este proceso investigativo es obtener información que tenga un grado de validez importante para la toma de decisiones; de acuerdo a estas consideraciones importantes conocer las características de la espacialidad o lugar de donde se toma dicha información, es decir, lo referente a la población objeto de estudio. De igual manera, para presentar una aproximación sobre la definición de población, se hace referencia a Hurtado (2010), quien define que la población está formada por un conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión.

La población que hizo parte de este proceso de investigación, estuvo conformada 127 docentes, quienes desarrollan su quehacer pedagógico en los diferentes niveles de formación, desde el inicial (preescolar y primaria) hasta la media (décimo y undécimo). Estos docentes forman parte activa de las diferentes instituciones educativas de carácter público y privado del municipio de La Estrella,

las cuales están distribuidas en el casco urbano y rural (poblado mayor de la Tablaza), departamento de Antioquia (Colombia).

Los docentes de las instituciones presentan características muy variadas debido a su formación profesional, nivel de aplicación de saberes y raíces culturales; de igual manera, de acuerdo a la escala de ubicación profesional se evidencio que en su gran mayoría poseen títulos en áreas de la educación y los que tienen títulos de carreras diferentes a esta, han realizado cursos de formación en pedagogía lo que permite ejercer de la mejor manera su labor docente, también se evidencia que, por lo general, son docentes con un buen nivel de cualificación ya que, un gran porcentaje de ellos poseen estudios de posgrados.

En cuanto a la multiculturalidad de los docentes del municipio, cabe destacar a modo de ambientación algunos conceptos que tienen que ver con identidad y cultura, ya que existen entre ellos diferentes características propias de cada contexto que subyacen para adaptarse a uno nuevo, debido al proceso de migración constante que vive el magisterio colombiano. Dichas movilizaciones obedecen a diferentes factores, entre ellos la inestabilidad laboral que padecen muchos docentes que se encuentran en provisionalidad. En relación a lo expuesto, los docentes que trabajan en el municipio generalmente provienen de dos departamentos con características socioculturales, gastronomía y costumbres muy diferentes, que son el departamento del Chocó y el departamento de Antioquía.

Por una parte, los docentes chocoanos son denominados como afro descendientes, con identidades culturales propias de su raza, tales como manifestaciones artísticas, risas en tonos fuertes (que pueden considerarse como exageradas), expresiones literarias, musicales y ritmos folclóricos de los pueblos afros e indígenas.

Por otra parte, los docentes antioqueños también imponen sus aspectos raizales enmarcados en las costumbres paisas, las cuales son predominantes por mayoría y por la ubicación en el contexto local; en este grupo se contempla el folclor andino, proveniente de un pueblo de ascendencia tradicional, con ancestros arrieros; de igual manera sobresale su ecología, características culturales como lo musical y su habla popular.

También hay una minoría de docentes provenientes de otros departamentos que tienen características divergentes y en algunos aspectos muy similares a los dos departamentos mencionados con anterioridad, quienes, de igual manera, traen consigo sus costumbres y valores culturales; algunos de estos departamentos son: Cundinamarca, Norte de Santander, Huila y Atlántico. Así pues, es importante resaltar que Colombia se destaca por ser un país diverso, no solo en especies de fauna y flora, sino que también sus pobladores asumen esta gran variedad de aspectos en su cotidianidad.

En resumen, cabe destacar que el proceso de globalización en todos sus ámbitos produce desplazamientos permanentes de los docentes en el territorio colombiano y lógicamente en el municipio de La Estrella, lo que ha generado una simbiosis entre estas diversas culturas, que además conlleva a transformaciones pedagógicas que a través de las aproximaciones que establecen, favorecen la relación permanente del contexto local con otras culturas.

Muestra

De acuerdo con las características y componentes de la población descrita en el apartado anterior, se seleccionó una muestra intencional que según Hurtado (2010), la muestra o muestreo intencional se escoge en términos de criterios teóricos, que de alguna manera sugieren que ciertas unidades son las más convenientes para acceder a la información que se requiere. En este caso, la lógica utilizada para el muestreo no es

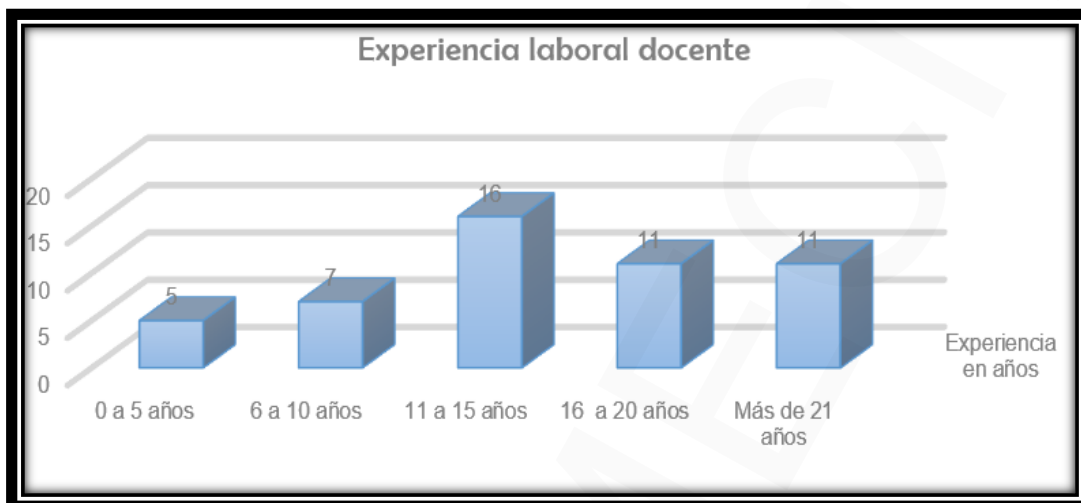
la lógica de la representatividad (porque ninguna unidad puede representar a las demás), sino la lógica de la significatividad.

En este orden de ideas el muestreo intencional es un método de muestreo no probabilístico que brinda la posibilidad de elegir los elementos de la muestra a consideración del investigador, que para el caso particular de esta investigación dicha muestra estuvo conformada por 50 docentes, los cuales pertenecen al área de matemáticas de las diferentes Instituciones Educativas (públicas y privadas) del municipio de La Estrella. En relación a lo expuesto, cabe aclarar que, en función del fundamento de esta investigación Hurtado (2012), considera que cuando la unidad de análisis se basa en una población conocida, que además sea accesible y pequeña, no se requiere implementar muestreo; por tanto, esto posibilita que pueda ser abordada desde las condiciones y capacidades del investigador.

Tabla 5: Experiencia laboral de los docentes (muestra)

		Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia Porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
Válidos	0 a 5 años	5	5	0,1	10	10
	6 a 10 años	7	12	0,14	14	24
	11 a 15 años	16	28	0,32	32	56
	16 a 20 años	11	39	0,22	22	78
	Más de 21 años	11	50	0,22	22	100
	Total	50		1	100	

Fuente: Elaboración propia

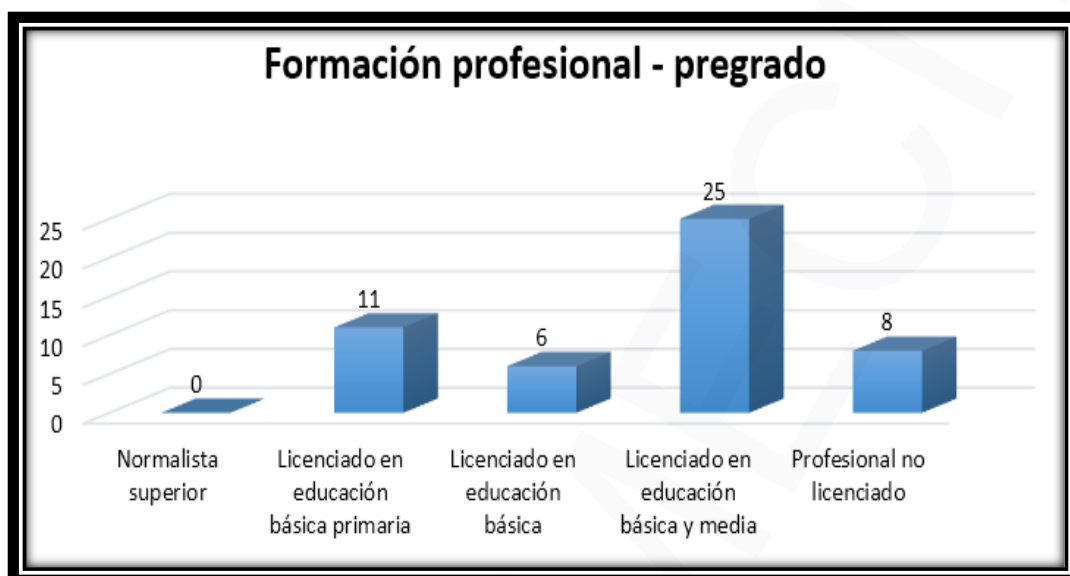


Fuente: Elaboración propia
Gráfico 3. Experiencia laboral docente

Tabla 6. Título de pregrado

		Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia Porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
Válidos	Normalista superior	0	0	0	0	0
	Licenciado en educación básica primaria	11	11	0,22	22	22
	Licenciado en educación básica	6	17	0,12	12	34
	Licenciado en educación básica y media	25	42	0,5	50	84
	Profesional no licenciado	8	50	0,16	16	100
	Total	50		1	100	

Fuente: Elaboración propia

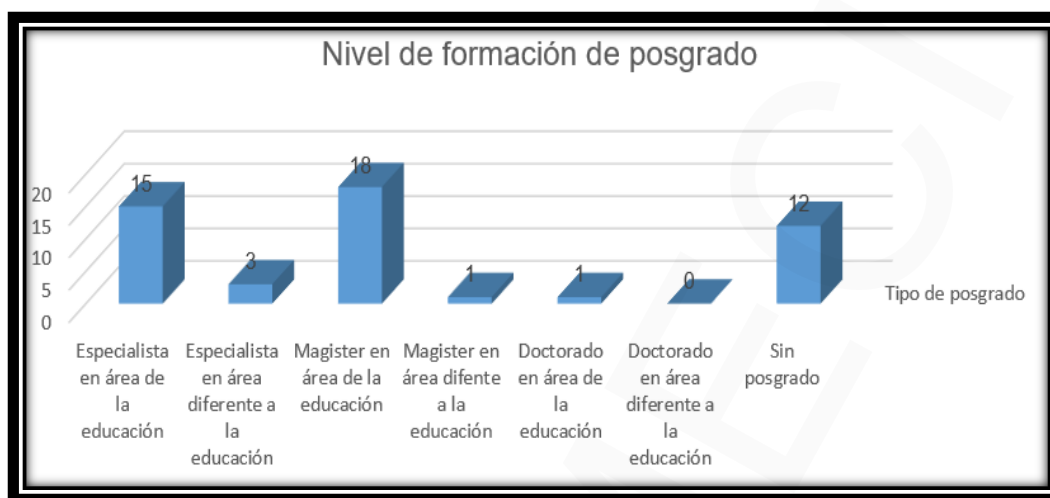


Fuente: Elaboración propia
Gráfico 4. Formación profesional - pregrado

Tabla 7. Título de posgrado

		Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia Porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
Válidos	Especialista en área de la educación	15	15	0,3	30	30
	Especialista en área diferente a la educación	3	18	0,06	6	36
	Magister en área de la educación	18	36	0,36	36	72
	Magister en área diferente a la educación	1	37	0,02	2	74
	Doctorado en área de la educación	1	38	0,02	2	76
	Doctorado en área diferente a la educación	0	38	0	0	76
	Sin posgrado	12	50	0,24	24	100
Total		50		1	100	

Fuente: Elaboración propia

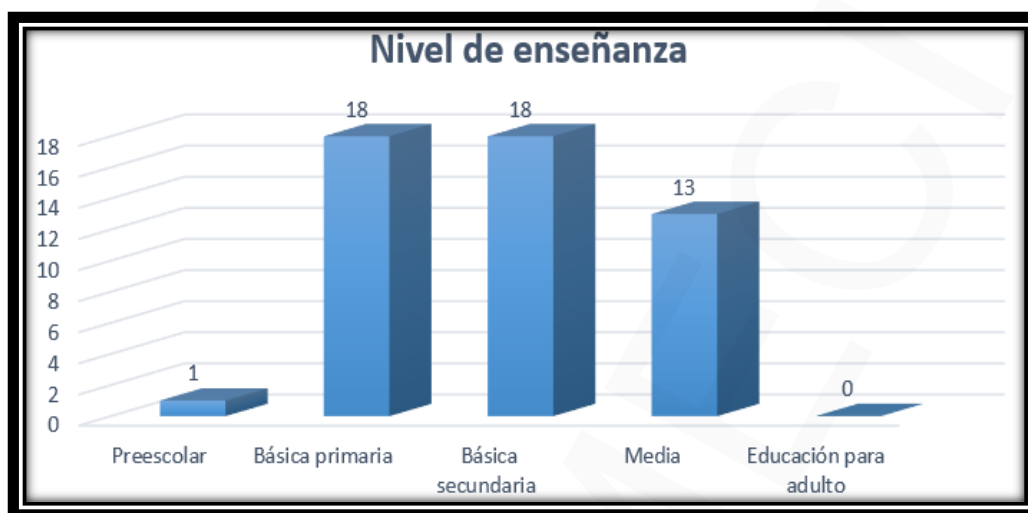


Fuente: Elaboración propia
Gráfico 5. Nivel de formación de posgrado

Tabla 8. Nivel en el cual desempeña su labor

		Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia Porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
Válidos	Preescolar	1	1	,02	2	2
	Básica primaria	18	19	,36	36	38
	Básica secundaria	18	37	,36	36	74
	Media	13	50	,26	26	100
	Educación para adulto	0	50	0	0	100
	Total	50		1	100	

Fuente: Elaboración propia (2020)



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 6. Nivel de Enseñanza

3.7 Procedimiento de la investigación

El procedimiento que se siguió en la presente investigación estuvo enfocado en el ciclo holístico planteado por Hurtado (2012), que establece diez fases para los diferentes tipos de investigación estructuradas como se muestra a continuación: exploratoria, descriptiva, analítica, comparativa, explicativa, predictiva, proyectiva, interactiva, confirmatoria y evaluativa.

1. Fase exploratoria. Ésta se realizó en dos momentos: la delimitación del tema y la formulación de la pregunta de investigación. La delimitación del tema de investigación que surge cuando el investigador se está planteando la posibilidad de investigar, en este caso se eligió un tema relevante no solo el contexto local, sino también a nivel nacional e internacional. Que fue la actitud de los docentes frente al uso de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas, dado a su importancia y relevancia que tiene la incorporación de las TIC en los procesos curriculares.

Esta delimitación del tema de investigación fue contemplada cuando se formuló la pregunta de investigación donde se precisó lo que se desea saber con este estudio que son los diferentes factores que influyen en la actitud docente hacia las TIC.

2. Fase descriptiva. En esta fase se desarrolló la justificación de la investigación y los propósitos de la misma. En la justificación se dio respuesta al por qué de la investigación y permitió explicar la importancia del tema. Desde este aspecto la investigación se considera de gran interés porque implica la relación entre las TIC y la educación ya que justamente las TIC aportan a la calidad de los aprendizajes.

En el segundo momento se precisaron los objetivos de la investigación los cuales estuvieron enfocados en el para qué, y obedecieron a la intención principal de atender al holotipo de investigación explicativa.

3. Fase analítica. Para este momento de la investigación, se realizó la revisión bibliográfica y lectura analítica sobre actitud de los docentes frente al uso de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas, para ello se elaboró la matriz de tópicos, la matriz de registro y el fichaje; en este último se resaltaron los principales aportes de diversos autores para fijar los antecedentes históricos e investigativos, las bases teóricas y conceptuales, así como los referentes legales y contextuales.

4. Fase comparativa. Para este momento se tuvo en cuenta los aportes de los autores para comparar las teorías y conceptos seleccionados en la fase anterior a través del fichaje, como sustento de las construcciones propias de esta investigación. Para estructurarla, se produjo el análisis desde el nivel bibliográfico hasta un nivel hermenéutico y paradigmático, al igual que se establecieron relaciones y diferencias entre los postulados de los diferentes autores que habían sido consultados.

5. Fase explicativa. Se desarrolló bajo el fundamento psicológico de la investigación, con el objetivo de conceptualizar y explicar el evento de estudio centrado en las actitudes que asumen los docentes de matemáticas del municipio de La Estrella al momento de incorporar las TIC en sus procesos de enseñanza; con la información encontrada, se generó un punto de partida para la toma de decisiones que orientaron hacia la interpretación de los datos en la fase confirmatoria. De igual manera, las bases teóricas, conceptuales y legales aportaron al discernimiento desde un nivel sintagmático.

6. Fase predictiva. Centrada en el estudio de la factibilidad de la investigación donde se analizaron aspectos fundamentales para determinar la conveniencia de realizar esta investigación y se ajustaron los objetivos planteados en la fase descriptiva. En el estudio de factibilidad en el aspecto de tipo personal se relaciona el tema con las expectativas e intereses del investigador; en lo referido al aspecto metodológico se utilizaron instrumentos válidos que permitieron medir los eventos de estudios y dentro de los aspectos tipo social esta investigación aportará nuevos conocimientos en el área de acuerdo a los factores que inciden en la actitud docente frente al uso de las TIC.

7. Fase proyectiva. Esta fase comprendió los criterios metodológicos de la investigación: en el primer momento se reafirmó el tipo de investigación, en el que se clasificó ésta como una investigación explicativa; en el segundo se definió el diseño de la investigación que atendiendo los criterios de la investigación holística, que de acuerdo a la fuente y el contexto se ubica en un diseño de campo, en lo referido a la temporalidad basada en un diseño contemporáneo transeccional y de acuerdo a la amplitud la investigación se ubica como univariable o unieventual y de diseño multivariable o multieventual.

En el tercer momento se realizó la selección de las unidades de estudio y se planificaron los instrumentos previos al trabajo de campo. En el cuarto momento, se

seleccionaron las técnicas de recolección de los datos y sus respectivas técnicas de análisis. Cabe resaltar que la construcción de la tabla holopráctica permitió darle un buen seguimiento a cada uno de los momentos de esta fase.

8. Fase interactiva. Esta fase de la investigación estuvo referida a la recolección de los datos que permitieron dar respuesta al enunciado holoprático. En este momento de la investigación se realizó el trabajo de campo desde un abordaje cosmológico, el cual se llevó a cabo en dos momentos:

En el primer momento, se realizó una encuesta con un instrumento tipo cuestionario el cual permitió describir la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas de los docentes del municipio de la Estrella.

En segundo momento, se aplicó al grupo de maestros una encuesta tipo ómnibus para identificar los factores que inciden en el uso de las TIC por parte de estos; finalmente, en esta fase se realizó el procesamiento inicial de la información de acuerdo a una serie de categorías y desde una perspectiva interpretativa Étic o centrada en el investigador con un nivel de participación exógeno donde las decisiones fueron tomadas únicamente por el investigador.

9. Fase confirmatoria. Como parte de esta etapa de la investigación, se realizó el análisis de los resultados recolectados en el trabajo de campo y las conclusiones. La información recolectada fue organizada, procesada y analizada; esto permitió llegar a conclusiones con base a los objetivos planteados, en los cuales se usó la estadística descriptiva, comparativa, la categorización, nivel de significancia y la estadística de correlación.

Con los resultados se construyó la explicación de los factores que inciden en la actitud de los docentes de matemáticas al momento de incorporar las TIC en su proceso de enseñanza; por tanto, se siguió una ruta marcada a través de un nivel

explicativo de identificación, ponderación y por último un nivel explicativo de modelo teórico. Finalmente se realizaron las conclusiones enfocadas en los cada uno de los objetivos específicos de la investigación, que se ubicaron en los niveles: perceptuales, aprehensivos y comprensivos y en relación al objetivo general de la investigación.

10. Fase Evaluativa. En esta fase de cierre y evaluación de la investigación, se realizó la discusión, se valoró la investigación en términos de sus resultados, el logro de los objetivos, la pertinencia de las actividades realizadas, alcances, aportes y limitaciones. Más adelante, en el momento de discusión se plantearon los alcances y las limitaciones que tiene el estudio realizado a nivel temático y metodológico.

Se presentó un informe de acuerdo a las exigencias de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (Umecit) y se presentaron los resultados ante la comunidad académica de la misma, resaltando entre otros aspectos el proceso metodológico y los aportes que dejó el trabajo a la comunidad científica.

3.8 Consideraciones éticas

3.8.1 Criterios de confidencialidad

En consideración del factor ético que le atañe al manejo de la información y la confidencialidad de la misma, se garantiza a los participantes de este proceso investigativo que los datos aportados dentro del trabajo de campo solo estarán dispuestos con fines investigativos y formativos; cabe resaltar que dicha información solo tendrá ese destino y no será utilizada con un propósito diferente al enunciado.

Así mismo, se preserva con total confidencialidad los nombres y la identificación de la población objeto de estudio, garantizando así el anonimato de estos y si por algún motivo se requieren citas textuales se hará uso de seudónimos que permita hacer un análisis objetivo de la información.

Por último, se notifica a quienes participan en este proceso investigativo a través del aporte de la información aquí referida, que en caso de considerar que sus derechos están siendo vulnerados, por el uso indebido de la información suministrada, podrán remitir su inconformidad ante el “Comité de Bioética” de la comunidad educativa de la UMECIT, con el ánimo de disponer de la protección para que se cumpla con el debido proceso, reparar las afectaciones y garantizar que sus derechos sean reestablecidos.

3.8.2 Descripción de la obtención del consentimiento informado

Luego de la planeación del trabajo de campo, en el que era necesario contar con la participación de los docentes, para aplicarle el cuestionario para determinar la alta o baja actitud hacia las TIC y la prueba de conocimiento a través de la aplicación de la técnica ómnibus, se dio a conocer el consentimiento informado creado por el Comité de Bioética de la UMECIT, ajustando el documento a los fines que tendrá el proyecto de investigación a nivel de doctorado, cuyo objetivo es fortalecer las competencias del maestro como investigador y a la contribución, con productos que benefician la calidad de la educación en el país y en la región.

Previo a la solicitud de la firma de los participantes, se realizó la lectura del comunicado de acuerdo y se indagó con los participantes sobre las inquietudes que tenían al respecto. Aclaradas las dudas manifestadas, se procedió a recolectar las firmas de los involucrados y quedó asentado como un acuerdo con el aval de todos los interesados.

3.8.3 Riesgos y beneficios conocidos y potenciales

Cabe aclarar que, en el desarrollo de la investigación no se consideraron riesgos conocidos ni potenciales. En relación a los beneficios conocidos dentro de la investigación, se priorizó generar oportunidades a nivel regional, nacional e internacional que promuevan el aprendizaje de las matemáticas y mejoren la

enseñanza de la misma con métodos que apuntan a la globalización tecnológica en favor de la didáctica.

En los beneficios potenciales, se espera que la investigación sea una fuente de consulta, para otras investigaciones; como complemento a ello, que posibilite generar un acto reflexivo en la comunidad educativa y que de esta manera permita ayudar al mejoramiento de la inmersión de las TIC en los procesos educativos.

Capítulo IV
Análisis y discusión de los resultados del estadio
descriptivo

Capítulo IV. Análisis de los resultados

4.1 Técnicas de análisis de los datos

Luego de la aplicación del instrumento, el paso a seguir fue el tratamiento estadístico de los datos mediante el software SPSS 19, para lo cual se utilizaron para el estadio descriptivo las propiedades de la estadística descriptiva específicamente la frecuencia absoluta y porcentual y la medida de tendencia central “mediana”, porque los datos no corresponden a la curva normal. . Luego se construyó a partir de la escala nueva de transformación de los puntajes brutos del instrumento un baremo de interpretación para la interpretación de los datos (tabla 9)

Para el estadio comparativo se utilizó el análisis comparativo Chi cuadrado de Pearson (χ^2) y en el estadio explicativo la estadística de correlación mediante el coeficiente de contingencia para precisar el grado de incidencia de los factores identificados

Tabla 9. Baremo de interpretación

Rango	Categorías
0 - 19,99	Muy desfavorable
20 - 39,99	Desfavorable
40 - 59,99	Medianamente favorable
60 - 79,99	Altamente favorable
80 - 100	Muy altamente favorable

Fuente: Elaboración propia

4.2 Procesamiento de los datos

4.2.1 Análisis global del evento actitud hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas

Para el análisis global del evento actitud hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza se utilizó el cuadro de puntaje bruto y puntaje transformado (tabla 10), el cuadro de la mediana (tabla 11) y el gráfico de caja (gráfico 7), respectivamente, tal como se muestran a continuación.

Tabla 10. Puntajes brutos y transformados de la medición de las actitudes de los docentes

Casos	PB	Ptactics	Casos	PB	Ptactics	Casos	PB	Ptactics
1	592	100,00	17	508	85,81	34	297	50,17
2	572	96,62	18	571	96,45	35	540	91,22
3	583	98,48	19	320	54,05	36	503	84,97
4	567	95,78	20	565	95,44	37	342	57,77
5	558	94,26	21	340	57,43	38	532	89,86
6	341	57,60	22	525	88,68	39	325	54,90
7	324	54,73	23	530	89,53	40	322	54,39
8	565	95,44	24	294	49,66	41	307	51,86
9	496	83,78	25	512	86,49	42	487	82,26
10	330	55,74	26	334	56,42	43	309	52,20
11	572	96,62	27	326	55,07	44	493	83,28
12	304	51,35	28	298	50,34	45	557	94,09
13	326	55,07	29	543	91,72	46	478	80,74
14	315	53,21	30	579	97,80	47	573	96,79
15	337	56,93	31	305	51,52	48	485	81,93
16	546	92,23	32	317	53,55	49	296	50,00
			33	337	56,93	50	572	96,62

Fuente: Elaboración propia

Con relación a los resultados del objetivo destinado a describir la actitud de los docentes hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se presenta la tabla 11, en la que se muestra una mediana de 82,09 puntos de un máximo de 100, que al compararse con el baremo de interpretación se ubica en la categoría de muy altamente favorable, es decir, que los docentes del estudio tienen disposición para el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación para planificar, facilitar y evaluar sus clases de matemáticas.

El puntaje de la mediana es significativo y esto se debe al uso constante de los recursos tecnológicos por parte de los docentes debido a que cuando se aplicó el

instrumento ya iban 8 meses de la pandemia. Estos resultados coinciden con Mata y Acevedo (2010), quienes expresan que la actitud es un factor determinante cuando las personas tienen que asumir algún cambio a nivel tecnológico en su proceso de enseñanza y el uso constante de estos recursos tecnológicos provocan actitudes favorables.

Es evidente entonces que el uso constante de los recursos tecnológicos por tantos meses hizo que los docentes se familiarizaran más con las TIC y eso se ve en los factores, ya que uno de ellos tiene que ver con el conocimiento en TIC, a lo mejor no por una formación como tal, pero sí por la práctica diaria con estas herramientas, ha generado que los docentes adquieran esas destrezas y eso hizo que muchos mejoraran su actitud hacia las tecnologías.

Sin embargo, se puede notar con claridad que hubo profesores que, de los 100 puntos posibles, sacaron 50 puntos, es decir que se ubicaron en mínimo, es decir, no tiene una alta actitud, por tanto, es necesario ver qué está pasando con ellos. Igualmente, el 25% del grupo está en 54 y aunque hubo profesores que sacaron hasta 100 puntos, es decir que tuvieron alta actitud, hubo otros que estuvieron muy por debajo.

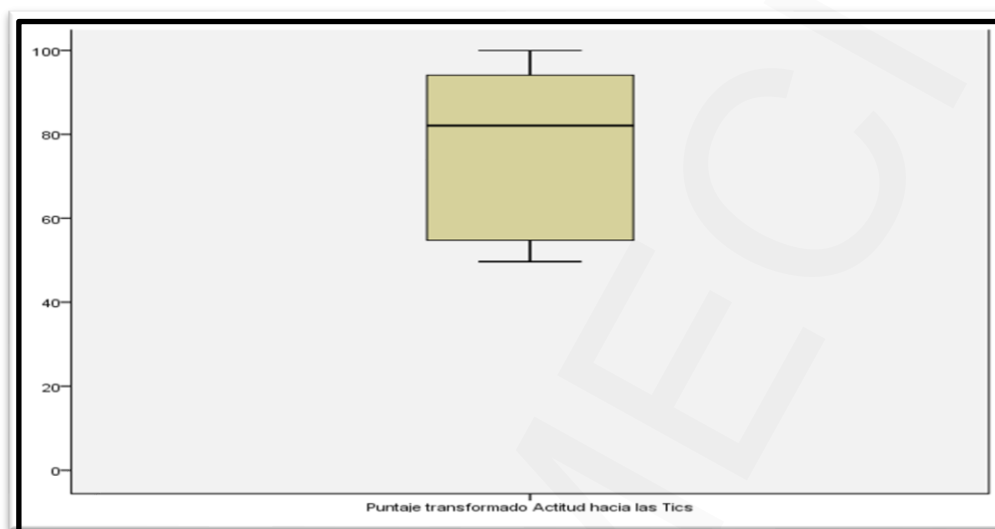
Lo anterior permite asegurar en torno a la descripción de las actitudes que la disposición hacia el uso de las TIC es favorable cuando las actitudes que surgen en medio de este evento son positivas; esto se sustenta en los hallazgos de Mata y Acevedo (2010) quienes manifiestan que las actitudes exteriorizan el grado de aprobación o desaprobación, gusto o disgusto, acercamiento o alejamiento hacia el objeto que genera la actitud; por tanto, dan origen a la predisposición del individuo (docente) hacia determinado tema, área, evento o idea.

