

LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN TIC
Un estudio de caso de los espacios de conceptualización Informática II y III de la
Licenciatura en Matemáticas y Física

Por

JOHAN ANDREY SALAZAR PIEDRAHITA