Tabla 11. Resultados de la mediana del grupo de docentes

Actitud hacia el uso de las Tics en la enseñanza de las matemáticas		
N	Válidos	50
	Perdidos	0
Mediana		82,09
Mínimo		50
Máximo		100
Percentiles	25	54,65
	50	82,09
	75	94,13

Fuente: Elaboración propia

La distribución de los datos se presentan en el gráfico 7 de caja y bigotes, donde se observa una distribución asimétrica, con un puntaje mínimo de 50 y un máximo de 100 puntos, esto evidencia que el rango de la distribución es bastante amplio, lo cual significa que el grupo tiene características muy heterogéneas, es decir, el grupo tiene una disposición hacia las TIC muy dispersa, algunos están dispuestos asumir el reto de usar las TIC y otros se rehúsan a incorporar estas tecnologías al aula de clase. También se distingue que el grupo de docentes que están por debajo de la mediana es más heterogéneo que el grupo que está por encima de ella. No se observan casos atípicos.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7. Mediana del grupo de docentes en Actitud hacia el uso de TIC

Con relación a como se distribuye la población en las categorías de actitud hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas, la tabla 12 y el gráfico 8 evidencian que un 46% se ubicó en medianamente favorable y un 54% en muy altamente favorable. Esto refleja que los docentes son proclives o muestran inclinación a utilizar las TIC como herramientas que pueden favorecer sus quehaceres pedagógicos en el aula de clase.

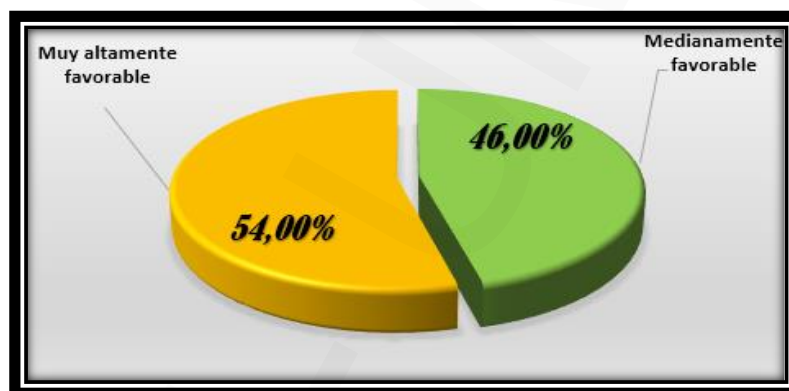
Lo anterior se traduce en reconocer las actitudes hacia la articulación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas como parte de la cotidianidad de los docentes, las cuales están sujetas al ambiente cambiante de las tecnologías emergentes y a la manera acelerada como se presentan los retos propios de la enseñanza. Por consiguiente, para comprender la distribución de la población respecto a las categorías mencionadas, Cabero (2007, como se citó en Sierra, Bueno y Monroy, 2016), afirma que la complejidad que rodea a las TIC, se centra en la percepción de quien interactúa con ellas, que en la mayoría de los casos obedecen a

paradigmas asociados a las razones que se construye el docente respecto a la mediación de estas en la enseñanza.

Tabla 12. Frecuencia y porcentaje de docentes en cada categoría

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Medianamente favorable	23	46,0	46,0	46,0
	Muy altamente favorable	27	54,0	54,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

.Gráfico 8. Porcentajes de docentes casos en cada categoría de actitud hacia el uso de las TIC

4.2.1.1 Resultados de las sinergias del evento

Para el análisis de cada una de las sinergias se presenta el cuadro de la mediana de cada una de ellas donde se ilustra el puntaje mínimo y máximo, con sus respectivos gráficos o diagrama de caja y bigotes.

Tabla 13. Mediana de las sinergias de Actitud hacia el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas

		Mediana de la sinergia Opinión	Mediana de la sinergia Aceptación	Mediana de la sinergia Disposición
N	Válidos	50	50	50
	Perdidos	0	0	0
Mediana		76,54	78,19	87,15
Mínimo		37	29	51
Máximo		100	100	100
Percentiles	25	47,21	55,85	66,49
	50	76,54	78,19	87,15
	75	94,04	93,09	98,09

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13 evidencia que la sinergia que obtuvo menor puntaje es la de *opinión* (76,54 puntos de 100 posibles), dichos casos están ubicados entre 37 y 100. Este componente se refiere a la opinión que los docentes tienen sobre la incorporación de las TIC en el uso de la enseñanza de las matemáticas. Al compararse la mediana de la sinergia opinión con el baremo de interpretación el resultado le ubica en una categoría de altamente favorable.

Con relación al componente de mayor puntaje, que este caso fue la sinergia disposición, referida a todas a aquellas intenciones o disposiciones, así como los comportamientos dirigidos hacia el evento de estudio que para el caso en particular de esta investigación es la actitud docente frente al uso de las TIC, con una mediana de 87,15 sobre 100 puntos, que al ser comparado con el baremo de interpretación (tabla 9), se ubica en la categoría de muy altamente favorable.

En ese mismo orden de ideas, la sinergia aceptación, la cual se considera está relacionada de forma proporcional con el componente afectivo, por lo que se plantea que los sentimientos positivos de los docentes de matemáticas hacia el uso de las TIC en sus procesos de enseñanza, tenderán a generar una buena disposición al momento de utilizarlas como herramientas didácticas. Esta sinergia presentó una mediana de

78,9 puntos de un máximo de 100, que al compararse con el baremo de interpretación se ubica en una categoría de altamente favorable. Los resultados alcanzados son evidencia de la clara disposición que presentan los docentes de la mencionada investigación para asumir el uso de las TIC como una herramienta que enriquece sus prácticas educativas.

Asimismo, en el gráfico 9 se observan 3 distribuciones muy asimétricas, lo que evidencia que el grupo tiene características muy heterogéneas en los diferentes componentes de la actitud. Dichas características se presentan de manera dispersa, es decir, identifican que hay unos docentes con una actitud favorable, en tanto que otros de manera opuesta, reflejan una actitud desfavorable. En cuanto a la *aceptación*, hay algunos docentes que tienen unos puntajes muy bajos, tanto así que inclina hacia lo desfavorable a este componente de la sinergia.

No se observan casos atípicos.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9. Medianas del grupo de docentes en las sinergias de Actitud hacia el uso de las TIC

4.2.1.2 Análisis de la sinergia de opinión o dimensión cognitiva

Con relación a la sinergia de opinión su análisis se llevó a cabo de acuerdo a la mediana. Para ello se utilizó la tabla y el gráfico de la mediana de esta sinergia (ver tabla 14 y gráfico 10). En esta sinergia se aplicaron 65 ítems relacionados con el evento de estudio, lo cual corresponde a un 44% del total de ítems aplicado en el instrumento.

Tabla 14. Con relación a la mediana y su distribución en la categoría de opinión

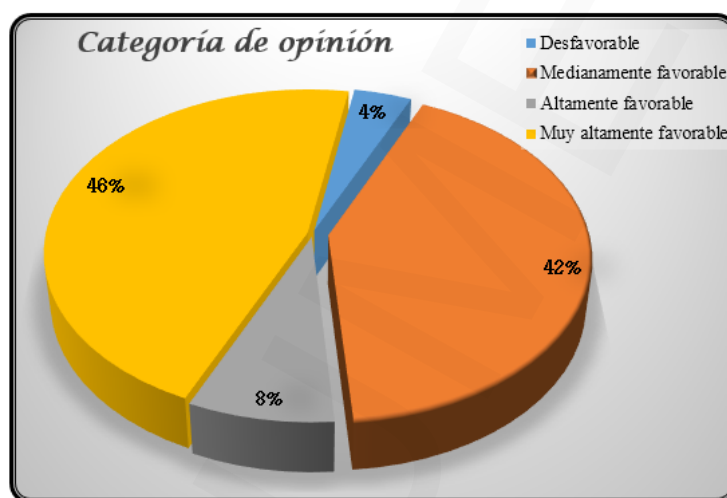
		Categorías de Opinión			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desfavorable	2	4,0	4,0	4,0
	Medianamente favorable	21	42,0	42,0	46,0
	Altamente Favorable	4	8,0	8,0	54,0
	Muy altamente favorable	23	46,0	46,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 y gráfico 10, se observa que 23 de los casos estudiados tienen una actitud muy altamente favorable con un porcentaje del 46% y una mínima cantidad de docentes, que en este caso serían 2, presentan una actitud desfavorable, lo cual corresponde al 4%. Además, 4 de los casos muestran una actitud favorable, en tanto que 21 presentan una actitud medianamente favorable, de lo que se infiere que 27 docentes, equivalente al 54%, opinan que las TIC son herramientas importantes dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas, pero no son fundamentales ni indispensables para que el aprendizaje sea significativo.

El gráfico 9 (caja y bigotes) muestra que para la sinergia de *opinión* los casos se ubicaron entre 37 y 100 puntos, es decir, el grupo de docente con menor

conocimiento obtuvo 37 puntos y el grupo con mayor conocimiento obtuvo 100. En términos generales los docentes poseen buen conocimiento referido a las herramientas TIC que utilizan para dinamizar su proceso de enseñanza de las matemáticas, se observa también en la distribución de los casos en la caja de la mediana que el grupo posee características heterogéneas.



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 10. Sinergia de opinión

En efecto, los resultados presentados en esta sinergia obedecen al desarrollo de actitudes positivas emanadas del deseo de superación de los docentes, pues conforme a la evolución y los retos inherentes a la educación, se ha evidenciado un cambio notorio en la generación de conciencia sobre la importancia de estar a la vanguardia con los avances que la tecnología propone para la educación, por tanto, se han atrevido a investigar e intentar nuevas formas de exponer los conocimientos a los estudiantes y romper paradigmas asociados a la tradicionalidad del saber.

De igual forma, es pertinente que los docentes operen bajo la visión de que al articular herramientas TIC en sus procesos de enseñanza, están mejorando no solo para sí mismos sino para la comunidad educativa en general, y como lo argumenta Area (2012, como se citó en Said, Silveira *et al.*, 2015) uno de los aspectos que

permite determinar el éxito de la implementación de las TIC en la educación, es la articulación de un PEI que vaya de la mano con el compromiso de los docentes, tanto a nivel personal como profesional.

4.2.1.3 Análisis de la sinergia de aceptación o dimensión afectiva

En la sinergia *aceptación* se aplicaron un total de 47 ítems, que equivalen a un 32% del número total del instrumento. La tabla 13 muestra el comportamiento de la mediana de esta sinergia *aceptación* (78,19), el cual se considera un puntaje intermedio con relación a las medianas de las sinergias de opinión (76,54) y de disposición o conductual (87,15). Todas las medianas de las sinergias nombradas se ubican desde la categoría altamente favorable a la categoría muy altamente favorable. Esto lleva a concluir que los docentes de matemáticas de las instituciones públicas del municipio de La Estrella tienen una motivación favorable hacia la incorporación de las TIC en sus procesos de enseñanzas.

Tabla 15. Con relación a la mediana y su distribución en la categoría de aceptación

Categoría de Aceptación					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desfavorable	2	4,0	4,0	4,0
	Medianamente favorable	16	32,0	32,0	36,0
	Altamente Favorable	7	14,0	14,0	50,0
	Muy altamente favorable	25	50,0	50,0	100,0
Total		50	100,0	100,0	

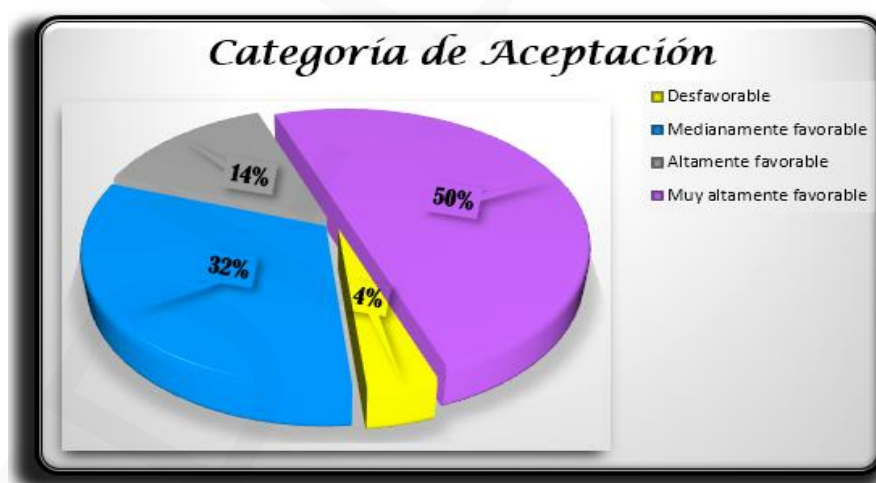
Fuente: Elaboración propia

Con relación a la tabla 15 y gráfico 11, se observa que un 50% de los docentes mostró un nivel de aceptación ubicado en la categoría de muy altamente favorable hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza y únicamente el 4% no

las aceptan como herramienta dinamizadora de los procesos; en tanto que para un 14% y un 32%, del grupo en estudio, los niveles de aceptación se ubicaron en las categorías de altamente favorable y medianamente favorable, respectivamente.

En consecuencia, se establece que 32 casos, que representan el 64 % de los docentes objeto de estudio mostraron una actitud favorable a aceptar la intermediación de las TIC, es decir, que este grupo de docentes sienten agrado al articular dichas herramientas a su proceso de enseñanza.

En cuanto al gráfico 9, referido a la caja y bigotes de la sinergia *aceptación*, se observa que los casos de mínimo y máximo puntaje se ubicaron entre 29 y 100 puntos (escala de 0 – 100 puntos), es decir, el grupo de docente con menor aceptación obtuvo 29 puntos y el grupo con mayor aceptación obtuvo 100. Por lo que en términos generales se deduce que los docentes aceptan las TIC como herramientas que impulsan el proceso de enseñanza de las matemáticas.



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 11. Sinergia de aceptación

El componente afectivo también se ubica en altamente favorable con una mediana de 78,9 puntos sobre 100, ante lo cual resalta que el docente tiene sentimientos y afecto hacia el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Este

estado afectivo o de emoción del docente de matemáticas hacia las TIC se conforma a partir de las experiencias vividas en el uso de las TIC en sus clases de matemáticas, permitiéndole expresar su agrado o desagrado a partir del apoyo que la tecnología le proporciona de acuerdo a sus metas u objetivos de enseñanza.

Lo expuesto se apoya en lo planteado por Bello (2005), cuando expresa que el componente afectivo se liga a la valoración del objeto, por lo tanto la afectividad que las personas le dan atributos o cualidades al objeto de la actitud. De esta manera, en las actitudes el sentimiento o afecto hacia el objeto de la actitud es importante considerar que éstas poseen una intencionalidad, que al ser cubierta o apoyada por el objeto de actitud, hace que se desarrolle un sentimiento o afecto, por esto es posible tomar decisiones o asumir una posición respecto a algo o alguien. Así, una actitud positiva del docente hacia la mediación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas se constituye en una estrategia didáctica valiosa en el aprendizaje del estudiante.

4.2.1.4 Análisis de la sinergia de disposición o dimensión conductual

La sinergia disposición estuvo constituida por 36 ítems los cuales constituyeron un 24% del número total del instrumento. Esta sinergia obtuvo el mayor puntaje (87,15) con relación a la sinergia cognitiva (76,54) y la sinergia afectiva (78,19), lo que significa que los docentes están altamente dispuestos a recibir formación que les permita (aceptación) mejorar su metodología de enseñanza de las matemáticas a través de la mediación de las TIC.

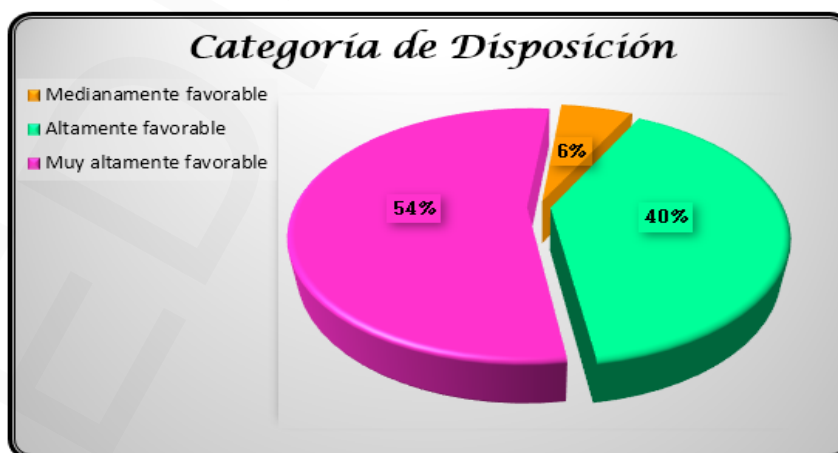
Tabla 16. Con relación a la mediana y su distribución en la categoría de disposición

		Categoría de Disposición			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Medianamente favorable	3	6,0	6,0	6,0
	Altamente Favorable	20	40,0	40,0	46,0
	Muy altamente favorable	27	54,0	54,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 16 y grafico 12, se observa que un 54% de los casos tienen una actitud muy altamente favorable; se nota también que ninguno de los casos presentó una actitud desfavorable en esta dimensión. Asimismo, un 40% mostraron una disposición altamente favorable, en tanto que un 6% se mostró medianamente favorable.

De igual manera, de dichos resultados se establece que 47 de docentes, que representan un 94%, presentan la disposición para asumir las TIC como un reto en su profesión. Este componente se destaca entre los demás por ser el que mayor puntuación obtuvo.



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 12. Sinergia de disposición

Con respecto a los hallazgos del componente conductual, el cual se ubica en altamente favorable, indica que los docentes de matemáticas están dispuestos a utilizar las TIC en su proceso de enseñanza, ante lo cual se puede ver que quizás las causas por la que un 46% de los docentes tienen una mediana actitud hacia el uso de las TIC se deba a que los docentes tienen dificultades con sus competencias en las TIC o la disponibilidad de espacios tecnológicos que les brinda la institución.

Al respecto Briñol, Falces y Becerra (2007), expresan que en este componente las personas expresan sus intenciones o disposiciones hacia el ser, objeto o evento que desencadena la actitud. De esta manera, se puede concluir que la actitud a través de sus componentes cognitivos, afectivos y conductuales influyen notoriamente en la direccionalidad de la enseñanza de los docentes de matemáticas, porque condiciona con juicios valorativos y establece una red de vínculos orientados al desarrollo del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, lo que permite mejorar el aprendizaje del estudiante en las diversas áreas del saber. De allí que, si un profesor en sus prácticas habituales conoce sus actitudes, es capaz de valorar su necesidad circundante. Pero si, además, las observa en comportamientos coherentes y se favorecen éstas en su práctica educativa, cabe esperar que las interiorice y se comporte acorde a ellas (García y Orozco 2008).

4.2.2 Análisis de las condiciones

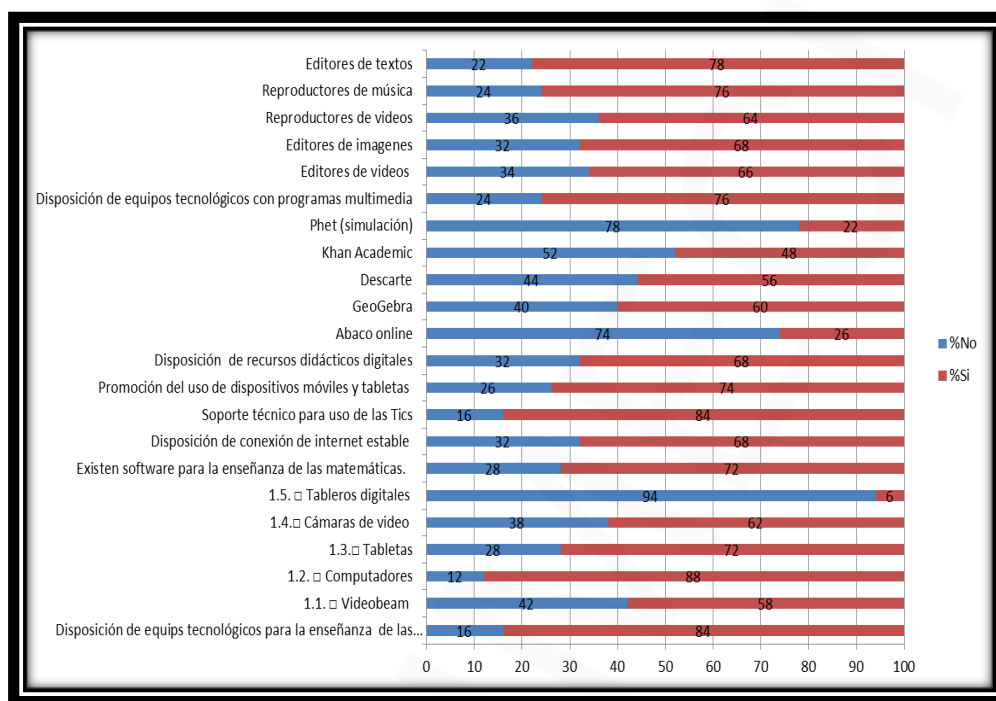
Con relación al objetivo referido a identificar las condiciones que acompañan a los docentes en su actitud hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se tomaron en cuenta los resultados del instrumento Ómnibus aplicado a los 50 docentes de las instituciones educativas del municipio de La estrella, donde se destacan algunos aspectos, tales como los citados a continuación.

4.2.2.1 Disponibilidad de las tecnologías de la información en las instituciones educativas

Con respecto a los resultados de la disponibilidad de las TIC en las instituciones estudiadas, lo cual se refiere a la existencia de equipos tecnológicos dentro de las mismas, es decir, la posibilidad de uso de herramientas tecnológicas con sus respectivos hardware y software, de tal manera que estén al servicio de la comunidad educativa y sean aprovechables dentro del contexto de formación.

Según lo observado en el gráfico 13, el 84% de las instituciones del municipio de La Estrella disponen de equipos tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas, razón por la cual se puede inferir que la dotación de estos en las instituciones educativas del municipio de La Estrella se cumple en una mayoría notable, y de esta manera se garantiza uno de los requisitos para promover la enseñanza desde el contexto tecnológico. En ese orden de ideas Román y Murillo (2013) plantean que, para mejorar los escenarios de formación de los educandos a través del uso de las TIC, es necesario que las instituciones educativas dispongan no solo de computadores, sino que, además debe existir conectividad (suficiente y de calidad) para que docentes y estudiantes puedan incorporar dichas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Mientras que, en oposición a lo expuesto, un 16% de las instituciones carece de la disponibilidad de estos recursos, razón que pone en desventaja y da un parte de desestabilidad respecto a la cobertura total en la disponibilidad de herramientas tecnológicas en el sistema educativo del municipio de La Estrella. De hecho, Román y Murillo (2013) argumentan que la dotación de recursos tecnológicos y acceso a internet a las instituciones de educación, es una de las preocupaciones que han abordado los gobiernos latinoamericanos durante las últimas décadas.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13. Disponibilidad de las tecnologías de la información en las instituciones educativas

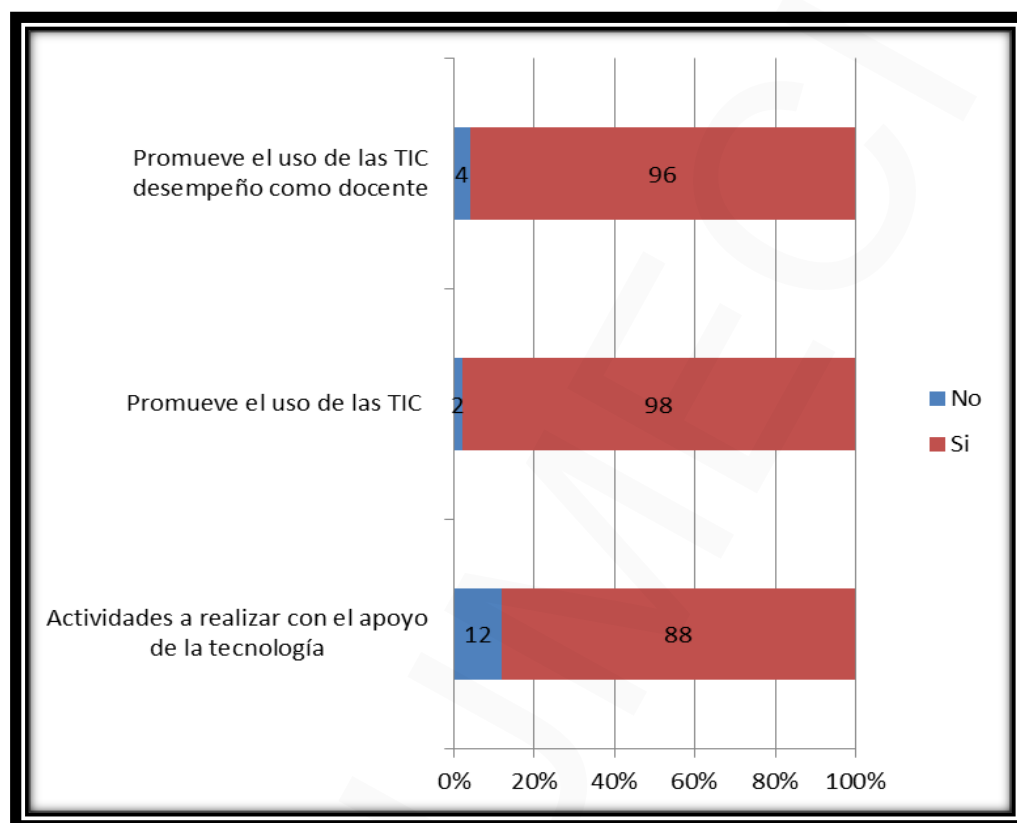
Con relación a la conectividad, se puede observar que un 68% de las instituciones de educación cuentan con este servicio; sin embargo, un 32% de las mismas, se encuentran por fuera de esta cobertura; bajo esas condiciones, esta situación se convierte en una limitante para que las instituciones puedan aprovechar al máximo sus recursos tecnológicos en beneficio de los estudiantes y docentes.

Por otra parte, un 76% de las instituciones educativas poseen equipos tecnológicos con programas de multimedia disponibles para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Y en oposición a ello, únicamente un 24% carecen de dichos programas. En ese mismo orden de ideas, cabe resaltar que el 84% de las instituciones tienen contratado un servicio de soporte técnico que permite garantizar de una manera óptima los recursos TIC en función del aprendizaje.

4.2.2.2 Aspectos curriculares

Para comprender los aspectos relacionados con las actividades curriculares, es fundamental centrarse en una definición de currículo, y para ello, se trae a colación a Said, Iriarte *et al.*, 2015), quien agrega que, de acuerdo con el artículo 76 de la Ley 115, el currículo es considerado como el compendio de planes de estudio, programas, criterios, metodologías, y todos aquellos aspectos que contribuyen a la formación integral de los educandos, dentro de lo que se contempla además, la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Ahora bien, conforme a las exigencias de la actualidad situadas en medio del panorama tecnológico, Sánchez (2002, como se citó en Parra y Pincheira 2010), agrega que la integración curricular de las TIC en la educación requiere cambios en la planeación para incluirlas enteramente en él, como parte de un todo, que abarca los principios educativos y la didáctica, que conforman el engranaje del aprender; por consiguiente, se requiere saber en qué medida las instituciones educativas del municipio de La Estrella promueven y adaptan las TIC como parte del quehacer pedagógico.

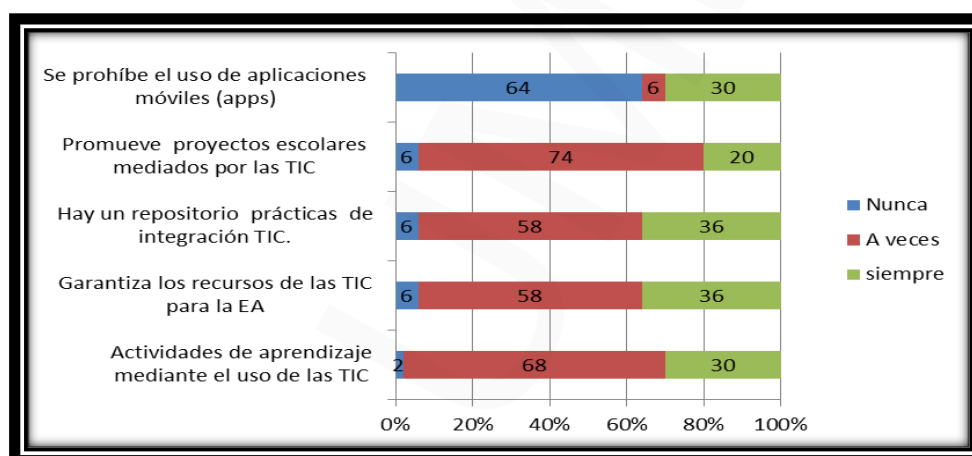


Fuente: Elaboración propia
Gráfico 14. Aspectos curriculares

Conforme a lo observado en el gráfico 14, se puede afirmar que el 96% de las instituciones educativas promueven el uso de las TIC para el mejoramiento del desempeño de los docentes y como articulación a la enseñanza, lo que se considera un factor importante en la construcción de nuevos modelos educativos, orientados por las TIC inmersas en el currículo. En esa misma categoría se identifica un 4% de las instituciones en las que, según los resultados no se apoya ni se promueve el uso de las TIC en la enseñanza.

De igual forma el 88% de las instituciones presentan diseños curriculares innovadores, que incentivan a los maestros a hacer uso de las TIC en su proceso de enseñanza; en contraposición con un 12% en el que se demuestra que dichas

instituciones aún conservan un horizonte curricular basado en diseños completamente tradicionales y en razón de ello cabe aclarar que la enseñanza tradicional no debe dejarse de lado, sino que se puede enriquecer con las TIC, teniendo en cuenta que ellas por sí solas no determinan el aprendizaje. Lo expuesto se traduce en lo argumentado por Said, Iriarte *et al.*, 2015), quien establece que integrar curricularmente las TIC implica que estas sean vistas como apoyo al proceso de la enseñanza, sin desviar la atención hacia lo fundamental que es el aprendizaje y no las TIC.



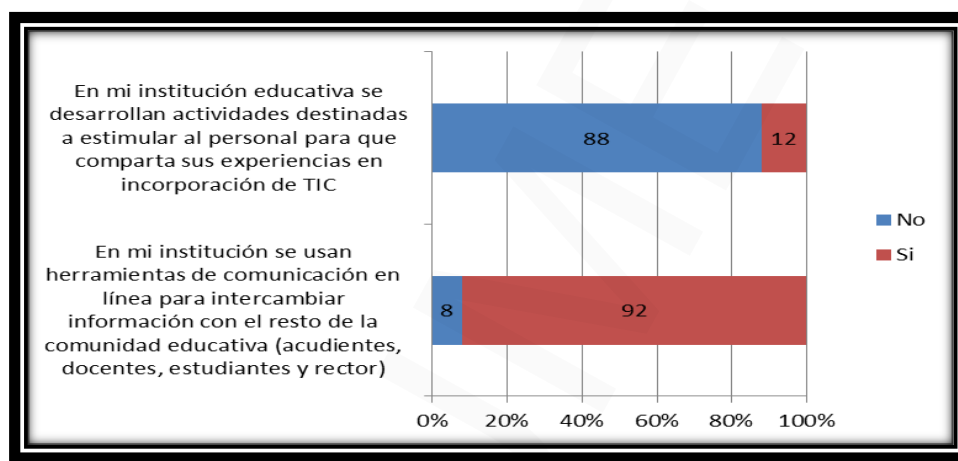
Fuente: Elaboración propia
Gráfico 15. Ambiente institucional

En relación al factor apoyo o ambiente institucional (gráfico 15), se entretejen aspectos curriculares que posibilitan identificar que el 64% de las instituciones permiten el uso de aplicaciones móviles en el aula de clase entre sus docentes, para el ejercicio del proceso de enseñanza aprendizaje; en la posición opuesta, también es posible apreciar que un 30% prohíbe su uso, y en un estadio medio, se sitúa un 6% que indica que a veces se prohíbe.

En cuanto al factor financiero el 36% de las instituciones educativas tienen recursos destinados para apoyar los proyectos de innovación referidos a la inmersión

de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mientras que, un 58% no cuentan con proyectos estables que garanticen el uso de estos recursos y un 6% de las instituciones, consideran este aspecto irrelevante en su desarrollo curricular.

4.2.2.3 Interrelación entre los miembros de la comunidad educativa

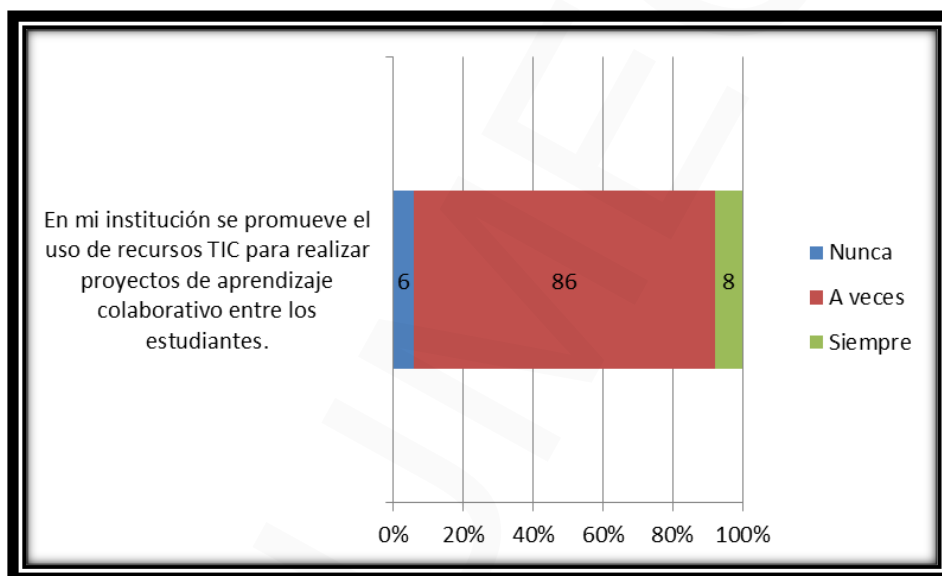


Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16. Interrelación entre los miembros de la comunidad educativa

La interrelación entre los miembros de la comunidad educativa, se refiere a las acciones comunicativas entre docentes, directivos, estudiantes y comunidad en general. Y tal como lo aseguran Lamarca, Keddie y Churchill (2006 como se citó en Gómez y Méndez 2014), todas las relaciones son importantes, porque fomentan la formación integral. En particular, en el ámbito institucional, la relación docente-estudiante, es considerada como el centro del proceso educativo y es indispensable para que se cumpla; en ese sentido, y frente a los hallazgos planteados en el gráfico 16 se deduce que, dentro de las instituciones educativas del municipio de La Estrella, se considera que el 88% de éstas destinan espacios de integración para compartir experiencias sobre la incorporación de las TIC entre sus docentes. Lo cual representa una cantidad significativa, que evidencia la relevancia e integración de las TIC en el marco educativo.

También se observa que solo un 8% de las instituciones usan herramientas de comunicación en línea para intercambiar información con la comunidad educativa, es decir, padres y/o acudientes, estudiantes, directivos y docentes, en tanto que un 92% de las instituciones no manejan estos canales de comunicación.

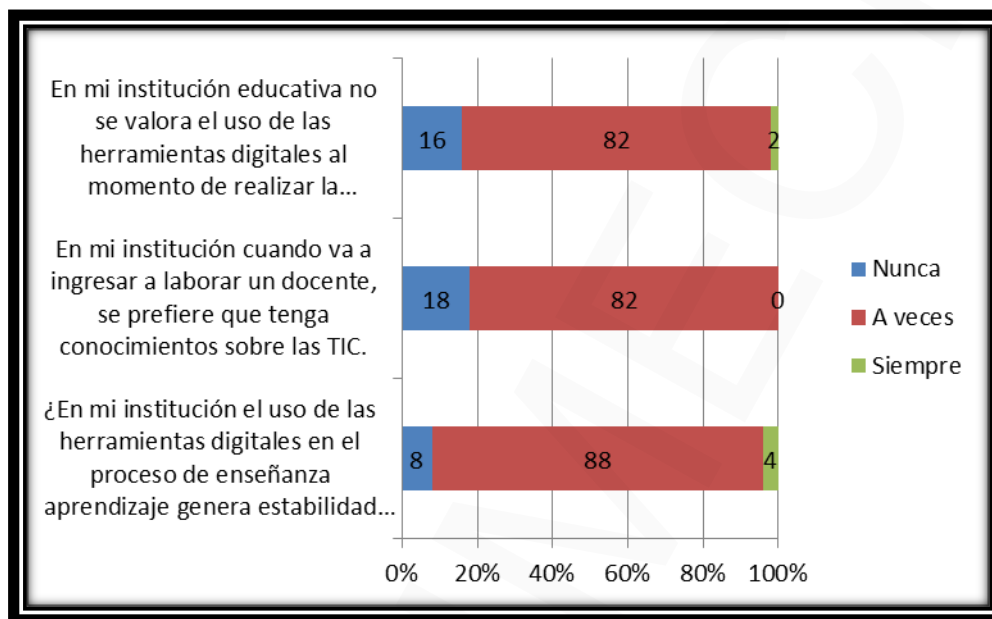


Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17. Promoción hacia el uso de las TIC en las instituciones

El conocimiento sobre la promoción hacia el uso de las TIC en las instituciones afloran con lo expresado por el 100% de los encuestados, tal como se refleja en el gráfico 17, en el cual se pone de manifiesto la percepción que tienen los docentes entrevistados, y donde se establece que un 8% de los encuestados pertenecientes a las instituciones del municipio de La Estrella siempre hacen uso de recursos TIC para desarrollar proyectos de aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, un 86% manifiestan que el uso de dichos recursos se da de forma esporádica (a veces) y un 6% de éstas indican que nunca son usados dentro del desarrollo del aprendizaje en las actividades de formación.

4.2.2.4 Selección del personal



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 18. Selección del personal

Asimismo, la incorporación de herramientas digitales dentro de las instituciones educativas, más que una tendencia actual, es considerada una acción que posibilita dinamizar y mejorar los procesos de enseñanza y las habilidades de aprendizaje en los estudiantes. Cabero (2015), establece que la integración de herramientas virtuales en el escenario educativo ha permitido que los docentes cuenten con un verdadero ecosistema digital; por tanto, es necesario que se rompan paradigmas y se replanteen ideas sobre la incorporación de las TIC a los contextos de formación.

Sin embargo, en el contexto educativo colombiano, aún no se establecen políticas que obliguen a los docentes a formarse en el manejo de herramientas tecnológicas, de tal forma que ello esté ligado al proceso de desempeño y evaluación de su labor. En este orden de ideas, según lo observado en el gráfico 18, llama la

atención que un 2% de los entrevistados indican que las Instituciones Educativas tienen en cuenta el nivel de apropiación y uso de las herramientas digitales en sus docentes al momento de realizar la evaluación de desempeño. En tanto que, un 82% de ellos, manifiesta que a veces se toman en consideración tales aspectos para el proceso evaluativo; por otra parte, un 16% expresa que nunca se tienen en cuenta el desarrollo de habilidades en el manejo de herramientas digitales para ser evaluados.

Con relación a la importancia que tiene el dominio de herramientas TIC por parte de los docentes en la educación, Unesco (2019), plantea que desde el sistema educativo se debe fortalecer en la preparación y buscar mecanismos que posibiliten la actualización de los profesionales de la educación para que puedan emprender proyectos con fines educativos mediante el uso de las TIC.

Pese a lo expuesto, aun en el sistema educativo colombiano no existe un componente legal que exija como requisito primordial para la vinculación laboral en las instituciones de educación, que el docente que ingrese demuestre tener conocimientos o destaque habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas. En ese sentido, se observa en el gráfico 18 que ningún docente confirma que es necesario ser competente en el manejo de herramientas tecnológicas para acceder al sistema; sin embargo y de acuerdo a lo expresado por los encuestados, en algunas instituciones si se considera este aspecto con un 82% que establece que a veces se asume este aspecto como un criterio de competencia para ejercer la labor docente.

Además, puede observarse que, el 8% de los encuestados afirman que nunca es indispensable poseer competencias TIC para el ingreso al ejercicio de la docencia, el 88% de los participantes asegura que este aspecto es tomado en consideración a veces y el 4% dice que este aspecto siempre es tomado en cuenta. Por tanto, existen componentes que permiten asegurar que la estabilidad laboral en Colombia, desde el punto de vista legal, no está ligada al dominio de herramientas digitales, y según Unesco (2019), se han creado alternativas como el Marco de Competencias de los

Docentes en materia de TIC para que en los países se planteen y promuevan normativas integrales sobre competencias en materia de TIC.

En este sentido, alternativas como la planteada, permiten que los docentes y directivos las articulen en los planes generales de educación. Es de aclarar que las mismas no son de carácter obligatorio y están en el medio educativo como propuesta para mejorar los procesos.

Por otra parte, son diversas las condiciones personales que intervienen en el ejercicio de inmersión tecnológica en el ámbito educativo, sobre las cuales se han establecido algunas teorías a favor o en contra; en este contexto, surge la premisa sobre el uso de las TIC en la educación, que indica que su abordaje es un proceso que involucra la interacción de las personas con todas las herramientas que estas proporcionan.

Por tanto, se presentan a continuación las principales condiciones personales que hacen parte del perfil de los docentes, las cuales fueron extraídas de la aplicación del instrumento de recolección de información (Ómnibus), durante el proceso de investigación.

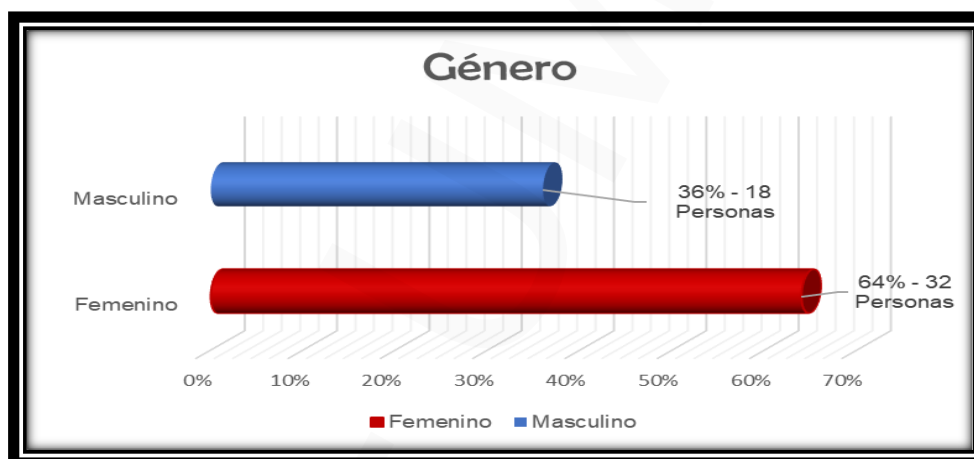
4.2.2.5 Condiciones de género

El género hace referencia al conjunto de ideas, creencias y atribuciones sociales, que se construyen en cada cultura y momento histórico con base en la diferencia sexual. Según Organización Mundial de la Salud (OMS), el género se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres. Las diferentes funciones y comportamientos pueden generar desigualdades de género, es decir, diferencias entre los hombres y las mujeres que favorecen sistemáticamente a uno de los dos grupos.

Tabla 17. Condición de género

Genero		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	32	64,0	64,0	64,0
	Masculino	18	36,0	36,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19. Género

De acuerdo a lo mostrado en la tabla 17 se puede apreciar que, en términos generales, 18 de los docentes participantes son de género masculino, que corresponde a un 36% de la muestra, mientras que 32 docentes son de género femenino lo cual ocupó un 64% de la muestra; lo anterior significa que la mayor parte de los docentes participantes en el estudio son de género femenino.

En lo referido a esta investigación con relación al género de los docentes participantes, es decir la relación entre género y las TIC no puede ser considerada de forma unificada puesto que no se ha demostrado que existe algún tipo de relación

directa o inversa entre el género y las tecnologías. Ambas categorías crean en el imaginario dos fenómenos que obligan a pensar de forma separada. En síntesis, el género del docente no condiciona el interés por las TIC, este interés se ve condicionado por situaciones diferentes que viven y comparten los docentes en su proceso de impartir conocimientos.

4.2.2.6 Condiciones de edad

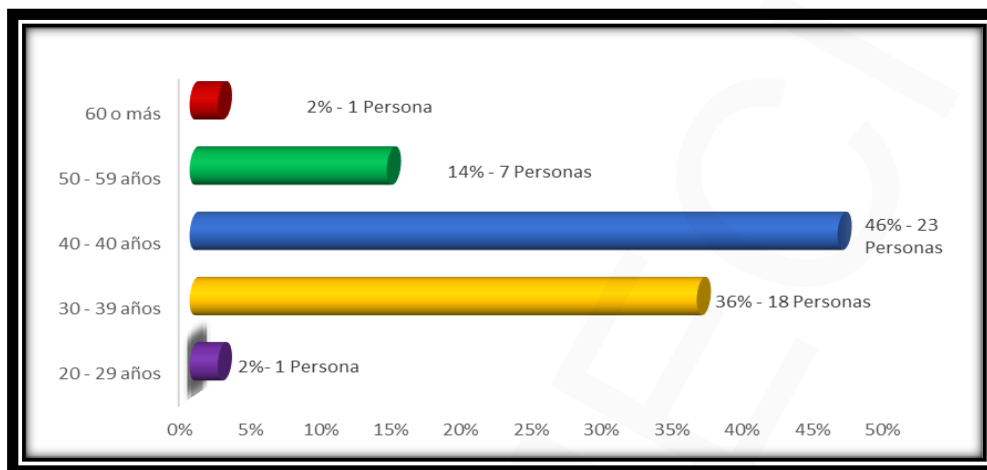
Otra de las condiciones personales que formaron parte de esta investigación, es la edad que es entendida como la posibilidad de segmentar la vida humana en diferentes periodos temporales.

Tabla 18. Edades

		Edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	20 - 29 Años	1	2,0	2,0	2,0
	30 -39 Años	18	36,0	36,0	38,0
	40 - 49 Años	23	46,0	46,0	84,0
	50 - 59 Años	7	14,0	14,0	98,0
	60 o mas	1	2,0	2,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

)



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 20. Rango de edades

La información recopilada sobre ello se registró en la tabla 18, en ella se relacionan las edades de los docentes de matemáticas del municipio de La Estrella, y se observa que un 82% de los docentes encuestados se encontraban entre los 30 y 49 años de edad, distribuidos así: entre los 30 y 39 años fueron encuestados 18 docentes y entre 40 y 49 años se situó un grupo de 23 docentes; en edad comprendidas entre 50 y 59 años se ubicó un grupo de 7 personas, finalmente, solamente un docente era menor de 30 años, al igual que un sólo docente superaba los 60 años. Con los datos recabados es posible determinar que la población en referencia está conformada por un colectivo de docente considerablemente joven.

4.2.2.7 Experiencia laboral docente

La experiencia laboral docente es entendida como aquella que se obtiene a través del ejercicio de las actividades de divulgación de conocimiento en un centro o institución educativa y dicha divulgación está estrechamente relacionada con la formación docente.

Según lo expuesto, Ocampo (2012), manifiesta que, resulta evidente que la formación del docente se completa y enriquece con la experiencia diaria del

magisterio, entendida como aprendizaje cotidiano realizado a través de la observación de los hechos. La experiencia interactúa con la formación en la medida en que esta propicia aprendizajes que son el fruto de la comprobación directa de la validez que poseen en la práctica los principios teóricos aprendidos, a la vez que pone en marcha la reflexión sobre los efectos discentes de la propia acción docente a partir de la cual cabe iniciar su mejora.

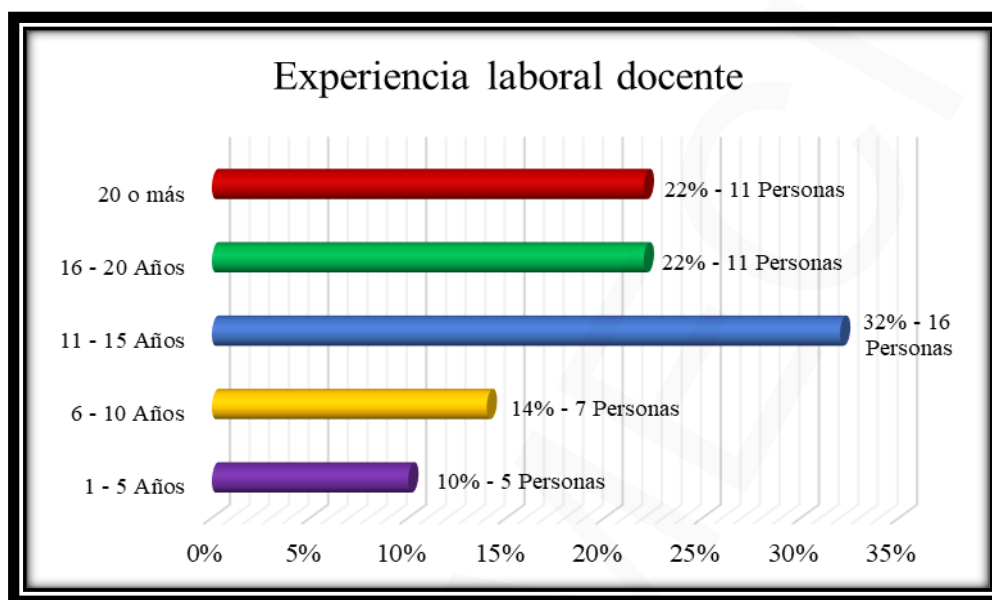
Ahora bien, la experiencia laboral del docente se relaciona con esta investigación en la medida en que los docentes identifiquen posibilidades de enriquecer su discurso y desarrollen competencias a lo largo de su práctica de enseñanza, para enfrentar situaciones o retos nuevos que trae consigo el mundo contemporáneo, uno de esos retos es la inmersión de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas.

Tabla 19. Experiencia laboral

Experiencia laboral

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 a 5 Años	5	10,0	10,0	10,0
	6 a 10 Años	7	14,0	14,0	24,0
	11 a 15 Años	16	32,0	32,0	56,0
	16 a 20 Años	11	22,0	22,0	78,0
	20 o mas	11	22,0	22,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia
Gráfico 21. Experiencia laboral docente

Lo expuesto en la tabla 19 y gráfico 21 corresponde a la experiencia laboral de los docentes, que en su gran mayoría es directamente proporcional a la edad de los docentes encuestados al interior de municipio de La Estrella, se observa un mayor porcentaje de profesores con experiencias de más de 11 años lo cual corresponde a un porcentaje acumulado del 76% de la muestra, mientras que un acumulado del 24 % correspondiente a una minoría de los docentes encuestados tiene entre 5 y 10 años de experiencia. También es valioso aportar que existe incluso, un grupo con más de 20 años de experiencia correspondiente a 11 docentes los cuales ocupan un 22% de la muestra.

Los años de experiencia de los docentes se observó que, aunque podría ser un elemento conveniente en algunos casos, se torna negativo cuando los docentes se aferran a sus clases tradicionales y existe resistencia al cambio.

4.2.2.8 Formación académica

La formación académica está referida al nivel de estudio que poseen las personas, es decir refleja una línea temporal a lo largo de la que la persona ha podido cursar unos estudios determinados e ir avanzando en su currículum profesional. Según Aveiga, Rodríguez y Segovia (2018), manifiestan que la formación académica y la superación personal son procesos fundamentales que sustentan la Educación de Posgrado, ambos términos son utilizados como sinónimos, lo que genera consecuencias negativas en su planificación y en el impacto que se desea producir.

Ahora bien, para ser más explícito se muestra la información sobre la formación académica de los maestros que conforman el estudio de dos formas: La primera corresponde a formación de los maestros en estudios de pregrado (tabla 12) y la segunda es el nivel de posgrado (tabla 13).

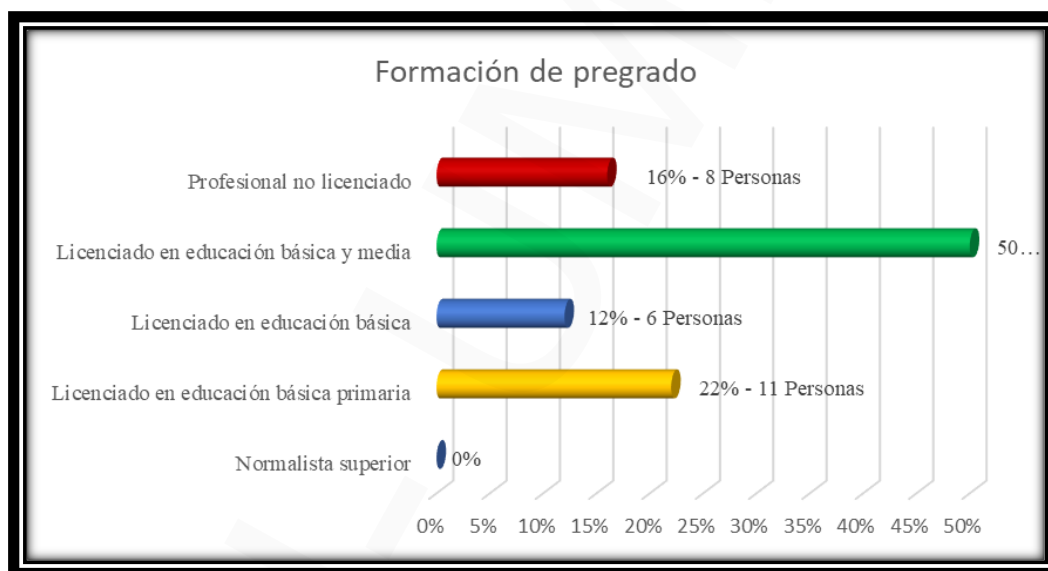
4.2.2.8.1 Formación de pregrado

La formación de pregrado es considerada como una serie de estudios superiores que tiene como fin llegar al título de grado y se convierte en un requisito fundamental para iniciar el un posgrado. En Colombia la formación de pregrado a nivel de carrera de educación (maestros) está dada por dos niveles: normalista superior y licenciados.

Tabla 20. Título de pregrado

		Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia Porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
Válidos	Normalista superior	0	0	0	0	0
	Licenciado en educación básica primaria	11	11	0,22	22	22
	Licenciado en educación básica	6	17	0,12	12	34
	Licenciado en educación básica y media	25	42	0,5	50	84
	Profesional no licenciado	8	50	0,16	16	100
	Total	50		1	100	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22. Formación de pregrado

De acuerdo con el expuesto en la tabla 20 y gráfico 22, en cuanto a formación de pregrado de los docentes que conforman la unidad de estudio de esta investigación, el 100% cuenta con un título profesional universitario. De este porcentaje el 22% de ellos son licenciados en educación básica primaria, 12 % son licenciados en educación básica, el 50% tienen licenciatura en educación básica y media y un 16% que serían 8 docentes son profesionales no licenciados.

De manera general se evidencia que la gran mayoría de los docentes tienen un nivel de formación de pregrado relacionado con licenciaturas en educación. De acuerdo con sus títulos obtenidos, se evidencia una profundización en formación de la educación básica y media. Esto permite asegurar que los docentes participantes, cuentan con la formación idónea en pedagogía y conforme a su formación están dotados de conocimientos relacionados con el área de intervención, que para este caso es la educación.

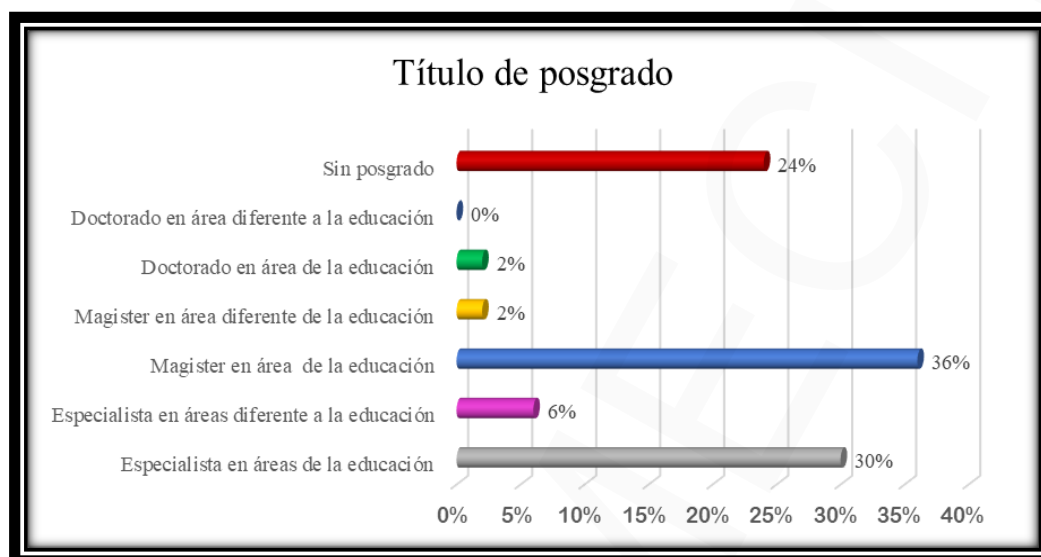
4.2.2.8.2 Formación de posgrado

Es el nivel de formación que sigue al título de grado, que es la titulación de educación superior que se obtiene al concluir una carrera universitaria de cuatro años. Este nivel de estudio es la última fase de la educación formal y está formado por la titulación de especialización, maestría y doctorado.

Tabla 21. Título de posgrado

		Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia Porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
Válidos	Especialista en área de la educación	15	15	0,3	30	30
	Especialista en área diferente a la educación	3	18	0,06	6	36
	Magister en área de la educación	18	36	0,36	36	72
	Magister en área diferente a la educación	1	37	0,02	2	74
	Doctorado en área de la educación	1	38	0,02	2	76
	Doctorado en área diferente a la educación	0	38	0	0	76
	Sin posgrado	12	50	0,24	24	100
Total		50		1	100	

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23. Título de posgrado

De acuerdo a la tabla 21 y gráfico 23, correspondiente a los resultados de la formación de posgrado de los docentes analizados, se observa que el 30% de los maestros tienen un título de especialización en área de la educación, el 6% son especialista en área diferente a la educación, el 36% cuenta con titulación de maestría en alguna área perteneciente a la educación y únicamente el 2% son magister en área diferente a la rama educativa.

Además, resalta que sólo un docente cuenta con titulación de doctorado, lo que corresponde al 2% de la muestra; el 24 % de los docentes no poseen títulos de posgrado, esto serían 12 docentes. En este sentido, se puede concluir que en su gran mayoría los docentes han desarrollado estudios de posgrado, encontrando así un grupo con alta formación que permite profundizar o reflexionar de manera constante en cómo implementar recursos tecnológicos que le permitan innovar su hacer pedagógico, muy particularmente en áreas como las matemáticas, a fin de que sus estudiantes desarrollen estrategias de resolución de problemas y mejoren la comprensión de los conceptos referidos a estas.

Ahora bien, al hacer un análisis comparativo de la formación docente a nivel de pregrado y posgrado, se evidencia que la mayoría de los docentes tiene formación de pregrado, en tanto que hay un sesgo importante en la formación de posgrado, esto en razón a que el 24% correspondiente a 12 docentes, no tiene titulación en este nivel de formación, entre las causas que se consideran está que, en Colombia no existen políticas claras de becas para que los docentes alcancen este grado o nivel de formación por lo que muchas veces deben autofinanciar sus estudios.

4.2.2.9 Conocimiento de las TIC

Es de gran importancia reconocer que la inmersión de las TIC en la educación ha traído grandes avances y, con ellos, retos para los docentes que consisten en la actualización permanente y en adquirir conocimiento en las Tecnologías de la información y la comunicación. Bajo esta perspectiva los docentes se han visto en la necesidad de resignificar su forma de presentar sus contenidos y, lógicamente, de cómo se aprende.

El conocimiento que deben tener los docentes acerca de las TIC no se centra únicamente en conocer toda la parte teórica de estas, sino en saberlas llevar al aula de una forma asertiva y que sirva para preparar a los ciudadanos para la toma de decisiones y la solución fundamentada de problemas. Así como afirma Martínez (2009, como se cita en Mirete, 2010), cuando plantea que lograr la incorporación de los diferentes recursos tecnológicos de forma que no sean un obstáculo en el quehacer docente, es equivalente a tecnologías que forman parte de las dinámicas cotidianas del aula de la forma más invisible posible.

Es innegable la existencia en el docente de conocimientos del docente, así como tampoco lo es la existencia de un conocimiento relacionado al nivel educativo, que es la capacidad que tienen los centros de enseñanza para garantizar la adquisición y actualización de equipos y software, así como la integración pedagógica, modificación de los contenidos curriculares, y el desarrollo de métodos

evaluativos adaptados, estos aspectos muchas veces se dan de forma invisible dentro de las instituciones educativa y que de acuerdo a Martínez (2009, como se citó en Mirete, 2010, p. 37), “esta invisibilidad sólo será posible cuando el profesorado cuente con la formación básica que le permita aprovechar las posibilidades que les brindan las TIC, ya no sólo como recurso didáctico, sino también como recurso de soporte, comunicación y seguimiento”.

En este contexto, dentro del factor de conocimiento de las TIC se analizaron las siguientes categorías:

4.2.2.10 Categorías de conocimiento de las TIC

Las TIC como recursos de conocimiento permiten pasar de un uso informativo, comprensivo y aplicativo, a un uso didáctico para lograr un conocimiento nuevo. Según Said, Silveira *et al.*, (2015), dentro de estos recursos o herramientas se destacan la hipermedia y la multimedia, las cuales permiten que los docentes participantes expongan en mayor grado su creatividad, puesto que a través de la exploración no lineal de los contenidos se logran generar centros de interés constituidos en nodos informacionales multimediales de textos, audios, videos, los cuales se reconocen en el contexto del hipertexto como un espacio en el que se agrega y modifica información en busca de generar enlaces en la base del conocimiento.

Tabla 22. Nivel de conocimiento sobre TIC

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajos conocimiento de las TIC	24	48,0	48,0	48,0
	Altos conocimientos de las TIC	26	52,0	52,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 22, un 48% de los docentes presenta un bajo conocimiento de las TIC, es decir, tienen bajos procesos de información, comprensión y aplicación de estas herramientas, en tanto que un 52% de estos poseen un alto conocimiento de las TIC los que le posibilita presentar sus contenidos de manera diferente y atractivo para captar la atención de sus estudiantes, lo cual resulta de gran beneficio para los estudiantes de la disciplina matemáticas.

4.2.2.10.1 Categorías de información

La información se refiere al significado que otorgan las personas a las cosas mediante la observación directa, es decir la información está en la mente de las personas. De acuerdo con Cabrera (2003):

La información puede entenderse como la significación que adquieren los datos como resultado de un proceso consciente e intencional de adecuación de tres elementos: los datos del entorno, los propósitos y el contexto de aplicación, así como la estructura de conocimiento del sujeto. (p. 4)

La información es la gestión del conocimiento que se sintetiza en el desarrollo de las competencias cognitivas referidas al análisis, la relación y la comprensión. Se evidencia entonces que la información tiene una relación estrecha con el conocimiento ya que los datos se perciben mediante los sentidos, estos los integran y generan la información necesaria para el conocimiento, que permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia social.

Según Cabrera (2003), el conocimiento puede verse como la aprehensión activa e interactiva de la realidad, actividad que no está desprovista de una caracterización axiológica y que tiene dimensiones históricas y sociales. No obstante, sus diferencias, la información y el conocimiento forman un binomio muy cercano, en el que el acceso a la primera es condición necesaria, aunque no suficiente, para el

segundo y ambos conceptos se constituyen hoy en elementos casi estratégicos para toda actividad humana, sea individual, organizacional, social o de otro tipo.

Ahora bien, la información hacia las TIC radica en los aspectos conceptuales que manejan los docentes con relación al uso de las tecnologías, en su proceso de enseñanza y como estas sirven de mediadoras para generar conocimientos.

Tabla 23. Categoría de información

Categorías de información

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Baja información	23	46,0	46,0	46,0
Alta información	27	54,0	54,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados arrojados en la tabla 23, se observa que el 46% de los profesores encuestados se ubican en la categoría de baja información, lo cual indica que tienen un bajo nivel conceptual de las TIC y un 54% logran el nivel de alta información lo que significa que estos docentes son capaces de transformar, adaptar o crear nuevas formas, usos o aplicaciones de las herramientas TIC para mejorar los procesos enseñanza de las matemáticas.

4.2.2.10.2 Categorías de comprensión

La comprensión se refiere al descubrimiento de lo esencial en los objetos y fenómenos; esto permite incluir el nuevo conocimiento en el sistema cognoscitivo que ya se encuentra establecido, no para modificar, sino para generar diversas concepciones del objeto de estudio. De igual manera, la comprensión está ligada a los

procesos de aprendizaje y esto se sustenta bajo los argumentos de Pérez y Hernández (2014), quienes afirman que estas interrelaciones se encuentran fijadas por dos principios:

El primer principio consiste en considerar la comprensión como un componente del aprendizaje: en ello se comprende que todo contenido de aprendizaje debe ser comprendido por el sujeto, pues de esta manera se asegura la significatividad y durabilidad del mismo. Sin embargo, no debe asumirse como un proceso de comprensión, ya que el aprendizaje no solo implica la adquisición de conocimientos sino también su aplicación en diferentes situaciones.

El segundo principio consiste en considerar el aprendizaje como un proceso de comprensión: se plantea que el fin primordial de cualquier actividad formativa es la comprensión. Se asume la idea de que es la comprensión de los textos lo que permite acceder a los significados de cada una de las disciplinas que se estudian. Por ello se asume que aprender es comprender. Y en ese sentido es necesario desarrollar procesos cognitivos de segundo nivel que ameritan la explicación, la relación, y el análisis.

En relación a lo planteado, cabe resaltar que, en la presente investigación, desde la comprensión se buscó indagar sobre la apropiación y el conocimiento que tienen los docentes de matemáticas del municipio de La Estrella en relación a las TIC y cómo utilizan pedagógicamente las distintas aplicaciones informáticas en su diario desempeño, es decir, en la integración de la tecnología con la práctica de aula.

Tabla 24. Categoría de comprensión**Categorías de Comprensión**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja comprensión	23	46,0	46,0	46,0
	Alta comprensión	27	54,0	54,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según los datos presentados en la tabla 24, se observa que el 46% de los docentes de matemáticas de las instituciones del municipio de La Estrella presentan una baja comprensión sobre los beneficios que ofrecen las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizajes, mientras que un 54% se ubican en el nivel de alta comprensión en relación a las múltiples ventajas que conlleva el incorporar en el aula de clase el manejo de las TIC como mediadora en la enseñanza de las matemáticas.

4.2.2.10.3 Categorías de aplicación

La aplicación de los conocimientos se refiere a la puesta en marcha de los procesos de transferencia, en este contexto investigativo significa aplicar los conocimientos y habilidades, adquiridos académicamente en el manejo de las TIC a los problemas y situaciones reales, es decir, supone hacer uso de la información, métodos, conceptos y teorías en situaciones nuevas. En esta categoría se supera el conocimiento instrumental de las TIC y se llega al descubrimiento y empleo de aplicaciones pedagógicas básicas para el desarrollo de las actividades docentes. La aplicación se relaciona con la competencia procedimental referida al aprender haciendo.

Según Kimball y Holyak (2000, como se citó en Tudela, Maldonado, Bajo, *et al.*, 2005), la transferencia del aprendizaje no es un proceso automático, sino que requiere esfuerzo y entrenamiento. La probabilidad de que ocurra transferencia depende de que la persona detecte la similitud entre los ejemplos que conoce y el nuevo problema a resolver. Sin embargo, qué se considera similar depende del grado de experiencia de las personas, ya que los expertos consideran similares los problemas que se parecen en los principios necesarios para resolverlos.

Tabla 25. Categoría de aplicación

Categorías de Aplicación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Baja aplicación	20	40,0	40,0	40,0
Alta aplicación	30	60,0	60,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según los datos mostrados en la tabla 25, se puede evidenciar que en el nivel de aplicación solamente el 60% de los maestros tienen un alto conocimiento de las TIC aplicados a los procesos de enseñanza, lo cual permite demostrar su capacidad de transformar, adaptar o crear nuevas formas, usos o aplicaciones de las herramientas TIC para mejorar los procesos, mientras que el 40% de los maestros poseen una baja aplicación en estos procesos.

Comparación de las condiciones identificadas, entre los grupos según su actitud hacia las Tecnologías de la información y la comunicación

A fin de analizar el objetivo referido a comparar a los docentes de matemáticas con alta y baja actitud hacia las TIC en función de las condiciones encontradas, se procedió a organizar las respuestas obtenidas en el cuestionario Ómnibus aplicado a cada uno de los grupos y se codificaron como 1 y 0 (tabla 26), según estuviesen presentes o no dichas condiciones (parámetro de presencia ausencia), luego se elaboró una tabla de frecuencia que posteriormente, mediante el software estadístico SPSS, se realizó el cálculo del estadístico comparativo Chi cuadrado de Pearson (χ^2) y se determinó el nivel de significación de las diferencias entre los grupos, con respecto a los aspectos comparados.

En consideración con lo expuesto, se presenta el análisis correspondiente a las condiciones que acompañan el desarrollo de esta investigación; se abordan en primer lugar las que no arrojaron diferencia entre los grupos y seguidamente, las que sí evidenciaron diferencias.

4.2.3 Condiciones en las cuales no se encontró diferencias significativas entre los grupos con baja actitud y alta actitud

Como parte de la investigación es posible encontrar algunas condiciones dentro de un mismo grupo con aspectos similares, y debido a su comportamiento dentro de la unidad de estudio pueden ser descartadas, puesto que no arrojan un nivel de significancia considerable entre ellos; lo que permite afirmar, que estas condiciones probablemente no influyen en el desarrollo de la investigación.

Estas condiciones hacen referencia a aquellos aspectos que son similares entre los grupos, las cuales son descartadas en el estadio explicativo como posibles causas. A continuación, se listan los aspectos de cada una de las condiciones donde no se encontraron diferencias significativas debido a que al aplicar el Chi cuadrado de Pearson (χ^2), dio un nivel de significancia mayor a 0,001.

Interrelación entre sus miembros

Tabla 26. Interrelación de los miembros

		Interrelación miembros		Total
		0	1	
Categorizar	Baja actitud en las TIC	20	3	23
	Alta actitud en las TIC	22	5	27
Total		42	8	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Prueba de Chi Cuadrado de interrelación de los miembros

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,277 ^a	1	,599		
Corrección por continuidad ^b	,019	1	,889		
Razón de verosimilitudes	,280	1	,597		
Estadístico exacto de Fisher				,711	,448
N de casos válidos	50				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,68.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que se muestran en la tabla 26 obedecen a la baja actitud y la alta actitud de los docentes respecto al uso de las TIC en el marco de interrelación entre los miembros de la comunidad educativa. Se puede evidenciar que no hubo diferencia significativa entre los docentes que posean baja y alta actitud en la aplicación de las TIC en su práctica pedagógica, debido que al aplicar el Chi cuadrado (tabla 27), da un nivel de significancia del 0,599 el cual es mayor al 0,001 que es nivel de referencia establecido para ver si hay diferencias o no entre los docentes observados.

De igual forma, es pertinente destacar con respecto a los hallazgos que, los docentes consideran que en sus Instituciones Educativas se usan herramientas de comunicación en línea para intercambiar información con el resto de la comunidad educativa (acudientes, docentes, estudiantes y rector), y desarrollan actividades destinadas a estimular al personal para que comparta sus experiencias en incorporación de TIC.

4.2.3.1 Selección del personal

Tabla 28. Selección de personal

Tabla de contingencia

Recuento

		Selección del personal		
		0	1	Total
Categorizar	Baja actitud en las Tics	23	0	23
	Alta actitud en las Tics	26	1	27
Total		49	1	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Tabla de Chi cuadrado de selección de personal

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,869 ^a	1	,351		
Corrección por continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	1,250	1	,264		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,540
N de casos válidos	50				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,46.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo presentado en las tablas 28 y 29, se observa que no hubo diferencia significativa entre los docentes que posean baja y alta actitud en la aplicación de las TIC en su práctica pedagógica debido que al aplicar el Chi cuadrado da un nivel de significancia es de 0,351 el cual es mayor al 0,001 que es nivel de referencia establecido para ver si hay diferencias o no entre los docentes observados.

Ante lo planteado, se evidencia que en la selección del personal no se encontraron diferencia entre los docentes que poseen baja y alta actitud hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza de las matemáticas, consecuentemente se puede concluir que las TIC no son un factor determinante para seleccionar el personal en las instituciones educativas donde laboran los docentes objeto de estudio.

En síntesis, se puede evidenciar, que las dos condiciones anteriores (interacción entre los miembros y selección de personal) presentaron un nivel de significancia superior al valor referencial (tabla 30), razón por la cual no se consideran como factores determinantes de las actitudes de los docentes de matemáticas en medio de la articulación de las TIC en el proceso de enseñanza de esta área del conocimiento.

Tabla 30. Nivel de significancia de interrelación entre los miembros y selección del personal

Condiciones	Nivel de significancia
Interrelación de los miembros	0,599
Selección del personal	0,355

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2 Condiciones en las cuales se encontró diferencias significativas entre los grupos con baja actitud y alta actitud

Estas condiciones son las que podrían estar presentes en los docentes de matemáticas que presentan baja y alta actitud hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza. En la tabla 31 se listan las condiciones donde se encontraron diferencias significativas cuando se aplicó el Chi cuadrado de Pearson (χ^2), teniendo como nivel de significancia un índice menor o igual a 0,001 en función de cada una de las condiciones identificadas.

Tabla 31. Condiciones en las que se encontraron diferencias

Condiciones	Nivel de significancia
Disponibilidad de las TIC	0,001
Aspecto curricular	0,001
Conocimiento de la TIC	0,001
Información	0,001
Comprensión	0,001
Aplicación	0,001

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2.1 Disponibilidad de las TIC

La disponibilidad de recursos tecnológicos está estrechamente relacionada a la facilidad de acceso de estos recursos tecnológicos. La disponibilidad se refiere a la existencia de cantidades suficientes y de calidad de dichos recursos, suministrados por las instituciones educativas a toda la comunidad. La facilidad de acceso de los equipos tecnológicos se basa simplemente a la facilidad que ofrece la institución educativa al lugar donde están los equipos sin sobre esfuerzos y con gran autonomía.

Para Said, Silveira *et al.*, 2015), disponer de las TIC dentro del marco institucional, radica en la posibilidad de acceso a recursos tecnológicos, en la que la interacción directa con las TIC genera el fortalecimiento de competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La disponibilidad de las TIC en las instituciones educativas es fundamental para dinamizar las actividades de aprendizaje en las aulas. Según Román, Murillo (2013), enriquecer los ambientes de aprendizaje de los estudiantes mediante la incorporación de tecnologías de información y comunicación requiere que las instituciones educativas dispongan de computadoras y conectividad en cantidad y calidad suficiente para que docentes y estudiantes puedan incorporar dichas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, no es suficiente contar con esos recursos dentro del ámbito educativo, sobre todo, si éstos no son usados de la forma correcta, o si en el caso contrario, se encuentran en desuso a causa de múltiples factores como falta de mantenimiento, desconocimiento sobre su manejo, entre otras; por consiguiente, debe darse una relación complementaria entre la existencia de esos recursos y las estrategias de uso de los mismos.

Por ello y en medio de lo que concierne a esta investigación, es importante saber sobre la existencia o no de dichos recursos en las instituciones educativas del municipio de La Estrella, al igual que de los factores actitudinales asociados al uso. En ese sentido se presenta el siguiente resumen (tabla 32), en el que se exponen los hallazgos de la investigación respecto a la disponibilidad que hay en relación a las TIC, la cual se categoriza según la baja o alta actitud para el grupo de 50 docentes que hicieron parte de esta unidad de estudio.

Tabla 32. Disponibilidad TIC

Recuento

		Disponibilidad TIC		Total
		0	1	
Categorizar	Baja actitud en las TIC	23	0	23
	Alta actitud en las TIC	0	27	27
Total		23	27	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Chi cuadrado de disponibilidad de las TIC

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,000 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad ^b	46,055	1	,000		
Razón de verosimilitudes	68,994	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
N de casos válidos	50				

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,58.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la disponibilidad de las TIC que ofrecen las instituciones educativas, tal y como se presenta en la tabla 33 al aplicar el Chi cuadrado a esta condición su nivel de significancia fue de 0,001, una diferencia muy marcada y significativa entre los grupos de docentes con baja y alta actitud hacia las TIC, lo que quiere decir que, los grupos son diferentes en cuando a la disponibilidad de los recursos tecnológicos que ofrece su institución educativa.

Dicha diferencia marca una brecha, respecto a la articulación de herramientas tecnológicas dentro del proceso de enseñanza, la cual afecta directamente la comprensión de las áreas del conocimiento, en particular, en el área de matemáticas en la que se requiere es la representación, modelación y simulación de situaciones en contextos reales; además, se ha demostrado tras diferentes estudios,

que es posible mejorar y motivar el aprendizaje de los educandos al articular con el uso de herramientas tecnológicas y diferentes recursos que posibilitan la comprensión de los conocimientos.

Conforme a lo expuesto, Rodríguez, Romero y Vergara (2017) establecen que, las Instituciones de Educación además de estar dotadas de recursos e infraestructura TIC, deben contar con docentes competentes en el manejo de éstos, para que así sean aprovechados esos recursos en beneficio de la educación. Por tanto, el sesgo evidenciado entre las actitudes de los docentes afecta el buen desarrollo de los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas, ya que el grupo de docentes identificado con muy baja actitud determina vacíos en la disponibilidad de éstas.

4.2.3.2.2 Aspectos curriculares

Según Addine (2000, como se citó en Fonseca y Gamboa 2017), los aspectos curriculares se convierten en un proyecto educativo integral con carácter de proceso que expresa las relaciones de interdependencia en un contexto histórico-social, condición que le permite rediseñarse sistemáticamente en función del desarrollo social, progreso de la ciencia y necesidades de los estudiantes, para que se traduzca en la educación de la personalidad del ciudadano que se aspira formar.

Así pues, estos aspectos se convierten en el eje orientador de las acciones del proceso educativo y pretenden responder a la formación de personas aptas para atender con eficiencia los retos de la sociedad actual. Por consiguiente, los aspectos curriculares deben responder a las exigencias del nuevo mundo, y una de esas exigencias actuales es la inclusión y uso efectivo de las TIC en los escenarios de enseñanza, donde la práctica pedagógica debe trascender los modelos tradicionales de enseñanza, y asumir una postura de acuerdo a las nuevas exigencias donde se usen y aprovechen los recursos tecnológicos y los escenarios digitales actuales.

En este sentido Said, Iriarte *et al.*, 2015), expone que la tarea que tienen los centros educativos, al integrar las tecnologías a los currículos escolares, requiere: modificar los planes de estudio, invertir en nuevos recursos que exigen las TIC, formar al profesorado y leer el entorno para ver las necesidades más apremiantes de las comunidades educativas. Esto desde un enfoque donde lo relevante al interior del proceso de enseñanza-aprendizaje es que los individuos (estudiantes) “aprendan a aprender” (adquieran las habilidades para el autoaprendizaje de modo permanente y a lo largo de su vida), sepan hacer uso de la información a la que tienen acceso desde los canales de comunicación con los que hoy se cuentan gracias a los avances de las TIC.

En este contexto, el docente se convierte en agente activo en los procesos de integración curricular de las TIC en los contextos educativos, dando libertad en gran medida a la autonomía pedagógica, la toma de decisiones, la planeación de actividades, los tiempos dispuestos por estos, la selección de herramientas y la implementación de metodologías innovadoras en su proceso de enseñanza de las matemáticas.

Tabla 34. Aspectos curriculares

Recuento

		Aspecto curricular		Total
		0	1	
Categorizar	Baja actitud en las TIC	23	0	23
	Alta actitud en las TIC	0	27	27
Total		23	27	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Chi cuadrado de Aspectos curriculares

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,000 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad ^b	46,055	1	,000		
Razón de verosimilitudes	68,994	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
N de casos válidos	50				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,58.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo presentado en las tablas 34 y 35 se puede evidenciar que hubo diferencia significativa entre los docentes que posean baja y alta actitud en los aspectos curriculares o currículo comentado. Debido que al aplicar el Chi cuadrado dio un nivel de significancia de 0,001 lo que indica que si hay diferencia entre los grupos; esto hace que dicha condición sea reconocida como un factor determinante en la actitud docente frente a las TIC.

Por consiguiente, tras los hallazgos evidenciados en el componente curricular y considerando que este es un factor determinante de las actitudes de los docentes respecto a la enseñanza de las matemáticas, se puede establecer que el nivel de significancia entre los dos grupos deja expuesta la necesidad de fortalecer en la articulación de las TIC y proyectar su sustento dentro del currículo, de tal forma que ello abra las puertas al desarrollo de experiencias significativas asociadas a los procesos de enseñanza de esta área, las cuales requieren de la modelación, representación y simulación de situaciones en contextos para que el estudiante le encuentre sentido a lo que se hace.

Y como bien se ha expresado, la integración de las TIC a los procesos de enseñanza de las matemáticas es de gran importancia para la dinamizar los procesos, la cual debe ir de la mano con la integración de recursos e infraestructura tecnológica, las cuales adquieren sentido desde el reconocimiento de las realidades de las comunidades para que pueda cumplir su misión de generar un impacto positivo.

4.2.3.2.3 Conocimiento de las TIC

La sociedad contemporánea, hoy en día llamada de múltiples maneras, sociedad de la información o sociedad del conocimiento, o sociedad del aprendizaje, está fuertemente ligada a las redes de informaciones, a las interacciones, a los conocimientos y a las innovaciones.

Según Mirete (2010), la palabra conocimiento se considera como algo polisémico, el conocimiento puede ser entendido como una abstracción de lo que se conoce y es a través de él, que se puede dimensionar las habilidades y desempeño en un campo determinado.

Ahora bien, el conocimiento de las TIC en el campo institucional está relacionado con la capacidad de los centros de enseñanza para garantizar la adquisición y actualización de equipos y software, así como la integración pedagógica, modificación de los contenidos curriculares, y el desarrollo de métodos evaluativos adaptados; con referencia a esta investigación guarda relación con tener conocimiento sobre las TIC, lo que según Mirete (2010), significa ser docentes innovadores, conocedores del uso instrumental y pedagógico de los recursos tecnológicos, diseñadores y creadores de materiales multimedia, capaces de desarrollar las metodologías más novedosas y obtener los mejores resultados de los alumnos.

Así pues, ser un docente con todas estas características y apropiación de conocimiento tecnológico requiere un cambio del rol del maestro, pero también de

una formación pertinente por parte de los docentes. En este sentido Mirete (2010), propone que una verdadera formación docente en el ámbito de las tecnologías no ha de ser aquella que lo transforme en técnico, sino la que le facilite un conocimiento aplicado y le ofrezca la posibilidad de adecuarse a su nueva posición en la sociedad del conocimiento y dentro del contexto escolar.

Tabla 36. Conocimiento de las TIC

Recuento

		Conocimiento TIC		Total
		0	1	
Categorizar	Baja actitud en las TIC	23	0	23
	Alta actitud en las TIC	0	27	27
Total		23	27	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Chi cuadrado de conocimiento de las TIC

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	50,000 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad ^b	46,055	1	,000		
Razón de verosimilitudes	68,994	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
N de casos válidos	50				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,58.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a lo presentado en las tablas 36 y 37, se puede evidenciar que existe una diferencia significativa entre los docentes que posean baja y alta actitud en

relación al conocimiento que tienen en el manejo de las TIC en su proceso de enseñanza. Visto que al aplicar el Chi cuadrado dio un nivel de significancia es de 0,001 lo que indica que, si hay diferencia entre los grupos, convirtiendo esta condición en un factor determinante en la actitud docente frente a las TIC.

En consecuencia, los valores obtenidos en el nivel de significancia expresan que hay una diferencia entre los docentes con alta y baja actitud a utilizar las TIC en sus procesos de enseñanza. Esto indica que los grupos son diferentes en cuanto a estos aspectos, porque obtuvieron un nivel de significancia de 0,001 (disponibilidad de las TIC, aspectos curriculares y conocimiento de las TIC), mientras que en las condiciones de interrelación de los miembros (0,599) y la selección del personal (0,355), estos resultados evidencian que no se encontraron diferencia entre los grupos debido a que dichos resultados arrojados por el chi cuadrado son mayores que 0,001 que es el nivel de significancia para la clasificación de las condiciones.

4.2.4 Identificación de los factores que inciden en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza

En cuanto al estadio explicativo correspondiente al objetivo en el cual se identificaron los factores que inciden en la actitud de los docentes de matemáticas hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación, el procedimiento a seguir para desarrollar el modelo teórico fue el siguiente proceso:

1. Se agruparon las condiciones en las cuales se encontraron diferencias, en categorías a fin de obtener puntajes totales a partir de la presencia (1) o ausencia (0) de cada condición.
2. Se calcularon las magnitudes de impacto entre las diferentes condiciones a partir de las correlaciones de coeficiente de contingencia.

Agrupación de las condiciones en las que se encontraron diferencias

Al considerar como posibles procesos causales a todas las condiciones en las cuales se encontraron diferencias significativas entre los grupos de docentes con baja y alta actitud hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas, estas se agruparon en dos grandes categorías las cuales se presentan a continuación:

Factores institucionales

En estos factores se agruparon las condiciones, referidas a las instituciones educativas, que han incidido en los grupos de docentes en torno al proceso de integración de las TIC en sus prácticas pedagógicas, a pesar de los niveles en que son aprovechados estos para tales fines, por parte de los diversos actores que forman las comunidades educativas, en especial el profesorado y estudiantes. Estos factores son:

- ✓ Disponibilidad de las TIC
- ✓ Aspectos curriculares

Factores personales

En estos factores se agruparon las condiciones referidas al perfil del docente. Se encontró que únicamente el conocimiento de las TIC con cada una de sus categorías es un factor que incide en la actitud docente.

4.2.5. Grado de incidencia de los factores en la actitud del docente hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza

En consecuencia, para dar respuesta, desde el estadio explicativo, al objetivo referido a precisar el grado de incidencia que tienen en la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación de los docentes cada uno de los

factores identificados, se buscó una relación causal entre los factores encontrados, lo que finalmente permitirá dar respuesta al objetivo que consiste en construir el modelo teórico.

Factores institucionales

Disponibilidad de las TIC

En las instituciones educativas donde laboran los docentes, con relación esta condición se detectó que los maestros con alta actitud hacia el uso de las TIC, disponen en su institución educativa de todas las herramientas tecnológicas necesarias para desarrollar su práctica pedagógica y se le facilita el acceso a cada una de ellas.

Bajo ese panorama cabe destacar, con gran énfasis en los resultados de múltiples investigaciones, la importancia que tiene la disponibilidad de las TIC y su uso adecuado en las instituciones educativas; respecto al mejoramiento de la calidad educativa en las diferentes áreas del saber, que hacen parte del currículo de formación tal como lo afirman Rodríguez, Romero y Vergara (2017, p. 6), al indicar que estos recursos “facilitan el desarrollo de la creatividad, innovación, entornos de trabajo colaborativo, promoción del aprendizaje significativo, activo y flexible”.

En esa misma línea de beneficio se sitúa la enseñanza de las matemáticas, desde el punto de vista en el que el docente se apropia de esos recursos y extrae de ellos el mayor provecho al articularlas a su cotidianidad educativa, es decir, cuando el docente, cuenta con los medios y los usa de manera pertinente para la enseñanza; y es justo allí donde las actitudes asociadas a la disponibilidad de recursos, permite la facilitación en la abstracción de los conocimientos para los estudiantes, se flexibiliza la labor del docente en cuanto a la modelación y simulación de situaciones propias del contexto, y así en medio de la interacción en la que el educando adquiere gran protagonismo al construir conocimientos, se generen aprendizajes significativos.

Por otra parte, y para lograr una comprensión más tangible de los hallazgos de las actitudes en materia de disponibilidad, se presenta la medida simétrica de disponibilidad (tabla 38), en la que se relaciona el coeficiente de contingencia respecto a los casos válidos; por consiguiente, esta variable de simetría permite identificar la posición en la que se sitúan los valores de la variable estudiada.

Tabla 38. Correlación del factor disponibilidad de las TIC

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,707	,000
N de casos válidos		50	

Fuente: Elaboración propia

Aspectos curriculares

Con respecto a esta condición los docentes de matemáticas que trabajan en instituciones del municipio de La Estrella, donde los currículos están articulados con las nuevas exigencias del mundo contemporáneo, es decir, donde hay inmersión de las TIC en los procesos de enseñanza, presentan una alta actitud hacia el uso de las TIC; lo que demuestra así la importancia que tienen estos aspectos en el desarrollo de una buena práctica pedagógica.

A esta comprensión centrada en la incidencia del currículo hacia la importancia de las TIC como uno de los aspectos determinantes de actitudes, es pertinente agregar que, si bien existen pruebas positivas de los múltiples recursos y beneficios de la articulación de estas en los procesos de enseñanza de las matemáticas, entre ellas que permiten hacer demostraciones complejas para el estudiante; éstas no son autónomas, por tanto, las TIC requieren de la disposición del docente, y bajo esa mediación se hacen presentes e impactan en los educandos.

A favor de la inclusión de las TIC como parte el currículo y del fomento de actitudes hacia el uso de las mismas por parte de los docentes de matemáticas en

medio de la enseñanza, la Unesco (2009 como se cita en Rodríguez, Romero y Vergara, 2017), aporta el documento Técnico Número 2, en el cual se establece una ruta para la implementación de las TIC, con el ánimo de promover el desarrollo evolutivo de la enseñanza y garantizar una educación con equidad. Esto deja claro que, los aspectos curriculares trazan el camino a seguir, pero es el docente quien les da vida en su práctica pedagógica.

Como sustento a lo abordado se presenta en la tabla 39, la relación de los resultados obtenidos en la investigación como parte de las medidas simétricas de los aspectos curriculares, los cuales arrojaron significancia dentro de la investigación y por eso son considerados como factores determinantes de las actitudes en los docentes de matemáticas a la hora de articular las TIC en su proceso de enseñanza.

Tabla 39. Correlación del factor aspectos curriculares

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,707	,000
N de casos válidos		50	

Fuente: Elaboración propia

Conocimiento de las TIC

En esta condición, vinculada con las competencias cognitivas que tienen los docentes de matemáticas al momento de usar dichas tecnologías en sus procesos de enseñanza, se encontró una relación directamente proporcional entre el conocimiento que tienen los docentes en TIC y su nivel de uso. Dentro de este orden de ideas, los docentes que presentaron alta actitud hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza fueron aquellos que tienen conocimientos necesarios para manejar cada una de las herramientas que se utilizan para dinamizar los procesos de enseñanza.

Entonces, es importante considerar que de acuerdo a los resultados obtenidos en el ámbito de enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes de La Estrella, se observan dos tipos de actitudes, una muy altamente favorable que está asociada a esos docentes que poseen el conocimiento en el marco tecnológico y por ende se apropian del uso de las TIC para dinamizar la comprensión de los saberes por parte de los estudiantes y en el lado opuesto, están esos docentes que por diferentes razones son renuentes al cambio y dejan de lado su articulación.

Sin embargo, lo anterior no significa que los docentes no posean conocimiento en matemáticas y que no dominen su área de acción, sino que, a pesar de su formación profesional, requieren adaptar su quehacer a la mediación tecnológica para propiciar el desarrollo de las actitudes; por ello, el grado de significancia que hace de ese aspecto un factor determinante radica justamente en la proporción de docentes que conocen y hacen uso de las TIC en medio de su proceso de enseñanza.

Ahora bien, desde lo abordado en relación al conocimiento que poseen los docentes de matemáticas respecto a las TIC, vale la pena complementar que, éste se clasificó en cuatro categorías, las cuales se relacionan en la tabla 40.

Tabla 40. Categorías de conocimiento de las TIC

Factor	Categorías del factor
Conocimiento de las TIC	Conocimientos
	Información
	Comprensión
	Aplicación

Fuente: Elaboración propia

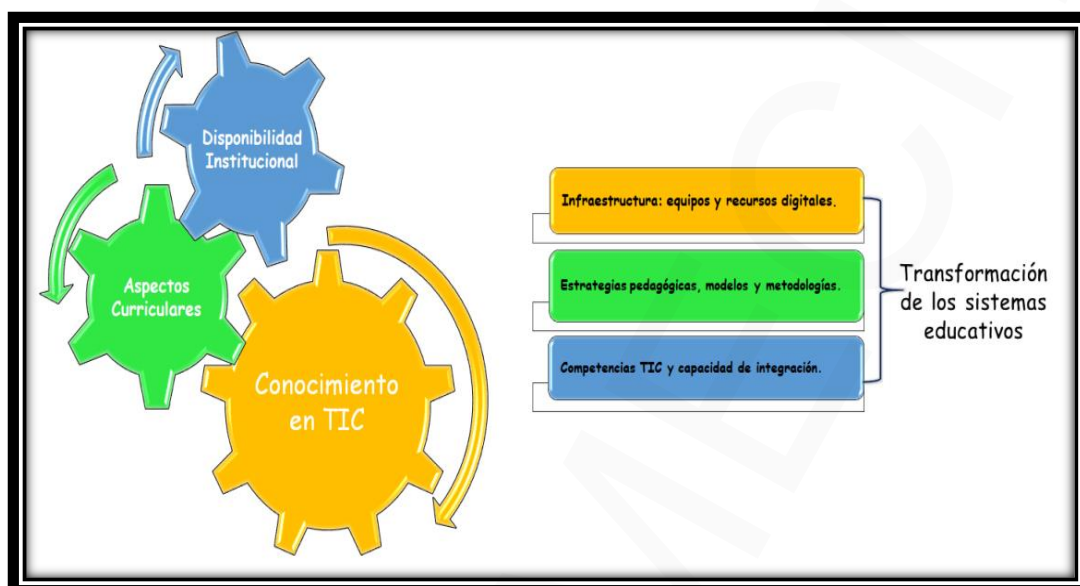
Tabla 41. Correlación del factor conocimiento de las TIC

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,707	,000
N de casos válidos		50	

Fuente: Elaboración propia

La correlación entre estos tres aspectos se considera alta debido a su valor de 0,707, el signo indica la dirección de la relación, en este caso como es positivo quiere decir que es una relación directa o positiva entre cada uno de los aspectos. Esto significa, dentro de esta investigación, que la integración de los aspectos de: disponibilidad de TIC, aspectos curriculares y conocimiento de las TIC, como fuentes generadoras de actitudes en los docentes, posibilitan un evento complementario en el que éstos funcionan como una triada en la que además de promover la enseñanza, se genera el desarrollo de habilidades y competencias en los docentes.

En efecto, la articulación de estos tres componentes (gráfico 24) plantea una visión del sistema educativo, en la que las instituciones y la comunidad educativa en general, están llamadas a dotar de infraestructura (equipos, y recursos digitales), e implementar estrategias pedagógicas que permitan el desarrollo de modelos y metodologías acorde a las necesidades que emergen de la actualidad. Lo que implica que los docentes requieren formarse en dichos aspectos para responder a los retos y exigencias de la educación del siglo XXI, para que así se generen transformaciones significativas en el sistema educativo.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 24. Articulación entre los factores que inciden en la actitud docente hacia el uso de las TIC

4.2.6 Estadio explicativo de modelo teórico: Explicación del modelo teórico en términos de las relaciones entre sus componentes

Es evidente que uno de los planteamientos más importantes de esta época a nivel educativo, son los beneficios que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la pedagogía y la didáctica, pues como afirma Escalante (2001, como se citó en Castellano y Arboleda, 2013, p. 58), “las innovaciones tecnológicas aplicadas a la educación introducen una serie de paradojas”, esto influye en diferentes ámbitos del desarrollo social que van desde la distribución del capital cultural hasta fenómenos como la hipercomunicación y el aislamiento.

De igual forma, Castellano y Arboleda, (2013), manifiestan que es importante reconocer, entonces, que el tratamiento pedagógico de estas tecnologías es un insumo bastante útil en la movilización de procesos de aprendizaje y también de

procesos formativos. Además, porque las tecnologías, de una u otra forma, han abierto los espacios de formación más allá de las fronteras de las instituciones de educación.

En la presente investigación, donde su enfoque se centró en identificar los factores que inciden en la actitud de los docentes de matemáticas hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza, se han conseguido desde la implementación del holotipo de la investigación explicativa, que según Hurtado (2012), requiere como objetivos específicos la descripción y la comparación para poder identificar los procesos que permiten explicar el evento de estudio y para este caso, son las actitudes docentes frente al uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

Por consiguiente, se procede a identificar las diferentes condiciones que están presentes en los docentes cuando hacen uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas, dichas condiciones son: la disponibilidad de las TIC que ofrecen las instituciones educativas, los aspectos curriculares y el conocimiento que tienen los docentes acerca de las TIC.

Dentro de este orden de ideas, se considera la **disponibilidad de las TIC** que ofrecen las instituciones educativas como condición que incide en el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes objeto de estudio, con relación a ello, Castellano y Arboleda (2013), agregan que los entes administrativos y educativos de las instituciones deben centrar sus esfuerzos en prepararse para superar diferentes retos en los que la ejecución de estrategias para formar, transformar e innovar las prácticas y procesos se presentan como la clave para alcanzar las metas educativas.

Uno de esos retos se fundamenta en la dotación de equipos tecnológicos e instalación de redes para satisfacer las necesidades institucionales y que ello permita responder a la demanda de la sociedad ante el contexto educativo, pues, de manera

directa o indirecta, la integración de las TIC exige cambios estructurales en los procesos de enseñanza-aprendizaje; resulta obvio que estos cambios tienen su origen en los ámbitos administrativos a través de la disposición de los entes gubernamentales.

Con relación a lo expuesto, el MEN (2018a), reglamentó mediante la Ley 1955 de 2019, acciones para la integración de las TIC en la educación, dicha ley fue identificada como "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", esta surge con la expedición del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y abarca los componentes de Ciencia, Tecnología e Innovación. Por consiguiente, la tendencia hacia la incorporación de herramientas tecnológicas en la práctica pedagógica, se sustenta desde las disposiciones gubernamentales.

Toda esa reglamentación se articula con el Plan Nacional Decenal de Educación, en el cual según el MEN (2018a), se apoyan las iniciativas de integración de TIC en el sistema educativo las cuales van de la mano con los propósitos del Gobierno Nacional en materia tecnológica; con ello se pretende: cerrar la brecha digital, lograr la participación de las comunidades de más bajos recursos y hacer que la conectividad, más que una realidad, sea un factor perdurable en todos los niveles de la sociedad, sobre todo en los más desfavorecidos.

Como parte del Plan Nacional Decenal de Educación, el gobierno propone siete líneas de intervención para integrar recursos digitales en el sistema educativo, dentro de las cuales se resaltan las siguientes, ya que están relacionadas directamente con la categoría en mención:

Garantizar la infraestructura tecnológica, mediante esta iniciativa se pretende proporcionar recursos para mejorar las condiciones físicas y de conectividad de los establecimientos educativos oficiales en todo el territorio nacional, todo ello con mayor atención en las zonas de difícil acceso.

Asimismo, generar medidas que posibiliten crear y mejorar la infraestructura tecnológica, con carácter de pertinencia y adecuada para favorecer la inclusión en procesos de aprendizaje de todas las poblaciones. De igual forma, otro de los aspectos que emanan del Plan Nacional Decenal de Educación es fomentar mecanismos que den pie a la articulación interinstitucional, de esta manera se pretende optimizar al crear canales de uso compartido de infraestructura tecnológica, tal como se muestra en el gráfico 25.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 25. Disponibilidad de las TIC en las instituciones educativas

Para dar sustento a lo aportado, Selwyn (2004, como se citó por Said, Iriarte *et al.*, 2015), expresa que las condiciones escolares para integrar las TIC en las instituciones educativas radican en que además de la existencia de infraestructura física, se garantice la conectividad, el tiempo para el uso de los equipos y la calidad de los recursos tecnológicos, para generar ambientes propicios para el uso efectivo de las TIC. Esto se traduce en un compendio de componentes que deben comulgar y darse de manera simultánea en pro de propiciar la articulación.

De hecho, para que la articulación de las TIC al sector educativo colombiano sea una realidad y conforme a las iniciativas manifestadas, es necesario considerar

diferentes aspectos, tales como la voluntad política y las garantías de sostenibilidad de dichos recursos dentro de las instituciones. Asimismo, la dotación de recursos por parte de los entes gubernamentales es solo una parte de las condiciones asociadas a la disponibilidad de recursos tecnológicos y digitales. Por ello, es pertinente no solo contar con la dotación de equipos, sino que se precisa la existencia de conectividad de calidad.

Con referencia al estado de disponibilidad de recursos e infraestructura tecnológica en el sistema de educación nacional, cabe resaltar que en la actualidad según el MEN (2018b), el 76% de los estudiantes matriculados en el sistema de educación oficial cuenta con acceso a internet y el 100% de la matrícula de educación está conectado a la red; además, con el apoyo del MinTIC se han distribuido más de 600 mil computadores portátiles y tabletas en las instituciones educativas pertenecientes al sector público de todo el país, estas cifras permiten considerar una proporción de 5 niños por cada una de estas herramientas, en comparación con el año 2010, en el que se determinó un total de 26 niños por cada equipo.

Lo anterior permite afirmar que se han adelantado mecanismos para cerrar la brecha digital, ya que además de la dotación de equipos con software educativo de Colombia Aprende, la cual es una estrategia que articula contenidos offline y online en las áreas de matemáticas, lenguaje, ciencias naturales, ciencias sociales e inglés para apoyar el proceso de formación; se ha extendido la operabilidad de dichas estrategias a través del programa Computadores para educa.

Computadores para educar, es un programa del MEN lanzado en alianza con MinTIC, el cual surgió en marzo del año 2001, regido por la Directiva Presidencial, este programa ofreció infraestructura, formación docente en el uso de TIC, como apoyo a la labor pedagógica y contenidos digitales para fortalecer la transformación de conocimientos en sistemas.

Por otra parte, las dinámicas y esfuerzos orientados desde el gobierno nacional en el área de disponibilidad de recursos tecnológicos también se evidencian en el contexto regional, ya que mediante el proceso investigativo se pudo vislumbrar que, en el ámbito local gran parte de las instituciones educativas públicas del municipio de La Estrella, cuentan con disponibilidad y acceso a recursos tecnológicos.

De igual manera, es de reconocer que mediante esta investigación se pudo demostrar que los docentes pertenecientes a las instituciones educativas del sector oficial en el municipio de La Estrella que cuentan con disponibilidad y fácil acceso a los recursos tecnológicos son aquellos que demuestran mayor actitud hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas. De acuerdo con los argumentos presentados, es pertinente indicar que las instituciones que se encuentran dotadas de recursos y acceso a la tecnología favorecen el desarrollo de los procesos de aprendizaje de sus educandos y posibilitan la interacción del docente con los retos de la actualidad.

De igual manera se estableció que todos aquellos elementos pertenecientes a los **aspectos curriculares** inciden en la actitud hacia el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas en los docentes del municipio de La Estrella. Estos aspectos recogen todas las acciones en las que se fundamentan las bases del aprendizaje, es decir, los criterios establecidos desde los lineamientos del MEN complementados con las directrices del horizonte institucional, cuyo sustento se registra en el PEI de cada institución educativa.

En consecuencia, la disposición los aspectos curriculares implica adecuaciones dentro del sistema educativo, de tal manera que posibiliten relacionar los contenidos con las innovaciones tecnológicas y digitales, para que las experiencias de aprendizaje estén orientadas hacia las exigencias de la actualidad, a la vez que éstas convergen con las metas tecnológicas dispuestas en las instituciones;

por lo tanto, constituyen un indicador educativo que se plantea desde la pertinencia de los elementos que componen el alcance de los conocimientos y los matices reflejados en los aprendizajes esperados.

Lo anterior se traduce, según Sánchez (2003, Merrill et al. como se citó por Said, Iriarte *et al.*, 2015) en considerar que, para integrar curricularmente las TIC en el aula, éstas requieren ser incluidas al currículo para ser usadas de forma transparente, es decir, deben ser vistas como un complemento, más no como un todo en la construcción de conocimientos, porque su objetivo es apoyar las clases, promover el aprendizaje del contenido de una disciplina de forma integrada y ayudar a planear estrategias que faciliten la construcción del aprender. Por ende, el currículo debe estructurarse con fundamentos flexibles, pertinentes y adaptados a las condiciones del contexto inmediato, de esta manera, no solo se dinamiza, sino que se propone un sentido del aprendizaje para el estudiante.

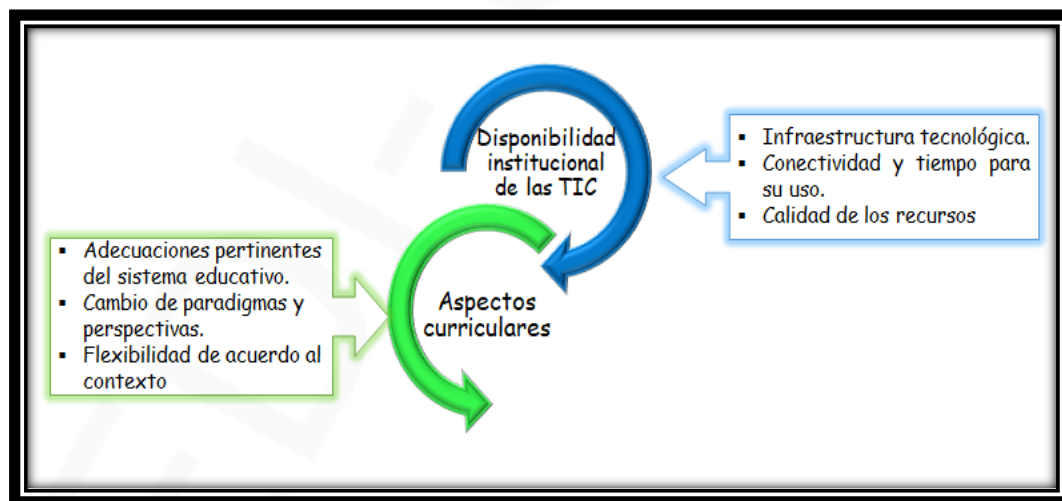
Por lo tanto, con esta investigación se pudo evidenciar que, es una realidad que la inclusión de las TIC en los currículos desde todos los ámbitos del quehacer pedagógico y de formación, ha generado que los representantes del sistema educativo se vean en la tarea de repensar la manera de enseñar, que se enfrenten constantemente a retos (institucionales y personales) y que en múltiples oportunidades se presenten cambios de paradigmas. Estos efectos han dejado su huella en los cimientos más profundos del sistema educativo, hasta un punto tal que las acciones de intervención están relacionadas de forma directa con la realidad emergente.

De igual manera, para estar a la par con las exigencias de la actualidad se requiere nutrir al sistema educativo de innovación; en ese sentido Luzardo, Sadia, *et al.*, (2017), expresan que las instituciones educativas deben incorporar una unidad curricular para las TIC, que genere una formación profesional acorde con las exigencias actuales. Lo cual es una muestra de innovación, en la que todos los actores

del sistema educativo participan de forma activa en la construcción de conocimientos y se genera un área de beneficio entre todos.

De esta manera, se afirma que la inclusión de las TIC en el currículo genera cambios de perspectivas que son sistematizadas a través de la creación de modelos de innovación educativa; éstos según Torres (2010, Velandia et al, Graells 2000 como se citó en Luzardo, Sadia, *et al.*, (2017), se originan desde la incorporación de las TIC en las instituciones educativas y desencadenan en la adaptación y actualización de los contenidos en las asignaturas; además, en múltiples oportunidades fomentan la creación de nuevas áreas.

Por ello, es necesario que el currículo se enfoque en las necesidades del contexto y sea diseñado para superar situaciones tecnológicas emergentes, para esto, se expone el gráfico 26, en el que se demuestra la manera complementaria entre la disponibilidad institucional de las TIC y la inmersión de estas en los aspectos curriculares



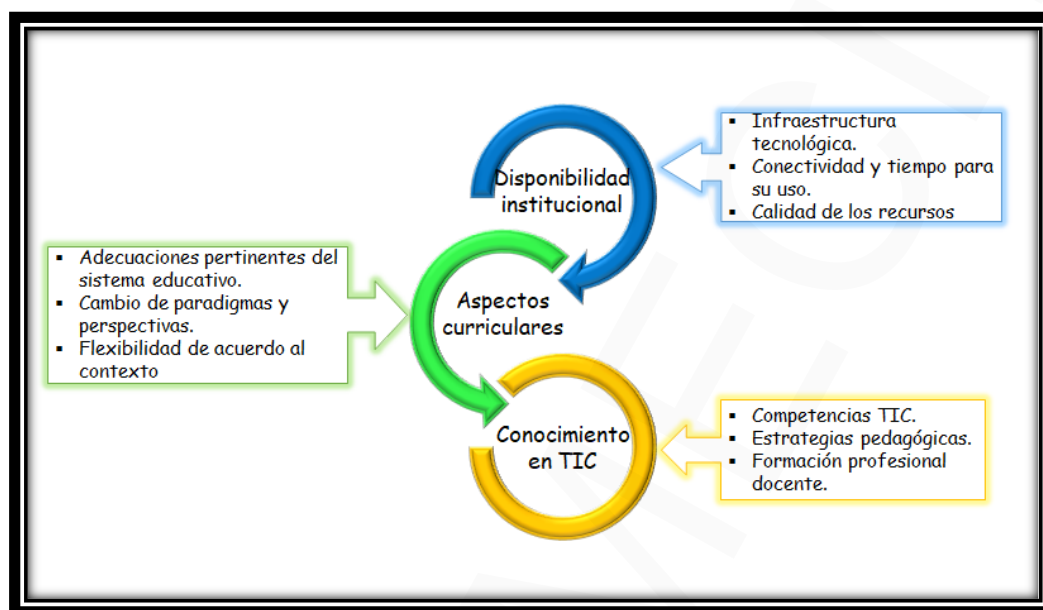
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 26. Relación entre Disponibilidad de las TIC y Aspectos Curriculares

En síntesis, el currículo se caracteriza por tener un horizonte dentro del sistema educativo cuyos cimientos se encuentran en las competencias que se deben desarrollar desde cada una de las áreas del conocimiento, pero nunca debe ser considerado como un elemento fijo e inamovible, puesto que las exigencias de la actualidad generan que gran parte de sus componentes sean modificados, que estén prestos a cambios y que sean flexibles para dar respuestas adecuadas a las situaciones del contexto inmediato.

Finalmente, se analiza el **conocimiento de las TIC** como condición que incide en la actitud hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de la enseñanza de las matemáticas de los docentes. Este conocimiento se refiere a todos aquellos aspectos relativos al saber que el docente posee en el ámbito tecnológico y digital, que en conjunto definen el potencial de los docentes respecto a las habilidades TIC

Por su parte Said, Silveira *et al.*, 2015), en apoyo a lo antes planteado argumenta que el conocimiento que los docentes poseen sobre las TIC, es un componente dentro del medio educativo que posibilita la activación del desarrollo de habilidades y destrezas pedagógicas por parte de estos. De esta manera, al conocer la aplicación de los recursos TIC como parte del quehacer docente, se transforman los enfoques tradicionales y dan paso a nuevas metodologías que integren el uso de las TIC a la práctica de aula (gráfico 27), para mejorar los resultados de aprendizaje en la experiencia pedagógica.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 27. Relación entre las tres condiciones: Disponibilidad Institucional, Aspectos Curriculares y Conocimiento en TIC.

Cabe destacar que, en el desarrollo de esta investigación, el conocimiento que tienen los docentes acerca de las TIC se abordó desde tres componentes básicos, a saber: competencias TIC, estrategias pedagógicas y formación profesional docente. Las primeras son aquellas relacionadas directamente con el dominio cognitivo y procedimental de los principales elementos de la innovación tecnológica en el campo educativo, así como la destreza de articularlas a cada una de las áreas del saber desde las cuales se generan los aprendizajes dinamizados.

Respecto al componente referido a las **competencias TIC**, Cabero y Guerra (2011 y Anderson, Johnston y McDonald 2013, como se citó en Negre, Marín y Pérez 2018) plantean la importancia del manejo de las competencias básicas que deben caracterizar a las comunidades para evolucionar y estar a la vanguardia en la actual era digital; para ello, según estos autores, la capacidad para el manejo, selección y producción de información son fundamentales, así como la necesidad de asumir

desde una posición reflexiva y crítica la formación de los docentes en TIC. Lo anterior indica que es indispensable redefinir el perfil del docente, para que adquiera las competencias necesarias que le posibiliten enfrentarse a los retos de la actualidad, y, de esta manera, sea capaz de nutrir sus conocimientos previos mediante la iniciativa de transformar y articular su experiencia a las TIC.

En cuanto al componente que comprende las **estrategias pedagógicas**, las cuales hacen referencia a esos métodos que el docente emplea para hacer que los contenidos que expone generen un impacto positivo ante sus educandos, Malbernath (2007, como se citó en Negre, Marín y Pérez 2018) expresa que las TIC constituyen un elemento fundamental en la educación y se encuentran incluidas en las estrategias didácticas, para propiciar el desarrollo de acciones educativas, las cuales implican el fortalecimiento de ajustes, valoraciones, experimentos y métodos que posibilitan el aprendizaje.

Finalmente, el componente cuyo pilar se centra en la **formación profesional** docente, tiene sus cimientos en las acciones propias de crecimiento personal y profesional desde una perspectiva académica; tal como fue abordado en este capítulo, en las condiciones personales que hacen parte del perfil docente. Por consiguiente, la búsqueda de conocimientos para saber gestionar la información mediante la implementación de estrategias idóneas, es uno de los aspectos necesarios para que la educación actual cumpla con las expectativas de la integralidad.

En este caso, la unión de la formación enfocada en la apropiación de las competencias básicas TIC con estrategias diferenciadas, innovadoras y motivadoras de enseñanza, permiten la consolidación del sistema educativo reflejado en el quehacer docente. Asimismo, es evidente que las aproximaciones hacia el desarrollo cognitivo de competencias TIC por parte de los docentes del área de matemáticas de las instituciones de educación pública del municipio de La Estrella, es un factor generador de alta actitud.

Capítulo V

Construcción teórica

Capítulo V. Construcción teórica

5.1 Modelo teórico integrativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas (MITICEM)

La siguiente presentación relaciona las aproximaciones iniciales de la construcción del modelo teórico que trata de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza de las matemáticas (MITICEM), el cual propone aspectos relevantes e interesantes que podrían ser confirmados en posteriores investigaciones; para lo cual sería recomendable tomar una muestra mayor. En ese sentido, se exponen los componentes que posibilitan consolidar las necesidades de integración de las TIC respecto al quehacer docente y las actitudes que le competen a los mismos en cuanto a su articulación en medio de la enseñanza de las matemáticas.

Por consiguiente, el desarrollo de este modelo teórico se sustenta en la explicación de las actitudes que surgen en medio de la integración de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas, la cual es considerada como un reto o una necesidad latente dentro del sistema educativo, puesto que permite que las instituciones brinden una educación pertinente y de calidad que responda a las exigencias actuales. Esta afirmación es apoyada por Moreno y Paredes (2015) cuando plantean “el objetivo más importante de la integración de las TIC y [las matemáticas] es mejorar la calidad educativa”.

De allí lo significativo de la utilizar las TIC como recurso mediador en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pues facilita el desarrollo de estrategias de resolución de problemas, así como un aprendizaje de orden superior mediante procesos de reflexión, razonamiento, solución de problemas y toma de decisiones; lo que conlleva a una mejor comprensión de los conceptos matemáticos

que se trabajan. Ante lo planteado, Rodríguez, Romero y Vergara (2017, p. 2), consideran que estas herramientas permiten “crear, procesar, desarrollar y difundir la información para la generación y adquisición del conocimiento”.

Asimismo, conforme a múltiples estudios, el uso de las TIC contribuye al desarrollo de habilidades y destrezas comunicativas entre docentes y estudiantes, como también, fortalece el aprendizaje cooperativo a través de la interacción participativa. En consecuencia, son múltiples los beneficios que propicia la incursión de las TIC en el aula de clase al mediar en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

En este contexto y de acuerdo a los resultados obtenidos, se plantea el modelo teórico: Métodos de integración de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas (MITICEM), basado en tres factores fundamentales que intervienen en el uso de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza de dicha área, siendo estas:

El conocimiento que tienen los docentes en la apropiación y el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, este factor se enfoca desde una visión motivadora bajo la concepción tecnológica, los sustentos teóricos, prácticos y críticos del proceso de enseñanza-aprendizaje; la generación de actitudes que le competen a estos al igual que la didáctica empleada para integrar las TIC.

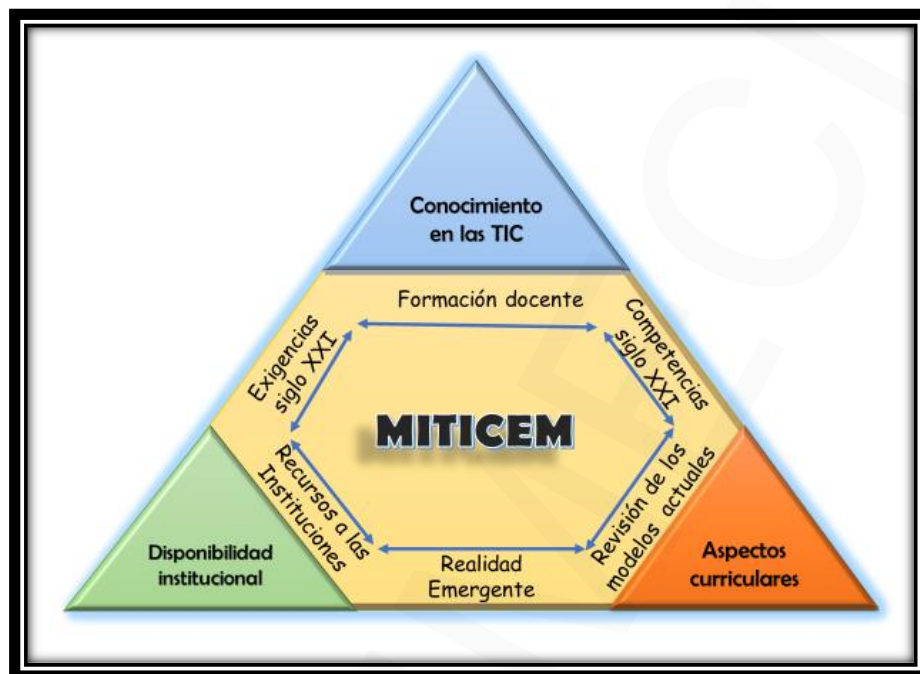
Otro de los factores que constituye este modelo teórico son los **aspectos curriculares** y en ese sentido, se pretende que las TIC permeen el currículo, integrándose a él como un todo, a fin de optimizar la noción tecnológica de la enseñanza a través del establecimiento de un PEI que promueva el uso de estas herramientas como elemento generador de procesos cognitivos mediante modelos de integración, planes de estudio y estrategias pedagógicas.

Finalmente, el factor referido a la ***disponibilidad que tienen las instituciones educativas de los recursos TIC***, la cual se plantea estrategias que faciliten crear mecanismos de interacción para promover la gestión de recursos tecnológicos y digitales en las instituciones educativas.

Igualmente, el modelo deja abiertas las posibilidades para que docentes y directivos creen dinámicas orientadas hacia el trabajo colaborativo y la distribución de responsabilidades.

El gráfico 28 ilustra la articulación de los factores mencionados y los aspectos que les constituyen. En él se demuestra que para que exista una idónea integración de las TIC por parte de los docentes al currículo matemático, se debe pensar en la articulación de los tres factores de forma complementaria. En la que cada uno aporta un componente significativo, desde la comprensión de las actitudes generadas por los docentes de matemáticas, en medio de la integración de las TIC en la enseñanza hacia la estructuración del modelo teórico.

Por tanto, la disponibilidad institucional, los aspectos curriculares y el conocimiento de las TIC engloban las características emergentes del sistema educativo y las exigencias de la actualidad, en las que el componente actitudinal desde la interacción tecnológica está presente; por ende, invitan al docente a generar actitudes de autoformación para mejorar sus competencias, pues así se originarían actitudes altamente favorables hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza, y en lo que le atañe a esta investigación, en el área de matemáticas.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 28. Articulación de factores para la construcción del modelo teórico (MITICEM)

En cuanto al **conocimiento de las TIC**, uno de los enfoques principales se halla en la formación de los docentes, para que estos adquieran las habilidades cognitivas y operacionales que se necesitan para interactuar y enseñar bajo una estructura orientada por TIC; porque, cuando se introduce una transformación en un medio educativo, es necesario que quienes están encargados de orientar la enseñanza, generen estrategias de adaptación a esas nuevas condiciones, pues de esta manera se rompe con la estructura tradicionalista para avanzar por la vía de las innovaciones.

Lo anterior se traduce en la necesidad de fortalecer el desarrollo de actitudes que motiven a los docentes a buscar el conocimiento, ya que, gran parte del éxito de esta inmersión depende de la disposición que tenga el docente orientador de las actividades de formación mediadas por las TIC. Es decir, si bien el conocimiento respecto al manejo de dichas herramientas es fundamental, esto debe complementarse con el factor actitudinal.

Por su parte, Pozuelo (2014, como se citó en Mina 2016), denomina a la ausencia de formación en TIC por parte de los docentes como “el analfabetismo digital de los docentes” y afirma que ello limita el uso y aplicación de las TIC en la educación, pues de esta manera, los docentes se encuentran en desventaja respecto a las exigencias tecnológicas de la actualidad, ya que, no cuentan con las herramientas cognitivas suficientes; otro de los aspectos que menciona el autor es que la deficiencia en la formación profesional docente, deja una huella negativa en la generación de aprendizajes significativos para los educandos.

En consecuencia, el modelo MITICEN propone el fomento de una formación docente desde diferentes factores: uno de ellos es la motivación personal hacia la búsqueda de conocimientos centrados en las exigencias de la actualidad, que no es más que el desarrollo de actitudes positivas, el otro factor, se da desde la necesidad profesional de adquirir competencias en TIC para generar la interacción tecnológica en los ambientes de enseñanza-aprendizaje; por último, la aplicación de estrategias didácticas usadas para integrar las TIC.

Dichas orientaciones hacia la formación se entretajan con la necesidad de representación de las TIC en los contenidos que hacen parte de la enseñanza de las matemáticas y es allí donde se destacan esos aspectos curriculares que imperantemente requieren unificar criterios dentro del sistema educativo, no solo para lograr una educación con equidad, sino que se garantice para el estudiante el acceso al conocimiento tecnológico y digital, conforme a las condiciones de su contexto y la actualidad.

Por tanto, el MEN (2016) orienta desde una revisión teórica la Estrategia de Integración de componentes para Currículos de Calidad; esta es una propuesta que se centra en generar un impacto en toda la comunidad educativa; sin embargo la iniciativa parte de directivos y docentes; así, esta iniciativa del MEN establece que para hacer una correcta inclusión de las TIC al currículo es necesario desarrollar

programas de seguimiento a los procesos, establecer referentes de calidad, garantizar que en las instituciones se pueda disponer de material educativo, al igual que se incluyan herramientas y aspectos de formación, así, en esta confluencia de elementos intervinientes se logra definir criterios comunes en pro de la articulación y diseño de competencias para fortalecer la enseñanza mediada por las TIC.

Al anterior planteamiento, se suma que el currículo debe contener elementos que conlleven a genera un ambiente educativo reflexivo en función del desarrollo del pensamiento, de carácter innovador, que posibilite el desarrollo de espacios en los que la exploración, la creatividad y la construcción de diferentes formas de un mismo concepto converjan en hechos notorios para el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que se hagan más atractivos para los estudiantes y que a su vez éstos repliquen el conocimiento de forma autónoma e integral.

En consecuencia, a los aspectos de formación docente y la articulación de las TIC a los currículos, se adiciona la disponibilidad de recursos TIC en las instituciones educativas, por tanto, es fundamental reconocer el potencial del aprendizaje y las estrategias transformadoras que se dan con la existencia de estos tres aspectos. En relación al último, es decir, a la disponibilidad, cabe mencionar que, bajo las reflexiones que el modelo teórico proyecta y a la luz de las afirmaciones encontradas tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información en esta investigación, se puede afirmar que estos tres elementos generan una simbiosis dentro del sistema educativo, en la que cada uno es generador de iniciativas y mecanismos de abordaje de los otros.

De igual manera, cabe destacar que, uno de los ejes generadores de este modelo, es la identificación de los factores asociados a las actitudes que surgen en los docentes en el momento que articulan o no las TIC en la enseñanza de las matemáticas y para la interacción con dicha área es fundamental reconocer la importancia que tienen estas herramientas en la potencialización y desarrollo de cada

uno de los cinco pensamientos matemáticos, en los cuales se encuentran agrupados los aspectos conceptuales y procedimentales de la enseñanza de esta ciencia. Dichos pensamientos según los lineamientos del MEN, se clasifican en: numérico y sistemas numéricos, espacial y sistemas geométricos, métrico y sistema de medidas, variacional y sistemas algebraicos y analíticos, aleatorio y sistema de datos.

Esta clasificación promueve una enseñanza de las matemáticas desde la identificación de la funcionalidad e implicación que tiene cada uno de los pensamientos en la asimilación de los conocimientos en cada uno de los ámbitos propios de las situaciones matemáticas, para guiar al estudiante hacia el alcance de las competencias matemáticas que deben adquirir según el grado de formación. En ese sentido, el docente precisa establecer dentro de su esquema de enseñanza, componentes que permitan que las TIC se consoliden dentro de la enseñanza de los cinco pensamientos como un elemento mediador que ayude a flexibilizar los conocimientos en relación a la apreciación de la realidad y que, además faciliten el aprendizaje.

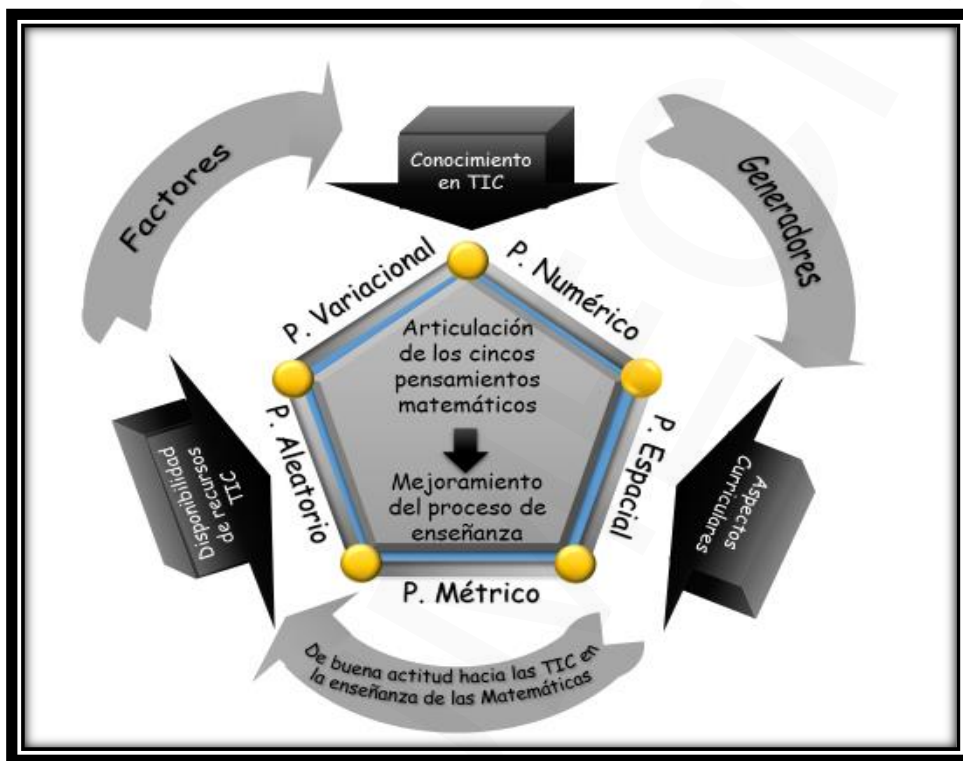
Por tanto, la importancia en la articulación de estos cinco pensamientos radica en el desarrollo de una inteligencia matemática que se encuentre adaptada a las exigencias de la actualidad y a la variación de los contextos. Por consiguiente, esta articulación debe ir más allá del desarrollo de capacidades numéricas, hasta el punto de alcanzar diferentes entendimientos y que de esta manera sean capaces de establecer relaciones y modelaciones de diferentes situaciones; es por eso, que los directivos de las instituciones educativas deben disponer al servicio de los docentes, equipos tecnológicos con capacidad operativa para que puedan hacer uso de los mismos en su proceso de enseñanza.

Lo expuesto con anterioridad, implica la necesidad de disposición de actitudes positivas por parte del docente, para que así diseñe metodologías innovadoras que le ayuden a proponer situaciones dentro del proceso de enseñanza en

las que el uso de herramientas tecnológicas posibilite que el estudiante explore y aplique sus conocimientos apoyados en los diferentes pensamientos. Así pues, la interrelación entre los factores generadores de las actitudes y la puesta en escena de los cinco pensamientos requieren desencadenar en el desarrollo de estrategias por parte del docente orientadas a generar acciones para que el educando pueda formular, planear y resolver problemas en los que la representación simbólica le posibilite analizar diferentes formas de solución e identificar procedimientos que les permitan llegar a la solución deseada.

Esos argumentos, se solidifican en la presentación del modelo MITICEM, ya que, mediante sus fundamentos, se propone al docente el despliegue de estrategias que adquieren sentido a través de la articulación de los cinco pensamientos en función del mejoramiento de las actitudes asociadas al proceso de enseñanza. Para obtener una comprensión más amplia de ello, se presenta el siguiente esquema (gráfico 29), en el que se expone la relación cíclica de los factores encontrados respecto a la generación de actitudes asociadas a la integración de TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas y su implicación en el desarrollo de los cinco pensamientos matemáticos.

Por tanto, la integración de los factores asociados a las actitudes en función de la comprensión de los cinco pensamientos, requieren la generación de cambios dentro del sistema educativo, para que se destaquen actitudes positivas por parte de los docentes; y así se establezcan dinámicas de participación en las que las instituciones educativas brinden los elementos necesarios para garantizar la disponibilidad de recursos e infraestructura tecnológica, dispongan de políticas internas claras en las que las TIC se establezcan dentro del diseño curricular como parte de la adaptación a las exigencias formativas de la actualidad; y se establezcan mecanismos que propicien actualización cognitiva en TIC por parte de los docentes, para que la enseñanza se torne transformadora y atractiva.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 29. Relación de los factores incidentes en la actitud docente hacia el uso de las TC en la enseñanza de las matemáticas

Por tanto, la integración de los factores asociados a las actitudes en función de la comprensión de los cinco pensamientos, requieren la generación de cambios dentro del sistema educativo, para que se destaquen actitudes positivas por parte de los docentes; y así se establezcan dinámicas de participación en las que las instituciones educativas brinden los elementos necesarios para garantizar la disponibilidad de recursos e infraestructura tecnológica, dispongan de políticas internas claras en las que las TIC se establezcan dentro del diseño curricular como parte de la adaptación a las exigencias formativas de la actualidad; y se establezcan mecanismos que propicien actualización cognitiva en TIC por parte de los docentes, para que la enseñanza se torne transformadora y atractiva.

En ese orden de ideas, para que se consoliden las posibilidades que permitan suplir la necesidad de formación en conocimiento y manejo de recursos y herramientas TIC, es primordial que existan los recursos y que a la vez el currículo de enseñanza exprese componentes que así lo definan. Al respecto Lugo y Kelly (2011, como se citó en Medellín y Gómez, 2018), indican que, para aprovechar el uso de TIC en ambientes tecnológicos, debe establecerse un balance entre la dotación de recursos digitales y la configuración de una adecuada infraestructura tecnológica.

Así mismo, los beneficios que ofrecen la articulación de las TIC en los ambientes de enseñanza-aprendizaje, están sujetos al buen desarrollo de competencias tecnológicas por parte de toda la comunidad educativa, y tras la revisión de múltiples investigaciones se ha observado que el aprovechamiento de éstas es atribuido a la adecuada combinación de actitudes positivas con los aspectos mencionados. En ese sentido, la Unesco-Orealc (2007, como se citó en MEN 2013, p. 49) considera que “el desarrollo profesional docente requiere complementarse con esfuerzos centrados en dotación de infraestructura tecnológica, creación de contenidos educativos, construcción de propuestas didácticas innovadoras, gestión escolar, adaptación curricular y construcción de modelos de evaluación”.

Estas afirmaciones, permiten establecer argumentos para consolidar la propuesta de aplicación del modelo teórico aquí expuesto (MITICEM), puesto que dichos beneficios surten efecto, en el momento que los tres factores aquí mencionados convergen en el marco de una buena articulación de las TIC dentro del sistema educativo; por tanto, el complemento de las acciones educativas en función del aprovechamiento de las TIC en los ambientes escolares, deben ser considerados, expuestos y gestionados por parte de la comunidad educativa a través de su aplicación.

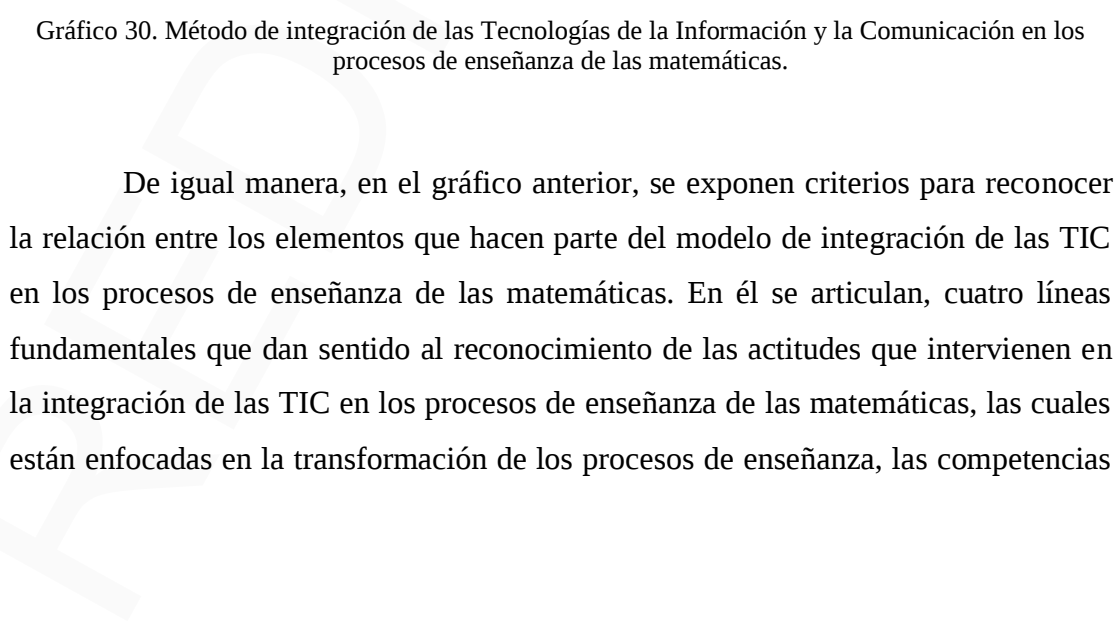
Para obtener una comprensión más completa de las acciones que integra el Método de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en

Competencias para el desarrollo profesional docente

Actitud en la formación docente

Actitud en la integración curricular de las TIC

Gestión - proyectos tecnológico - matemáticos en el aula



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 30. Método de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas.

De igual manera, en el gráfico anterior, se exponen criterios para reconocer la relación entre los elementos que hacen parte del modelo de integración de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas. En él se articulan, cuatro líneas fundamentales que dan sentido al reconocimiento de las actitudes que intervienen en la integración de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas, las cuales están enfocadas en la transformación de los procesos de enseñanza, las competencias

para el desarrollo profesional docente, la gestión de proyectos tecnológico – matemáticos en el aula y la aplicación en el contexto.

De igual manera, en dicha estructura se esquematiza un procedimiento continuo a través de los componentes necesarios para alcanzar el propósito del método; por tanto, se plantean orientaciones enfocadas en las actitudes correspondientes a la integración de las TIC a los procesos de enseñanza de las matemáticas. Con respecto al proceso de enseñanza, se enfatiza en los momentos que hacen parte de la construcción del conocimiento, en particular de esos planteamientos orientados hacia la modernización de las estrategias metodológicas y el fortalecimiento de un proceso que conlleva a buscar estrategias motivadoras para mejorar la enseñanza de las matemáticas.

En refuerzo a lo anterior existen múltiples investigaciones que han permitido profundizar respecto al nivel de influencia que tienen las actitudes en la apropiación e implementación de las TIC en los procesos de enseñanza dentro de las instituciones de educación (Barajas *et al.*, 2002; Gargallo *et al.*, 2003; Knezek *et al.*, 2000; Van Braak, 2001; Peralta, 2002; Kollias, 2002; Galanouli *et al.*, 2004; Shapka y Ferrari, 2003; como se citó en Orellana *et al.*, 2004) y en conclusión permiten asegurar, que el grado de intensidad y polaridad en que las actitudes se presentan (actitudes positivas o negativas) es fundamental para predecir el uso de herramientas TIC en las instituciones por parte de los docentes.

En ese sentido y bajo lo argumentado, se requiere considerar la importancia e influencia que tienen las actitudes en medio de la vinculación tecnológica como motor potenciador de conocimientos, para proponer estrategias de formación docente en pro de promover el uso de las TIC en los ambientes de enseñanza–aprendizaje. Por tanto, se da prioridad a ese aspecto en el desarrollo de este modelo, para que exista una relación de complementariedad entre formación docente y actitud positiva hacia el uso de las TIC; puesto que, las actitudes negativas también tienen un efecto

respecto al uso, pues, según Demetriadis *et al.*, (2003; Gargallo et al., 2003 como se citó en Orellana, 2004) son múltiples los casos de docentes con conocimientos en manejo y articulación de las TIC a la educación, pero con baja actitud y poca disposición para su uso, lo que demuestra que si esos dos aspectos no se complementan, el sistema educativo puede caer en un deterioro contradictorio que frena la evolución de la enseñanza.

Entonces, se deben asumir posiciones claras que inviten a docentes a considerar la importancia de las actitudes para emprender acciones orientadas hacia la formación que incluyan, además de los elementos específicos de su área, la modernización metodológica, en las que los procesos de innovación pedagógica sean la bandera que permita establecer precedentes dentro de la enseñanza; al igual, que la búsqueda constante de estrategias para mejorar la enseñanza, en particular de las matemáticas y así garantizar aprendizajes significativos por parte de los educandos.

En cuanto a la formación docente, se precisa el desarrollo de competencias fundamentales, que articuladas posibilitan el buen desempeño del docente en su quehacer pedagógico en el marco de las TIC. Pues el proceso de formación del docente en las TIC también es permeado por las diferentes actitudes (altamente favorables o desfavorables, según sea el caso) que asumen éstos al momento de considerar las TIC como elemento fundamental en su proceso de formación.

Bajo ese panorama es pertinente destacar que, dentro de la formación, se precisa fortalecer las competencias para el desarrollo profesional docente, estas se enfocan en cuatro líneas de acción: tecnológica, comunicativa, pedagógica, de gestión e investigativa, las cuales en conjunto abarcan los componentes que caracterizan a un docente formado para la articulación de TIC en la actualidad educativa.

Por otra parte, como lo plantea Gilmore, (1998; Jacobsen, 2000; Whittier y Lara, 2003; Kollias, 2002; Galanouli, Murphy y Gardner, 2004, como se citó en

Orellana, 2004), la formación de los docentes en el marco de integración de las TIC trae consigo el despliegue de actitudes positivas que dan origen al rompimiento de paradigmas que se traducen en innovaciones en la educación. Como complemento a lo expuesto, Gilmore (1998, como se cita en Orellana, 2004) logró demostrar la diferencia positiva que se reflejó en un grupo de docentes que recibió formación en TIC, indicando que éstos mejoraron su actitud tras recibir formación, en comparación con otro grupo de docentes que no contó con tal intervención.

De igual manera, cabe señalar, que el debate sobre el grado de impacto que la formación docente tienen en el desarrollo de las actitudes (altamente favorables o desfavorables) sigue abierto, ya que las actitudes hacen parte de las percepciones de quien las siente, tienen arraigado un factor tradicional y son interpretadas en la medida que éstas son exteriorizadas. En ese sentido, en la presentación de este modelo, se propone que los docentes identifiquen la relación de las actitudes que se generan bajo el conocimiento respecto al manejo de las TIC dentro del sistema educativo, para que de allí entiendan la manera como condicionan la disposición hacia la articulación de estrategias diferentes, propositivas e innovadoras, que ayuden a mejorar tanto la formación del docente, como la interpretación de la realidad conforme al contexto.

Todo lo anterior, toma sentido, al momento de aplicar los recursos y herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas, para transformar no solo contextos, sino pensamientos y realidades; que de manera conjunta posibiliten explicar las actitudes que se desarrollan en medio de la integración de las TIC a los procesos de enseñanza y ayuden a cambiar la percepción que predispone a los docentes a tomar la decisión de usar las TIC como parte de su práctica pedagógica.

Por tanto, se toman como referentes los estándares y competencias TIC del Ministerio de Educación Nacional y se establece un plan de formación docente para integrarlas en los procesos de enseñanza de las matemáticas como parte de la práctica

pedagógica. Cabe mencionar, que este plan de formación está enfocado en tres líneas fundamentales: planificación, facilitación y evaluación (gráfico 31); las cuales constituyen un eje articulador entre el modelo teórico presentado y las disposiciones del MEN en el Plan Decenal de Educación 2016-2026, desde la visión de retos para la formación docente.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 31. Esquema de procedimientos del plan de formación docente para integrar las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas

Con referencia a la planificación, como elemento de la línea de acción del MITICEM, donde el docente guiado por los aprendizajes que se propone alcanzar con sus estudiantes, organiza los diversos contenidos de manera tal que puedan ser enseñados de la forma más eficaz posible, a fin de que propicien las competencias declaradas, que en el caso particular de esta investigación son las que comprenden el área de las matemáticas.

Al momento de llevar a cabo la planificación es menester que el docente determine las estrategias y recursos que sirven de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje y que, en caso particular de la disciplina matemáticas, las TIC son hoy

día herramientas pedagógicas que brindan una serie de bondades en su enseñanza. Razón por la cual se requiere inclusión en la planificación, así como su manejo de manera efectiva por parte del docente.

Ahora bien, si bien es cierto que el currículo se concretiza a través de la planificación, entonces la verdadera inclusión de las TIC debe iniciarse en el currículo, pero como un proceso de integración, pero no como una disciplina más, sino que permee todo el plan curricular, a fin de que se asuma tal como lo plantea Sánchez (1998, citado por Sánchez 2003), cuando señala que la verdadera integración curricular de las TIC ocurre cuando estas herramientas se embeben, ensamblan o forman parte como un todo en los planes instruccionales del profesor y representa una extensión y no una alternativa o una adición a ellas.

Esta posición también es respaldada por Dockstader (1999), cuando considera que integrar curricularmente las TIC, es lograr que el currículo dirija el uso de las TIC y no que las TIC orienten al currículo, es decir que, al momento de la planificación, el docente en su carácter de investigador selecciona de manera adecuada cuáles son los contenidos que en congruencia con las estrategias y los recursos tecnológicos desarrollen las competencias requeridas por los estudiantes. Así, en el área de las matemáticas estas herramientas facilitan que los estudiantes manipulen, corrijan, simulen, entre otras funciones, lo que en síntesis significa que a través de la intermediación de las TIC se logra que conceptos matemáticos muy abstractos se materialicen y el estudiante experimente con ellos.

En consecuencia, tal como lo expresa Macías (2007), la integración de las TIC en el currículo se convierte en puente para la apropiación de conceptos matemáticos puesto que no es suficiente con contextualizar estos conocimientos, además, es necesario hacer uso de una herramienta que permita demostrar el concepto referido, por ejemplo, al enseñar el concepto de volumen de una esfera a través de

una pelota dibujada en el tablero es mucho más complicado que si se utiliza un software para geometría.

Ahora bien, es obvio reconocer que de los conocimientos sobre el manejo de herramientas y recursos tecnológicos que posee el docente de matemáticas, en cuanto a los componentes y dinámicas que involucran las prácticas pedagógicas en materia de apropiación de las TIC, depende el nivel de uso de éstas dentro de los ambientes educativos. Entonces, considerando que el uso de las TIC en el ámbito educativo es un fenómeno que hace parte de la actualidad, y que éstas por sí solas no hacen el trabajo, sino que se requiere la intervención del docente y el estudiante, vale la pena reconocer la importancia que tiene el saber docente para que su integración no solo sea un éxito, sino que genere aprendizajes significativos.

En este contexto, para que se genere un aprendizaje en el proceso de enseñanza de las matemáticas desde la mediación tecnológica, se requiere que el docente adquiera un carácter de investigador en complemento con actitudes positivas, de tal manera que, busque, indague y reflexione sobre su nivel de apropiación de las TIC en los procesos de enseñanza para que auto identifique sus competencias en el área de innovación educativa mediada por las TIC y defina las estrategias pertinentes, los métodos más adecuados y los contenidos precisos para la construcción de conocimientos.

Así pues, para dar sentido a la planificación, el docente de matemáticas debe iniciar por definir sus propósitos formativos a partir de la reflexión crítica y generalizada que surge de la preocupación por encontrar mecanismos que permitan mejorar del rendimiento académico de los estudiantes en medio de las exigencias y retos de la actualidad. Esto implica caracterizar la labor docente y que éste se ilustre en diferentes aspectos, entre ellos, la disposición de actitudes favorables para la adquisición de competencias de formación en TIC.

En cuanto a las competencias, el MEN (2013, p. s/n), define competencia como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”. De igual manera, y a fin de proporcionar una guía que establezca criterios claros para la formación docente en el ámbito de innovación tecnológica, el Plan Decenal Nacional de Educación, clasifica cinco competencias que deben asumir los docentes para el dominio específico en el área de innovación educativa.

a. Competencia tecnológica, esta se fundamenta en el conocimiento y apropiación de habilidades para integrar tecnologías con fines pedagógicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje; específicamente se centra en las condiciones cognitivas que permiten el reconocimiento y dominio de recursos pedagógicos, tales como: el televisor, el computador, video beam, dispositivos móviles, software con los que se pueda editar, manipular, diseñar, experimentar y simular situaciones, entre otros; y es en ese campo donde las actitudes se destacan como parte de las iniciativas por el desarrollo de esta competencia, la cual es reconocida en la medida que el docente aprende a vincular todas sus bondades en medio de su labor formadora.

b. Competencia comunicativa, hace parte del compendio de habilidades que deben destacarse en el docente para ejercer su labor de la mano de las TIC; esta competencia se basa en la capacidad del docente para saber transmitir su saber a través de diferentes canales, es decir, que el docente sabe usar las herramientas que le permiten trascender en medio de la red para establecer contacto sincrónico o asincrónico con sus estudiantes y destaca en el manejo de datos representados a través de diferentes estructuras de lenguaje.

c. Competencia pedagógica, la cual constituye un aspecto característico que acompaña al docente desde la naturaleza de su quehacer y se forja con él desde su

etapa de formación de pregrado, pues la pedagogía no es más que el saber que identifica al docente; así pues, en medio de la articulación de las TIC en el ámbito académico, adquiere un valor particular, ya que es ahí donde el docente explora sus habilidades, busca nuevos recursos y formas para transformar sus prácticas tradicionales y las dinamiza a través de la aplicación de recursos tecnológicos en la enseñanza. De igual manera, el desarrollo de esta competencia, fomenta la adquisición y uso de las dos competencias anteriores.

d. Competencia de gestión, cuyo eje medular es la destreza para usar las TIC en la planeación y aplicación de situaciones educativas. Dicha competencia se estructura bajo la intervención de cuatro acciones organizativas, a saber: planear, hacer, evaluar y decidir, que, en conjunto, constituyen el camino más idóneo para llevar los procesos de formación dentro del sistema educativo.

e. Competencia investigativa, la cual se enfoca en la gestión creadora y transformadora del conocimiento a través de la investigación. Esta competencia representa la consolidación de todas las anteriores ya que ubica al docente en un estadio reflexivo sobre su propio quehacer; además, es de carácter exploratoria y creativa, pues permite que al ser desarrollada por el docente, éste revise sus prácticas en función de preparar nuevos contenidos, indague sobre los resultados que obtienen en medio de la práctica pedagógica, replantee sus estrategias en caso de ser necesario y registre las experiencias significativas para ponerlas al servicio de otros maestros.

En este estadio las actitudes del docente emergen como el eje potenciador de situaciones de construcción de conocimientos de forma autocrítica y reflexiva, por tanto, el docente debe establecer una ruta orientadora, que le permita desarrollar las competencias mencionadas en cada uno de los momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, que éstas se encuentren presentes desde la planeación hasta la evaluación y a través de ellas puede dar respuesta a los interrogantes que surgen en medio de la labor educativa. Por consiguiente, el docente requiere:

- Definir con claridad lo que quiere enseñar.
- Establecer el momento más adecuado para hacerlo.
- Dinamizar su planeación mediante el establecimiento de los recursos TIC que articulará.
- Fortalecer sus destrezas en cuanto al conocimiento y dominio de las TIC
- Discernir y seleccionar las fuentes de donde obtendrá el conocimiento para la transformación de situaciones en medio del contexto y así generar aprendizajes significativos.
- Generar conciencia sobre la necesidad formativa que implica enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento.

En cuanto a la facilitación, es fundamental que el maestro pueda encontrar un punto de equilibrio entre las experiencias tradicionales y las propuestas innovadoras que hacen parte de la educación mediada por TIC en medio de la sociedad del conocimiento, pues es aquí donde se estudian, exponen y desarrollan las estrategias más adecuadas para generar aprendizajes significativos en los educandos. En efecto, se trata de explorar todas esas prácticas pedagógicas que por décadas han constituido un reto para el docente de matemáticas debido a la complejidad de las mismas y buscar en medio de las TIC formas innovadoras de abordarlas. Por lo tanto y para dichas estrategias no queden en el limbo educativo, deben ser sistematizadas de tal forma que se conviertan en referentes teóricos para otros docentes.

Lo expuesto, confluye en la necesidad imperante que tiene el maestro de desarrollar habilidades cognitivas innovadoras desde su formación, que generen un lazo amistoso entre el estudiante y las matemáticas, pues ésta es un área que ha despertado apatía y temor en los estudiantes por mucho tiempo, debido a su

complejidad y ello se plantea como un gran reto en el que el docente debe desarrollar la facultad de identificar los elementos adecuados para que al ser articulados en el proceso de enseñanza, permitan familiarizar al estudiante con el aprendizaje.

La anterior postura es complementada en las afirmaciones de Vega, *et. al.* (2015 como se citó en Grisales, 2018), quienes reconocen que la tecnología posibilita transformar y comprender situaciones complejas propias de las matemáticas mediante simulaciones, representaciones, exploraciones y experimentaciones de la realidad que hacen que el estudiante establezca relaciones cognitivas de una manera más familiar. En ese sentido, desde el método de integración de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se propone que el docente:

- Desarrolle habilidades que le permitan identificar y usar nuevas estrategias y metodologías en las que las TIC intervengan, como herramientas potenciadoras de aprendizajes para su desempeño profesional.
- Use diferentes herramientas TIC para transformar su práctica pedagógica, crear ambientes y objetos virtuales de aprendizaje y facilitar la adquisición de los contenidos matemáticos.
- Ejecute acciones orientadas hacia el trabajo colaborativo en el ámbito educativo por medio de las TIC.
- Presente planes y sistemas de aprendizaje con el uso de TIC para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.
- Relacione los contenidos de aprendizaje con la experiencia del estudiante a través del contexto.

- Establezca la secuencia para el desarrollo de actividades innovadoras en medio de la construcción de conocimientos, para que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos.

El siguiente elemento de la línea de acción del método de integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, se centra en la verificación de los resultados de las acciones aplicadas y bajo sus componentes permite identificar esos aspectos que potencian y replantear aquellos que limitan el desarrollo de las actividades encaminadas, por ello, se propone la evaluación de los procesos, pues es así que se puede evidenciar el nivel de apropiación de los aprendizajes en los estudiantes y la efectividad de las practicas docentes. Bajo esa premisa, se plantea que el docente:

- Plantee actividades de retroalimentación mediadas por TIC para aclarar las dificultades presentadas y verificar los aprendizajes logrados por los estudiantes.

- Use las TIC para sistematizar experiencias y hacer seguimiento de las acciones educativas, que resultan del análisis del quehacer docente en complemento con el contexto y las herramientas tecnológicas.

- Haga seguimiento constante para determinar el nivel de la apropiación de los estudiantes respecto a las actividades propuestas y ofrezca retroalimentación en los casos que así lo ameriten.

- Dinamice el momento de verificación de aprendizajes mediante el uso de evaluación formativa, en la que el uso de herramientas tecnológicas, permita identificar las fortalezas del estudiante para que éstas se transformen en oportunidades de mejora de aquellos aspectos en los que puedan presentarse debilidades.

- Genere espacios de participación y compartimiento de experiencias en los que tanto docentes como estudiantes puedan expresar sus anécdotas frente a una tarea o una meta.
- Los estudiantes conocen los desempeños esperados en relación con el proceso de aprendizaje.

Conclusiones

Con relación al objetivo referido a describir la actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas por parte de los docentes objeto de este estudio los resultados reflejaron que la mayor parte de los docentes tienen una actitud altamente favorable hacia el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, por cuanto los profesores encuestados consideran las TIC como una oportunidad para planificar, facilitar y evaluar en sus clases de matemática.

Asimismo, en cuanto al análisis global de las sinergias se concluye que la sinergia con mayor favorabilidad fue la de disposición lo que valida la concepción anterior que los docentes de las instituciones educativas de La Estrella están dispuestos a articular las TIC en su proceso de enseñanza.

En lo que respecta al objetivo direccionado a la identificación de las condiciones que acompañan a los docentes en su actitud hacia el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas, se pudo determinar que las condiciones presentes en los docentes son: la disponibilidad de las TIC, los aspectos curriculares, la interrelación entre los miembros de la comunidad educativa, la selección del personal, la condición de género, de edad, experiencia laboral docente, la formación docente y el conocimiento que tienen los docentes acerca de las TIC.

Con relación a la comparación de los docentes con respecto a las condiciones encontradas se obtuvo como resultados que los aspectos en los cuales se encontraron diferencia entre los grupos, fueron la disponibilidad de las TIC que tienen las instituciones educativas, el diseño curricular y los conocimientos que los docentes tienen en el uso de las herramientas de las tecnologías de la comunicación e información.

En consecuencia, se pudo evidenciar que hubo diferencia significativa entre los docentes que poseen baja y alta actitud en relación a la disponibilidad de las TIC, los aspectos curriculares y el conocimiento que tiene estos en el manejo de las TIC en su proceso de enseñanza. Debido a que al aplicar el Chi cuadrado arrojó un nivel de significancia que permitió develar que si hay diferencia entre los grupos convirtiendo esta condición en un factor determinante en la actitud que asumen los docentes frente al uso de las TIC en los procesos de enseñanza de las matemáticas.

De esta manera, a partir de estos aspectos identificados como diferentes se determinaron los factores que influyen en la actitud de los docentes hacia el uso de las TIC en el procesos de enseñanza de las matemáticas, ante lo cual se agruparon en dos grandes categorías: en primer lugar los factores institucionales compuesto por: disponibilidad de las TIC y los aspectos curriculares y en segundo lugar se ubicaron los factores personales, donde se encontró únicamente como factor de significancia el conocimiento que tienen los docentes acerca de las TIC.

De igual manera se logró identificar que existe una relación muy estrecha e importante entre la disponibilidad o infraestructura tecnológica que ofrecen las instituciones, la integración curricular o la adaptación de los contenidos en el marco de las TIC y las competencias o conocimientos que tienen los docentes para instrumentalizar dichas tecnologías en beneficio de la didáctica.

Finalmente, con relación al objetivo que consistió en precisar el grado de incidencia que tiene la actitud de los docentes hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación, se determinó que la formación docente en TIC, la disponibilidad de las TIC que ofrecen las instituciones educativas en beneficio de la didáctica y los diferentes aspectos curriculares inciden considerablemente al momento de incorporar dichas herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza.

De acuerdo con la descripción de la actitud de los docente hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza de las matemáticas, la identificación de las condiciones que acompañan dichas actitudes, la comparación de los docentes con baja y alta actitud hacia el uso de las TIC en su proceso de enseñanza y la precisión del grado de incidencia que tienen en la actitud docente, se logró construir el modelo de integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas que permitió explicar los factores que inciden en el uso de las tecnologías en la didáctica de las matemáticas por parte de los docentes.

Recomendaciones

Las recomendaciones aquí presentadas tienen un carácter complementario, pues se plantean con el ánimo de que en posteriores investigaciones puedan ser abordadas con mayor profundidad y ser proyectadas para toda la comunidad educativa en general, dado que, parten de las condiciones encontradas a lo largo del proceso investigativo. Por consiguiente, se exponen criterios pertinentes de acuerdo a las tres condiciones de mayor significancia encontradas en la investigación:

En relación al **conocimiento de las TIC** por parte de los docentes, se sugiere fomentar actividades de capacitación y actualización permanente del personal, de tal forma que se conviertan en agentes activos de la tecnología, al vincular el uso de diferentes aplicativos, software y programas al contexto educativo de la enseñanza de los contenidos del saber, en particular de las matemáticas. Así mismo, los docentes deben considerar la posibilidad de utilizar los softwares educativos de acceso libre y gratuito alojados en la web y los dispuestos en las plataformas educativas del Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de los conceptos y contenidos matemáticos a objeto de hacer su uso más común, así se logra cambiar la percepción que tienen los estudiantes de que las matemáticas son complejas y abstractas.

Además, se invita a los docentes a que participen en las comunidades virtuales de aprendizaje y grupos de investigación con el fin de afianzar sus conocimientos, buscar nuevas formas de desarrollar sus habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas y compartir experiencias significativas en cuanto a la articulación de recursos tecnológicos en medio de sus actividades concernientes al proceso de enseñanza.

Con respecto a la **disponibilidad de recursos** se propone que los entes gubernamentales, establezcan y definan políticas públicas claras, pertinentes y perdurables en torno a la articulación entre TIC y educación, para promover la

dotación de los recursos necesarios en materia de infraestructura, conectividad de calidad y herramientas tecnológicas, para que se garantice la perdurabilidad de los programas de apoyo a la incorporación de TIC en la educación a través del tránsito de los gobiernos; lo anterior debe ir de la mano con la debida gestión de los directivos de cada institución, y éstos deben disponer del personal capacitado para el mantenimiento de los equipos y redes; de igual manera, las acciones deben complementarse por parte de los docentes con la buena administración y uso por parte de los docentes y educandos.

Asimismo, se recomienda que la dotación de los recursos TIC responda a las necesidades del contexto y a las condiciones de los maestros, pues son éstos quienes en mayor medida disponen de su uso para promover su práctica educativa y mejorar el aprendizaje de los educandos; por lo tanto, la disponibilidad de los equipos debe ser coherente con las condiciones de las instituciones educativas, para que no se presenten inconsistencias como: escuelas dotadas de equipos tecnológicos sin fluido eléctrico.

En relación a **los aspectos curriculares**, se sugiere a los directivos una reestructuración del PEI en la que la integración de herramientas y recursos tecnológicos estén presentes como elementos dinamizadores de los ambientes de aprendizaje. Lo anterior implica delinear el camino hacia el uso pedagógico de las TIC y la Innovación educativa y para ello se deben establecer canales asertivos de comunicación entre todos los miembros de la comunidad educativa, retroalimentación constante de las experiencias significativas y seguimiento a los procesos para que se garantice el cumplimiento de los lineamientos curriculares contenidos en éste, a través de las actividades orientadas en medio de la labor educativa.

Por ende, se invita a los docentes a estar dispuestos a asumir nuevos retos que incentivan, impulsan y favorecen la calidad de su labor como educadores, y dejar claro que el uso de las TIC no reemplaza el rol del docente, pues este es un elemento

insustituible en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que aporta el componente humano y al cual se deben enfocar gran parte de los esfuerzos para mejorar la calidad educativa en el país.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, E. (2003). *Innovación tecnológica, economía y sociedad: una reflexión necesaria para la CTS*. Disponible en: <http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/108209>
- Amar, V. (2006). *Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. España: Servicios de publicación de la universidad de Cádiz. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=670087>
- Area, M. (2002). La integración escolar de las nuevas tecnologías entre el deseo y la realidad. *Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación*. 10(6). España. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=285391>
- Arévalo, M. y Gamboa, A. (2015). TIC en el currículo de matemáticas. Una orientación desde el marco de las políticas y proyectos educativos. *Revista Interamericana*, 8(1). Colombia. Disponible en: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/2871/2743>
- Arteaga, B. y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). La Rioja, España: UNIR Editorial.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución política de Colombia*. Artículos 151, 288, 356 y 357. Disponible en: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- Aveiga, V., Rodríguez L y Segovia, L. (2018). Superación profesional y formación académica: ¿conceptos iguales o diferentes. *Didáctica y Educación*, 19(3). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6715783>
- Badilla, M. (2010). Análisis y evaluación de un modelo socioconstructivo de formación permanente del profesorado para la incorporación de las TIC. Estudio del caso “CETEI” del proceso de integración pedagógica de la Pizarra Digital Interactiva en una muestra de centros del Baix Llobregat de Cataluña. Universidad Ramón Llull. Barcelona: Centro FPCEE Blanquerna, Universidad Ramón Llull. Disponible en: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3157/An%C3%A1lisis%20y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20un%20modelo%20socioconstructivo%20de%20formaci%C3%B3n%20permanente%20del%20profesorado%20para%20la%20incorporaci%C3%B3n%20de%20las%20tecnolog%C>

[3%ADas%20de%20informaci%C3%B3n%20y%20comunicaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Banco de Desarrollo de América Latina (CAF, 2014). *El reto de América Latina es la innovación tecnológica*.
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2014/06/el-reto-de-america-latina-es-la-innovacion-tecnologica/>

Barra, E. (1998). *Psicología Social*. Chile. Disponible en:
http://www.sibudec.cl/ebook/UDEC_Psicologia_Social.pdf

Bello, R. (2005), Educación Virtual: Aulas sin Paredes. Disponible en:
<http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>

Benito, M. (2009), Desafíos pedagógicos de la Escuela Virtual. Las TICS y los nuevos paradigmas educativos, *TELOS*, (78).

Blázquez, F. (2001). *Sociedad de la información y la educación*. Mérida: Javier Felipe S. L. Disponible en:
<http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/blanquez.pdf#page=59>

Briñol, P., Falces, C. y Becerra, A. (2007). *Actitudes*. Madrid. Disponible en:
<file:///D:/Descargas/Actitudes.pdf>

Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista de carácter científico multidisciplinar*. Sevilla, España. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/278455870_Reflexiones_educativas_sobre_las_tecnologias_de_la_informacion_y_la_comunicacion_TIC

Cabrera, I. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. *ACIMED*, 11(6) La Habana, Cuba. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600006

Campo, M., Segovia de Cabrales, R. y Martínez, P. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional Docente*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá: Imprenta Nacional. Disponible en:
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf

Castellano, M. y Arboleda, B. (2013). Relación estrategias didácticas y TIC en el marco de prácticas pedagógicas de los docentes de instituciones educativas de

- Medellín. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. (38). Medellín, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194225730005.pdf>
- Castells, M. (1999). *La era de la información: Economía Sociedad y Cultura. La sociedad Red*. [Vol. 1]. México: Siglo XXI
- Castillo, M. y Bettoni, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación para la integración social en América Latina*. Montevideo: Frida (Fondo Regional para la Innovación Digital en América Latina y el Caribe). Disponible en: http://www.lasociedadcivil.org/wpcontent/uploads/2014/11/informe_final_de_investigacin.pdf
- Castro de B, J. (2002). Análisis de los Componentes actitudinales de los docentes hacia la enseñanza de la Matemática. Caso: 1ª y 2ª Etapas de Educación Básica. Municipio de San Cristóbal-Estado Táchira. (Tesis). Universitat. Rovira i Virgili. Departamento de Pedagogía. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/8906#page=1>
- Coloma, M., Labanda, M., Michay, G. y Espinosa, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *Espacios*, 41(11).
- Coll, C. (Agosto 2004- Enero 2005). Psicología de la Educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: Una mirada constructivista. *Sinéctica*, (25), 1-24, Sección Separata
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, (2020). La educación en tiempos de la pandemia de covid-19. Informe Covid-19 Cepal-Unesco. Santiago. Chile, agosto 13. Editorial: CEPAL, UNESCO. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45904/S2000510_es.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2019). La pobreza en América Latina se mantuvo estable en 2017, pero aumentó la pobreza extrema, alcanzando su nivel más alto desde 2008, mientras que la desigualdad se ha reducido apreciablemente desde 2000. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/comunicados/la-pobreza-america-latina-se-mantuvo-estable-2017-pero-aumento-la-pobreza-extrema>
- Cortés, A. (2016). *Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan en desarrollo profesional docente*. Bogotá: Colombia. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf?sequence=1>

- Cruz, I y Puentes, A. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática básica. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2), 127-145. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/2855>.
- Decreto 1075 de 2015. (Ministerio de Educación Nacional). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. 26 de mayo de 2015. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-351080.html?_noredirect=1
- Decreto 1278 de 2002. (Ministerio de Educación Nacional). Por el cual se expide el Estatuto de Profesionalización Docente. 19 de junio de 2002. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-86102.html?_noredirect=1
- Decreto 0230 de 2002. (Ministerio de Educación Nacional). Por el cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. 11 de febrero de 2002. Disponible en: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=decreto+0230+del+11+de+febrero+de+2002>
- Decreto 0709 de 1996 [Presidencia de la República de Colombia]. Por el cual se establece el reglamento general para el desarrollo de programas de formación de educadores y se crean condiciones para su mejoramiento profesional. 17 de mayo de 1996. Colombia. Diario Oficial No. 42768 de 18 de abril de 1996.
- Decreto 1860 de 1994. (Ministerio de Educación Nacional). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos. 3 de agosto de 1994. Disponible en: <https://es.slideshare.net/alexbm1976/decreto-1860-de-1994>
- Decreto 2647 de 1984. [MEN]). Por el cual se fomenta las innovaciones educativas en el Sistema Educativo Nacional. 24 de octubre de 1984. Bogotá, Colombia. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-103689.html?_noredirect=1
- Decreto 2277 de 1979. (Ministerio de Educación Nacional). Por el cual se adoptan normas sobre el ejercicio de la profesión docente (Estatuto docente). 14 de septiembre de 1979. Disponible en: <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/handle/001/2479>
- Delgado, M. (2014). *La educación básica y media en Colombia: Retos en equidad y calidad*. (FEDESARROLLO). Centro de investigación económica y social.

Bogotá-Colombia. Disponible en: <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/190/La%20educaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica%20y%20media%20en%20Colombia%20retos%20en%20equidad%20y%20calidad%20-%20KAS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Díaz Barriga, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 1(1), 37-57. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. México.

Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, 12, 88-103. Caracas, Venezuela. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109906.pdf>

Departamento Nacional de Planeación ((DNP, Córtez2019): Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Retos, estrategias y metas. Bogota, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia

Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2015). Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo País. Bogotá, Colombia: Imprenta nacional de Colombia. [https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Colombia Plan Nacional de Desarrollo 2014 2018.pdf](https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Colombia%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014%202018.pdf).

Departamento Nacional de la Planeación (DNP, 2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014*. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público - República de Colombia. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND2010-2014%20Tomo%20I%20CD.pdf>

Dockstader, J. (1999). Teachers of the 21st century know the what, why, and how of technology integration. *T.H.E. Journal*, 73-74.

Duque, E. y Rojas, J. (2012). *La formación docente en TIC y su uso en los proyectos pedagógicos de aula*. Tesis de maestría. Universidad Tecnológica de Pereira: Pereira

Echagarriá, H. (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 y Plan Nacional de Inversiones. Boletín No. 65. Instituto de Ciencias Políticas. Colombia. Disponible en: <http://www.icpcolombia.org/dev/wp-content/uploads/2016/08/2007.05.01-Boleti%CC%81n-65-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2006-2010.pdf>

- Escontrel, R. y Stojanovic, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista Pedagógica*, 25 (74). Universidad Central de Venezuela.
- Farjat, A. y Barroso, F. (2009). Percepción y actitud de los profesores sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso enseñanza - aprendizaje. *Revista de Investigación de la Universidad Simón Bolívar*. Madrid –España. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3347260>
- Flores, J. (2013). *La instrumentación de las Tecnologías de la Información en el fenómeno de la Globalización*. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: https://www.academia.edu/7781431/Instrumentacion_de_las_TICS
- Floréz, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogotá- Colombia: McGraw-Hill.
- Fonseca, J y Gamboa, M. (2017). *Aspectos teóricos sobre el diseño curricular y sus particularidades en las ciencias*. Disponible en: <file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Dialnet-AspectosTeoricosSobreElDisenoCurricularYSusParticu-6132044.pdf>
- Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Revistas Ucr*, 2(3) <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6890/6576>
- García, L., (2014). *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*. Madrid, España: disponible en. https://www.researchgate.net/publication/259442103_Bases_mediaciones_y_futuro_de_la_educacion_a_distancia_en_la_sociedad_digital.
- García, M. y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3). Disponible en: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf
- Gilabert, L., Gisbert, M. y Fandos, M. (2001). *El ciberprofesor, formador en la aldea global*. En: Las Ciencias Sociales en Internet. 2001, p. 59-76. Mérida (Badajoz), España: JUNTA DE EXTREMADURA. Disponible en: <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/29857>
- Gómez, A. y Méndez, L. (2014). *Relación docente - estudiante y sentido de comunidad* Bogotá. Disponible en:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3587/Gomezangela2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>"

Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 4(2). Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>

Guerra de la Espriella, M. y Oviedo, J. (2011). De las comunicaciones a las TIC: Ley de TIC de Colombia (L1341/09). Cepal-Serie Estudios y Perspectivas No. 22, Colombia: Cepal. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/co_3025.pdf.

Hernández, D. (2019). Influencia del conocimiento y las actitudes hacia las TAC, en su uso didáctico por parte de los docentes, para asegurar clases en interactivas en educación básica, secundaria y media. (Tesis). Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. (UMECIT). Panamá.

Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>

Instituto de Estadística de la Unesco (IEU, 2019). 617 millones de niños y adolescentes no están recibiendo conocimientos mínimos en lectura y matemática. http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view-tv-release/news/617_million_children_and_adolescents_not_getting_the_minimum/

Ley 155 de 2019. (DNP). Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. 25 de mayo de 2019. Bogotá. Colombia. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col188918.pdf>.

Ley 1341 de 2009 (MinTIC). Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. 30 de julio de 2009. Disponible en: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=ley+1341+del+30+de+julio+de+2009+resumen>

Ley 115 de 1994. (Congreso de la República de Colombia). Por la cual se expide la Ley General de Educación. 8 de febrero de 1994. Bogotá, Colombia. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

- López, C. (2005). *Los repositorios de objetos de aprendizaje como soporte para los entornos E-learning*. En: Salamanca, España: <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/repositorios/introduccion.htm>
- López, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis Pedagógicas*, 14(15). Tunja, Colombia. Disponible en: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/993/933>
- López, N. (2007). *Las Nuevas leyes de educación en América Latina: una lectura a la luz del panorama social y educativo de la región*. Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO, Sede Buenos Aires (IIPE-UNESCO). Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187227>
- Lugo, M. (2010). Las políticas TIC en la educación de américa latina. Tendencias y experiencias. *Fuentes*, (10), 52-68. Quilmes, Argentina. Disponible en: <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/issue/view/243>
- Luzardo, M., Sandia, B., Aguilar, A., Macías, M. y Herreras, J. (2017). Factores que influyen en la adopción de las Tecnologías de Información y Comunicación por parte de las universidades. Dimensión Enseñanza-Aprendizaje. *Educare*, 21(68), 143-153. Mérida, Venezuela. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744018.pdf>
- Macías, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación* (42/4), 1-17. Edita: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)
- Marqués, P. (2012). *Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones*. Barcelona, España. Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Martínez, V. (2012). Proyecto integral para incorporar las TIC en el aula de matemáticas en la básica primaria del centro educativo Dionisia Alfaro sede principal. Pueblo Bello, Colombia. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/13575>
- Mas, Ó. (2011). El profesor universitario: sus competencias y formación. *Profesorado*, 15(3). Granadas, España. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56722230013.pdf>
- Mata, A. y Acevedo, A. (2010). Las actitudes de los profesores hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación. *Investigación y postgrado*. 25 (2), 2-3. Caracas, Venezuela. Disponible en:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872010000200005

- Medellín, M. y Gómez, J. (2018). Uso de las TIC como estrategia de mediación para el aprendizaje de la lectura en educación primaria. *Gestión, Competitividad e Innovación*. Disponible en: <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/35/33>.
- Mesa, F. y Forero, A. (2016). Las TIC en la normativa para los programas de educación superior en Colombia. *Praxis y Saber*, 7 (14). Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/5219
- Mesa, M. (2019). Desigualdades en América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/oasis/article/view/6086/7975>
- Mesa, W. (2012). Las TIC como herramientas potenciadoras de equidad, pertinencia e inclusión educativa. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 4 (7), 61-77. Disponible en: <https://revistas.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/153>
- Mestre, U., Fonseca, J. y Valdés, P. (2007). Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Ciudad de Las Tunas, La Habana Cuba: Editorial Universitaria. Disponible en: <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/251/8/978-959-16-0637-2.pdf>
- Mina, G. (2016). *La formación del profesorado y su importancia en la integración de las TIC en la educación infantil y primaria*. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680737/mina_espinoza_gabriela_tfm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN, 2018a). *Reglamentación*. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-340148.html?_noredirect=1reglamento .
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018b). *Colombia - Aprende. Red del conocimiento. Derechos básicos de aprendizaje*. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/107746?&idmenutipo=4586&tag=>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016a). *Revisión de políticas nacionales de educación. La educación en Colombia*. Bogotá, Colombia. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016b). *La innovación educativa en Colombia. Buenas Prácticas para la Innovación y las TIC en educación*. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Libro%20Innovacion%20MEN%20-%20V2.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016c). Educación compromiso de todos (Plan decenal 1996-2005). El pacto social por la educación (Plan decenal de educación 2006 - 2016). El camino hacia la equidad y la calidad (Plan decenal 2016- 2026). Bogotá, Colombia. Disponible en: http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL_I_SBN%20web.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016d). *Mineducación adelanta en diversas regiones del país la Estrategia de Integración de componentes para Currículos de Calidad*. https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-356589.html?_noredirect=1
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2009). Organización del sistema educativo. Conceptos generales de la educación preescolar, básica y media. *Revista No. 33*. Bogotá: Codesocial. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-205294_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2008). *Orientaciones generales para la educación en tecnología. Revolución Educativa. Colombia Aprende. Serie Guías No. 30*. Bogotá. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2002). *Marco legal*. Bogotá. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-48535.html?_noredirect=1
- Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2000). *Educación virtual o educación en línea*. Bogotá. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-196492.html?_noredirect=1
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2018). *TIC y educación. Plan Vive Digital 2014-2018*. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19513.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2014). *Vive Digital Colombia*. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19650.html>

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2011). Vive digital Colombia. Disponible en: https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/articles-1510_recurso_1.pdf
- Mirete, A. (2010). Formación docente en TIC. ¿Están los docentes preparados para la revolución en TIC? *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 4(1). Sistema de Información Científica. Badajoz – España. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>
- Morales, P. (2007). *Medición de actitudes en psicología y educación*. Madrid. Disponible en: https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=bnATYNmjP0cC&oi=fnd&pg=PA17&dq=medicion+de+actitudes&ots=HPInwdZhJl&sig=E_VEGo245kGNwDYyvK1KsVt8CBo#v=onepage&q=medicion%20de%20actitudes&f=false
- Moreno, W. y Paredes-Salazar, N.T. (2015). La gestión de las TIC y la calidad de la educación, medida por los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas. *Revista Libre Empresa*. 12(1), 137-163. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18041/libemp.v23n1.23107>
- Murillo, J. (2006). *La entrevista*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, España. Disponible en: http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf
- Negré, F., Marín, V. y Pérez A. (2018). La competencia informacional como requisito para la formación de docentes del siglo XXI: análisis de estrategias didácticas para la adquisición. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(1). Disponible en: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/70841/030871.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ocampo, C. (2012). Formación, experiencia docente y actitudes de los profesores de infantil y primaria ante la educación escolar de hijos de personas migrantes en España. *Revista de investigación educativa*, 30 (1). Murcia, España: Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283322861007.pdf>
- Orealc/Unesco (2011). *Temas educativos centrales en América Latina y El Caribe. Encuentro Preparatorio Regional 2011*. Naciones Unidas-Consejo Económico y Social Revisión Ministerial Anual Ecosoc-RMA. Buenos Aires, Argentina. Resumen ejecutivo. Disponible en: <https://www.un.org/en/ecosoc/newfuncnt/pdf/2.temas.educativos.centrales.pdf>

- Orellana, N., Almerich, G., Díaz, I y Belloch, C. (2004). *La actitud del profesorado ante las TIC: un aspecto clave para la integración*. Valencia-España. Disponible en: <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/630.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Ocde, 2014). *Estudios de la Ocde de las Políticas de Innovación: Colombia. Resumen ejecutivo*. Colombia. Disponible en: <https://ascun.org.co/uploads/default/publications/8c5494d30c8016788e6e500c74764355.pdf>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI, 2010). *Metas educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Naciones Unidas, Cepal, OEI, Secretaría General Iberoamericana. Disponible en: <http://www.oei.es/metas2021/libro.htm>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2020). *Informe de políticas: La educación durante la covid-19 y después de ella*. Disponible en: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2019). *Marco de Competencias de los docentes en materia de TIC*. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/marco-competencias-docentes>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2016). *Educación 2030. Declaración de Icheon y marco de acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2013). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. Montreal: Instituto de Estadística de la UNESCO. Disponible en: <http://www.uis.unesco.org>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2008). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: garantizando la Educación de Calidad para Todos. Informe Regional de Revisión y Evaluación del Progreso de América Latina y el Caribe hacia la Educación para Todos en el marco del Proyecto Regional de Educación (EPT/PRELAC) -2007*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO Santiago.

Disponible en:
<https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Recursos%20%20Bibliografia/Attachments/71/77.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2005). *La Conceptualización de la Calidad: un marco para el monitoreo y la mejora de la calidad educativa*. París, Francia. Disponible en: http://www.unesco.org/education/gmr_download/chapter1.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 1998). Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción. Conferencia mundial sobre la educación superior. París 5-9 de octubre. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412000000300006.

Ortiz, L. y Romero, M. (2015). La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: Una mirada sobre su concepción en el siglo XXI. (Tesis). Universidad Pedagógica Nacional. (México) Disponible en: <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/618>

Palomo, R., Ruiz, J. y Sánchez, J. (2006). *Las TIC como agentes de innovación Educativa*. Málaga, España. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/249577380_Las_TIC_como_agentes_de_innovacion_educativa.

Parra, E. y Pincheira, R. (2010). *Integración curricular de las TIC*. México. Disponible en: <file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Integraci%C3%B3n+curricular+de+las+TIC.pdf>

Pastrana, A. (2000). Agenda de conectividad: Colombia conectada con el futuro. Discurso del presidente Andrés Pastrana ante el lanzamiento del programa Agenda de conectividad. <https://andrespastrana.org/agenda-de-conectividad-colombia-conectada-con-el-futuro/>

Peres, W. y Hilbert, M. (2009). *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2537/1/S0900902_es.pdf

Pérez, K. y Hernández, J. (2014). *Aprendizaje y comprensión. Una mirada desde las Humanidades Médicas*. Camagüey, Cuba. Disponible en:

file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Aprendizaje_y_comprension_Una_mirada_desde_las_hum.pdf

- Pérez, M. y Saker, A. (2013). Importancia del uso de las plataformas virtuales en la formación superior para favorecer el cambio de actitud hacia las TIC; Estudio de caso: Universidad del Magdalena, Colombia. *Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1) Magdalena, Colombia. Disponible en: <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/3847>
- Pizarro, R. (2009). Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. La Plata, Argentina. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4152/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Prieto, M. (2011). Actitudes y valores. *Innovación y experiencias educativas*. Granada: DEP. Disponible en: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_41/Miguel_Angel_Prieto_Bascon_01.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2016). Panorama general Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo humano para todos. Washington DC, Estados Unidos: Communications Development Incorporated.
- Red de Educación Mundial (Redem, s/f). *El uso de las TIC en la educación. Una reflexión desde Colombia*. Disponible en: <https://www.alfabetizaciondigital.redem.org/el-uso-de-las-tic-en-educacion-una-reflexion-desde-colombia/>
- Reyes, F. (2008). La Era Digital: Valor y uso de las nuevas tecnologías educativas. *Revista Digital Universitaria*, 9(2). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num2/art08/int08.htm>
- Rodríguez, J., Romero, J. y Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. *Revista del programa de matemáticas MATUA*, 4(2). Disponible en: <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861/1904>
- Rojas, D. (2007). Educación, tecnología, docencia y desarrollo. Contexto internacional, antecedentes jurídicos y política nacional. En: La informática educativa en la formación inicial de docentes. Bogotá: Universidad Central-Secretaría de Educación del Distrito Capital.

- Román, M. y Murillo, J. (2013). *Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: incidencia en el rendimiento escolar*. *Educación Pesquisa*, 40 (4), 869-895. Sao Paulo, Brasil. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v40n4/02.pdf>
- Rueda, R. y Franco, M. (2018). Políticas educativas de TIC en Colombia: entre la inclusión digital y formas de resistencia - transformación social. *Pedagogía y Saberes*, (48). Colombia. Disponible en: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/7370>
- Sáez, J. (2010). *Actitudes de los docentes respecto a las TIC, a partir del desarrollo de una práctica reflexiva*. España. Disponible en: http://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea13%20pdf/ea13_saez.pdf
- Sánchez, J. (2003). Integración curricular de TICs concepto y modelos. *Enfoques Educativos*, 5 (1), 51-65. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/141685632.pdf>.
- Said E., Iriarte, F., Valencia, J., Borja, M., Ordóñez, M., Arellano, W., Meléndez, G., Mestre de Mogollón, G., Payares, M., Lara, J., Jabba, D., Brändle, G., González, E. y Mejía, L (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad del Norte. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/5705/9789587416329%20eHacia%20el%20fomento%20de%20las%20TIC.pdf?sequence=1>
- Said, E., Silveira, A., Valencia, J., Iriarte, F., Justo, P., Ordoñez, P., (2015). *Factores asociados al uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en Brasil y Colombia*. Barranquilla - Colombia: [file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Dialnet-FactoresAsociadosAlNivelDeUsoDeLasTICComoHerramientas-579342%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/Dialnet-FactoresAsociadosAlNivelDeUsoDeLasTICComoHerramientas-579342%20(1).pdf)
- Salinas, J. (2013). *Enseñanza flexible y aprendizaje abierto, fundamentos clave de los PLEs*. En L. Castañeda y J. Adell (eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*, 53-70. Alcoy: Marfil.
- Santos, L. (2011). *La Educación matemática, resolución de problemas, y el empleo de herramientas computacionales*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, IPN, 15. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321914936_La_Educacion_Matematica_resolucion_de_problemas_y_el_empleo_de_herramientas_computacionales.

- Sierra, J.; Bueno I, Monroy S (2016). Análisis del uso de las tecnologías TICS por parte de los docentes de las Instituciones educativas de la ciudad de Riohacha. *Revista Omnia*, 22 (2) Universidad del Zulia. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/737/73749821005/html/index.html>
- Siteal - Unesco, (2014). Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2014 - Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Buenos Aires: IIPE - Unesco - OEI - IBERTIC. Disponible en: http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf.
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2013). *La Integración de las Tecnologías Digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL y @LIS. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21681/S2013023_es.pdf?sequence=1
- Tapia, H. (2018). Actitud hacia las TIC en la formación inicial docente. *ACTUALIDADES INVESTIGATIVAS EN EDUCACIÓN*, 18(3). Disponible en: <file:///D:/Descargas/34437-Texto%20del%20art%C3%ADculo-107502-1-10-20180830.pdf>
- Torres, A. (2013). Las TIC en la formación basada en competencias. *Revista de la Universidad de La Salle*, (60), 141-157. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1356&context=ruls>
- Torres, R. (2016). Reformas Educativas en América Latina. *Otra educación*. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://otra-educacion.blogspot.com/2016/06/reformas-educativas-en-america-latina.html>
- Tudela, P., Maldonado, A., Bajo, M., Moreno, S. y Moya, M. (2005). *Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica*. Granada, España. Disponible en: <https://www.um.es/docencia/agustinr/ie/competencias/46tico.htm>
- Valencia, J. (2020). Covid-19, TIC y Educación: ¿Por qué no estábamos preparados? Observatorio de educación del Caribe Colombiano: Universidad del Norte.
- Vargas, F. (2016). Actitudes de los docentes en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la estadística en el colegio Saludcoop Sur IED Teusaquillo Bogotá – Colombia. Disponible en: https://www.ilae.edu.co/web/Ilae_Files/Libros/20160218135955327493611.pdf

- Villegas, C. y Alfonzo, N. (2017). Las cibercomunidades de aprendizaje. Una alternativa en el desarrollo de la transcomplejidad. *Educación en Contexto*, III (6). Aragua, Venezuela. Disponible en: <file:///D:/Descargas/Dialnet-LasCibercomunidadesDeAprendizajeUnaAlternativaEnEl-6296690.pdf>
- Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del conectivismo. *Education in the Knowledge Society*, 16 (1). Salamanca, España. Disponible en: <https://www.rterotedalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>
- Zea, C., Atuesta, M., González, M., Montoya, J. y Urrego, I. (2000). Conexión: Ambientes de aprendizaje colaborativo una respuesta a los nuevos retos de la Educación. *Universidad EAFIT*. Medellín, Colombia. Disponible en: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16338>

Anexos

Anexo A. Kit de validación del instrumento

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Apreciado investigador:

El presente instrumento hace parte de una investigación que se lleva a cabo, en el municipio de La Estrella ubicado en el departamento de Antioquía Colombia, cuyo eje medular son las **actitudes de los(as) docentes frente al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza de las matemáticas**, con el propósito de desarrollar un modelo teórico que permita explicar los factores que inciden en la articulación de las tecnologías en la didáctica de las matemáticas por parte de este grupo de docentes.

Dicho instrumento está diseñado bajo una escala de actitud para ser aplicada a los docentes. Para Auzmendi (1992 cp Vargas, 2016), la actitud se define como los aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto que se dirige, en este caso hacia el evento de estudio de esta investigación.

De acuerdo al contexto de estudio, se considera la actitud desde la psicología social como un evento conformado por tres dimensiones o componentes, que para esta investigación serán las sinergias: la dimensión cognitiva, la dimensión afectiva y la dimensión conductual. **La dimensión cognitiva** se refiere al conjunto de pensamientos, creencias y consideraciones favorables o desfavorables que tienen los docentes respecto a cada uno de los aspectos de la investigación. **La dimensión afectiva** se refiere al e refiere al conjunto de emociones de agrado o desagrado y sentimientos de aceptación o rechazo que genera en los docentes los aspectos relacionados con el proceso investigativo. **La dimensión conductual** se refiere Se refiere a las disposiciones y comportamientos de los docentes para asumir o no responsabilidades, compromisos y exigencias de acuerdo al evento de estudio.

Para realizar la validación debe leer cuidadosamente cada ítem, y colocar una x en la casilla correspondiente a la sinergia que usted considere que este pertenece. Debajo de cada ítem hay un espacio para observaciones. Se agradece colocar allí las sugerencias relativas a la redacción, contenido o cualquier otro aspecto que usted estime pertinente para el mejoramiento del instrumento.

A continuación, se presentan los ítems con las diferentes alternativas y los nombres de las sinergias se abrevian de la siguiente manera:

O: Opinión

A: Aceptación

D: Disposición

Gracias por su colaboración

Escala de actitud hacia el uso de las Tic en el proceso de enseñanza de las matemáticas

Autor: Franklin Córdoba Mena

Nombre: _____ Género: _____

Profesión: _____

Institución donde trabaja: _____

Instrucciones para el validador:

Marque con una X la dimensión o sinergia a la cual usted considera que pertenece el ítem

Items		O	A	C
1	Considero que el internet me ayuda a buscar con facilidad información sobre los contenidos de mis clases de matemáticas			
7	Me desagrada utilizar las herramientas virtuales educativas en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas			
11	Siento apatía hacer uso del internet en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas			
14	Evitaría el uso del Internet para seleccionar los contenidos de mis clases de matemática como un reto a mi profesión docente.			
19	Utilizar el internet en la definición de los logros de aprendizaje de mis clases de matemáticas me genera angustia			
27	Creo que incorporar las herramientas virtuales educativas en el diseño de las técnicas didácticas de mis clases de matemáticas representa un cambio en mi actividad académica			
31	Rechazo el uso el internet para diseñar mis técnicas didácticas de las clases de matemáticas			
21	Me comprometería asumir cambio que represente usar el internet en la definición de los logros de aprendizaje de matemática			
23	Opino que el internet me ayuda a ganar tiempo en el diseño de las técnicas didácticas a utilizar en mis clases de matemáticas			
30	Es adecuado utilizar el internet para el diseño de las técnicas didácticas de mis clases de matemáticas			
35	Estaría dispuesto a asumir el cambio que representa usar las herramientas virtuales educativas para diseñar las técnicas didácticas de mis clases de matemática			
	Observaciones:			

Anexo B. Tabla de Validación

Items	Freddy Carmona	Jean JiméneZ	Ernesto Suarez	Investigador	Aciertos
1	O	O	O	O	1
2	O	O	O	O	1
3	O	O	O	O	1
4	O	O	O	O	1
5	O	O	O	O	1
6	O	O	O	O	1
7	A	A	A	A	1
8	A	A	A	A	1
9	A	A	A	A	1
10	A	A	A	A	1
11	A	A	A	A	1
12	D	D	D	D	1
13	D	D	D	D	1
14	D	D	D	D	1
15	O	O	O	O	1
16	O	O	O	O	1
17	O	O	O	O	1
18	O	O	O	O	1
19	A	A	A	A	1
20	D	D	D	D	1
21	D	D	D	D	1
22	O	O	O	O	1
23	O	O	O	O	1
24	O	O	O	O	1
25	O	O	O	O	1
26	O	O	O	O	1
27	O	O	O	O	1
28	O	D	O	O	1
29	A	A	A	A	1
30	O	O	O	A	0
31	A	A	A	A	1
32	A	A	A	A	1
33	A	A	A	A	1
34	D	D	D	D	1
35	D	D	D	D	1
36	A	A	D	D	1
37	O	O	O	O	1
38	O	O	O	O	1
39	O	O	O	O	1
40	O	O	O	O	1
41	O	O	O	O	1
42	O	O	O	O	1
43	A	A	A	A	1
44	O	O	O	A	1
45	A	A	A	A	1
46	A	A	A	A	1
47	A	A	A	A	1
48	D	D	D	D	1
49	D	D	D	D	1
50	D	D	D	D	1
51	O	O	O	O	1
52	O	O	O	O	1
53	O	O	O	O	1
54	O	O	O	O	1
55	O	O	O	O	1
56	O	O	O	O	1
57	O	O	O	O	1
58	A	A	A	A	1
59	A	A	A	A	1
60	O	A	A	A	1
61	A	A	A	A	1
62	A	A	A	A	1
63	D	D	D	D	1
64	D	D	D	D	1
65	D	D	D	D	1
66	A	A	D	D	1
67	O	O	O	O	1
68	O	O	O	O	1
69	O	O	O	O	1
70	O	O	O	O	1
71	O	O	O	O	1
72	O	O	O	O	1
73	O	O	O	O	1
74	A	O	A	A	1
75	A	A	O	A	1
76	A	A	A	A	1
77	A	A	A	A	1
78	A	A	A	A	1

Items	Freddy Carmona	Jeans Jiménez	Ernesto Suarez	Investigador	Aciertos
79	D	D	D	D	1
80	D	D	D	D	1
81	D	D	D	D	1
82	D	A	D	D	1
83	O	O	O	O	1
84	O	O	O	O	1
85	O	O	O	O	1
86	O	O	O	O	1
87	O	O	O	O	1
88	A	A	A	A	1
89	A	A	A	A	1
90	A	A	A	A	1
91	A	A	A	A	1
92	D	D	D	D	1
93	D	D	D	D	1
94	A	A	D	D	0
95	O	O	O	O	1
96	O	O	O	O	1
97	O	O	O	O	1
98	O	O	O	O	1
99	O	O	O	O	1
100	O	O	O	O	1
101	O	O	O	O	1
102	O	O	O	O	1
103	A	A	A	A	1
104	A	A	A	A	1
105	A	A	D	A	1
106	A	A	A	A	1
107	A	A	A	A	1
108	D	D	D	D	1
109	D	D	D	D	1
110	D	D	D	D	1
111	D	D	D	D	1
112	O	O	O	O	1
113	O	O	O	O	1
114	O	O	O	O	1
115	O	O	O	O	1
116	O	O	O	O	1
117	O	O	O	O	1
118	O	O	O	O	1
119	O	O	O	O	1
120	A	A	A	A	1
121	O	D	O	A	0
122	A	A	A	A	1
123	A	A	A	A	1
124	A	A	A	A	1
125	D	D	D	D	1
126	D	D	D	D	1
127	D	D	D	D	1
128	D	D	D	D	1
129	O	O	O	O	1
130	O	O	O	O	1
131	O	O	O	O	1
132	A	A	A	A	1
133	A	A	O	A	1
134	A	A	A	A	1
135	A	A	A	A	1
136	D	D	D	D	1
137	D	D	D	D	1
138	D	D	D	D	1
139	D	D	D	D	1
140	O	O	O	O	1
141	O	O	O	O	1
142	O	O	O	O	1
143	O	O	O	O	1
144	A	A	A	A	1
145	A	A	A	A	1
146	D	D	D	D	1
147	D	D	D	D	1
148	A	A	A	D	1
Total					145
Índice de validación					0,97972973

Anexo C. Constancias de Validación

[illegible]

Anexo D. Instrumento de valoración de actitudes



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004
Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Fragmento de la Escala de actitudes de los docentes frente al uso de las Tecnología de la Información y la Comunicación.

■ Componente cognitivo ■ Componente afectivo ■ Componente conductual

Ítems		Total, acuerdo	Parcial acuerdo	Ni acuerdo ni desacuerdo	Parcial desacuerdo	Total, desacuerdo
	Cuestionario de actitud docente hacia el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas					
1	Considero que el internet me ayuda a buscar con facilidad información sobre los contenidos de mis clases de matemáticas					
2	Considero que el internet me hace perder el tiempo en la selección de los contenidos de matemática					
3	Opino que el internet me facilita el trabajo en la selección de los contenidos de las clases de matemáticas					
4	Considero que el internet me da potestad en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas					
5	Opino que el internet me limita la oportunidad de cambio en la selección de los contenidos de matemática					
6	Opino que el uso del internet en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas ha desarrollado mis habilidades tecnológicas					
7	Me desagrada utilizar las herramientas virtuales educativas en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas					
8	Me incomoda usar las herramientas virtuales educativas en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas					

9	Rechazo el uso del internet para la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas					
10	Utilizar el internet en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas me genera tranquilidad					
11	Siento apatía hacer uso del internet en la selección de los contenidos de mis clases de matemáticas					
12	Me comprometería a aprender a usar el internet para seleccionar los contenidos de mis clases de matemática					
13	Estaría dispuesto a asumir el cambio de usar el internet en la selección de mis contenidos de clases de matemáticas					
14	Evitaría el uso del internet para seleccionar los contenidos de mis clases de matemáticas como un reto a mi profesión docente.					
15	Creo que el internet me dificulta definir los logros de aprendizajes de mis clases de matemáticas					
16	Opino que el correo electrónico es útil para comunicar a los estudiantes lo logros de aprendizaje					
17	Considero que el internet dificulta el trabajo en la definición de los logros de aprendizaje de las clases de matemáticas.					
18	Creo que el internet me brinda la oportunidad de cambio en la formulación de los logros de aprendizaje					
19	Utilizar el internet en la definición de los logros de aprendizaje de mis clases de matemáticas me genera angustia					
20	Me responsabilizaría a aprender a utilizar las herramientas virtuales educativas en la definición de los logros de aprendizaje de mis clases de matemáticas					
21	Me comprometería asumir cambio que represente usar el internet en la definición de los logros de aprendizaje de matemática					
22	Reconozco que los vídeos de YouTube dificultan la búsqueda de información en el diseño de las técnicas de aprendizajes de mis clases de matemáticas					
23	Opino que las herramientas virtuales educativas me ayudan a ganar tiempo en el diseño de las técnicas didácticas a utilizar en mis clases de matemáticas					
24	Reconozco que las herramientas educativas desfavorecen el diseño de técnicas en la planificación de las clases de matemáticas.					
25	Opino que el utilizar las herramientas educativas virtuales en el diseño de las técnicas didácticas de mis clases de matemáticas desmejora mi desempeño docente al diseñar las técnicas didácticas.					
26	Opino que las herramientas virtuales educativas me quitan potestad en el momento de diseñar las técnicas didácticas de mis clases de matemáticas					
27	Creo que incorporar las herramientas virtuales educativas en el diseño de las técnicas didácticas de mis clases de matemáticas representa un cambio en mi actividad académica					
28	Me parece que incorporar las herramientas virtuales educativas en el diseño de las técnicas didácticas contribuye a desmejorar mis habilidades tecnológicas					
29	Me disgusta utilizar las herramientas virtuales educativas en el diseño de las técnicas didácticas de mis clases de matemáticas					

Anexo E. Instrumento Omnibus



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004
Acreditada mediante Resolución N°15 del 31 de octubre de 2012
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DISEÑO DE LA ENTREVISTA Instrumento Ómnibus

Condiciones que acompañan el uso de las TIC

Datos personales

Nombres y apellidos _____

Edad: _____ Género: _____

Institución: _____

Experiencia laboral: _____

Formación profesional:

Lic. En educación: _____

Profesional de la educación con énfasis en tecnología: _____

Postgrado con énfasis en tecnología: _____

Especialista. _____

Maestría: _____

Doctorado: _____

Cursos especiales en manejo de la TIC: _____

Instrucciones:

A. Por favor lea detenidamente cada uno de los ítems que se presentan en el cuestionario y conteste las preguntas en su totalidad

1. ¿En la institución que usted labora dispone de equipos tecnológicos para integrarlos en su proceso de enseñanza de las matemáticas?

Sí ____ No ____

Si su respuesta es afirmativa, identifique en la lista que clases de equipos existen:

☐ Video beam

☐ Cámaras de video

☐ Computadores

☐ Tableros digitales

☐ Tablet

☐ Otros

¿Cuáles?

2. Los equipos tecnológicos que dispone su institución poseen software que usted puede utilizar en la enseñanza de las matemáticas.

Sí ____ No ____

Si su respuesta es afirmativa, describa los equipos y/o softwares existentes

3. ¿En su institución dispone de conexión de internet estable que permita el uso de las TIC en el proceso de enseñanza?

Sí ____ No ____

4. ¿En su institución educativa se ofrece o se asegura un soporte técnico para la implementación de nuevos recursos TIC?

Sí ____ No ____

Si su respuesta es afirmativa, identifique en la lista que clases de equipos existen:

☐ Mantenimiento preventivo de los servicios tecnológicos

☐ Mantenimiento correctivo de los equipos tecnológicos

☐ Atención y corrección de problemas del servidor virtual.

☐ Mantenimiento preventivo y correctivo de software

☐ Mantenimiento preventivo y correctivo de hardware

☐ Otros

¿Cuáles?

5. ¿En su institución se promueve el uso de dispositivos móviles y tabletas en el aula para la labor docente?

Sí____ No____

6. ¿En su institución disponen de recursos didácticos digitales para utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Sí____ No____

Si su respuesta es afirmativa, identifique en la lista que programas multimedia existen

☐ Ábaco online

☐ Khan Academic

☐ GeoGebra

☐ PIET (simulación)

☐ Descartes

☐ Otras

¿Cuáles?:_____

7. ¿En su institución disponen de equipos tecnológicos con programas multimedia que pueden ser utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?

Sí____ No____

Si su respuesta es afirmativa, identifique en la lista que programas multimedia existen

☐ Editores de videos

☐ Reproductores de música

☐ Editores de imágenes

☐ Editores de texto

☐ Reproductores de video

☐ Otros

¿Cuáles?:_____

8. ¿El diseño curricular de su institución presenta actividades a realizar con el apoyo de la tecnología?

Sí____ No____

9. ¿Mi institución educativa promueve el uso de las TIC en el aula de clases para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje?

Sí____ No____

10. ¿Mi institución educativa promueve el uso de las TIC para el mejoramiento de mi desempeño como docente?

Sí____ No____

11. En mi institución se usan herramientas de comunicación en línea para intercambiar información con el resto de la comunidad educativa (acudientes, docentes, estudiantes y rector)

Sí____ No____

Si la respuesta es afirmativa describa cuáles son los canales de comunicación utilizados: _____

12. En mi institución educativa se desarrollan actividades destinadas a estimular al personal para que comparta sus experiencias en incorporación de TIC

Sí____ No____

Si la respuesta es afirmativa describa cuáles son las actividades que se realizan: _____

13. ¿En mi institución existe una partida financiera para la adquisición de recursos informáticos? (inversión)

Sí____ No____

14. ¿En su institución educativa se destinan recursos financieros, personal de apoyo, entre otros, para hacer uso efectivo de las TIC?

Sí____ No____

15. ¿En su institución existe participación activa en el proceso de apoyo, información y supervisión de la implementación de políticas de los recursos TIC entre estudiantes y comunidad educativa?

Sí____ No____

B. De las siguientes proposiciones que se presentan a continuación marque con una x la opción con la cual este de acuerdo.

No	Ítems	Siempre	A veces	Nunca
16	¿En mi institución educativa se desarrollan actividades de aprendizaje mediante el uso de las TIC?			
17	¿Mi institución educativa garantiza los recursos de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje			

18	Mi institución educativa tiene un repositorio escolar de prácticas efectivas de integración TIC.			
19	Mi institución educativa promueve la implementación de proyectos escolares mediados por las TIC con docentes de otras instituciones educativas.			
20	En mi institución se prohíbe el uso de aplicaciones móviles (apps) entre los docentes para el ejercicio de su función de enseñanza-aprendizaje.			
21	En mi institución se promueve el uso de recursos TIC para realizar proyectos de aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.			
22	¿En mi institución el uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje genera estabilidad laboral?			
23	En mi institución cuando va a ingresar a laborar un docente, se prefiere que tenga conocimientos sobre las TIC.			
24	En mi institución educativa no se valora el uso de las herramientas digitales al momento de realizar la evaluación de desempeño del docente.			

Anexo F. Prueba de conocimiento de las TIC

Elaborado por: Diego Armando Hernández Vizcaíno

Por favor lea detenidamente cada uno de los ítems que se presentan en el cuestionario y conteste las preguntas en su totalidad.

1. ¿Qué es una “Desktop PC”?
 - a. Una Tarjeta de memoria
 - b. Un accesorio de la computadora
 - c. Una computadora de escritorio
 - d. El monitor de la computadora
2. Una hoja de Excel se distingue de otras herramientas porque:
 - a. Tiene celdas, filas y columnas
 - b. Permite hacer análisis
 - c. Permite hacer gráficos
 - d. Se pueden insertar fórmulas en las celdas
3. Con la información que se muestra en el cuadro, deduzca la fórmula que necesitaría para realizar una suma:

	A
1	45
2	38
3	72
4	

- a. A1:A2:A3
 - b. A1+A2+A3
 - c. =A1+A2+A3
 - d. =SUMA(A1;A3)
4. Comparando diversos medios, la mejor manera de enviar un documento adjunto aun destinatario sería utilizar:
 - a. Gmail
 - b. Play Store
 - c. Twitter
 - d. Correo electrónico
5. Un programa que tiene como ventaja la creación de diapositivas es:
 - a. Adobe PDF
 - b. Windows media player
 - c. Power point
 - d. Open Office

6. Al analizar varios dispositivos de almacenamiento, uno que sería óptimo para guardar gran cantidad de información sería:

- a. Un CD
- b. Google Drive
- c. Memoria USB
- d. Disco duro externo

7. ¿Qué es software?

- a. Son Todos los componentes físicos e internos de un ordenador
- b. Es todo aquello que podemos ver y tocar en un computador
- c. Es todo programa o aplicación para el funcionamiento del ordenador, la parte intangible.
- d. Es el contenido que viene en un CD

Anexo G. Tabla de especificaciones

Tabla de Especificaciones																																		
Evento	Dimensiones o sinergias	Tecnología de la Información y la Comunicación																																
		Indicios	Internet				Herramientas virtuales educativas				Correo electrónico				Plataformas virtuales				Plataformas de videos				Chats de interacción				Foros de discusión				Herramientas interactivas TIC			
Actitud de los docentes hacia las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas	Cognitiva	Verbos asociados a la dimensión a la cual pertenece	Utilidad	Facilidad	Rapidez	Uso	Utilidad	Rapidez	Uso	Facilidad	Cambio	Facilidad	Agilidad	Rapidez	Uso	Facilidad	Rapidez	Utilidad	Uso	Cambio	Facilidad	Rapidez	Utilidad	Uso	Facilidad	Rapidez	Uso	Facilidad	Rapidez	Uso	Facilidad	Rapidez	Uso	
		Considero	4,17	1,67	2		40	142	140							97	55			57														
		Cree	15	18				141	102		27						95								84									
		Me parece, opina		3		5,6	25,26,70,101		28	71,73,98,131	41,42,72,99,100,143	16			113	53	68,114,129			38	56,119		112					96,13	85		23			
		Reconoce	51				24,54		52	39	116,117					115	69			118		22				86								
	Uso																								87									
	Afectivo	Me desagrada							7,58,103								88																	
		Me incomoda							8,59							134																		
		Rechaza			9,31,45				105								76																	
		Me disgusta			19		29		43							106																		
		Me gusta					32		132,144							135																		
		Acepto el uso		10					60,122				89																					
		Es adecuado				30			44																									
		Me dificulta							75																									
		Siento comodidad							77,104,120							133	121,123,145													90				
		Siento apatía			11				46,74																									
	Me emociona			33				47							78,107,124			61,62			91													
		Estaría dispuesto				13			35,49,139							109,137,147			64,8			126,128							93					
		Aceptaría el uso					82		35,50,111							110,138,148			65,66															
		Me desilusiona				14			81													94						127						
Me responsabiliza								20,48,79,125													92													
Me comprometería					12,21			34							108,136			63													146			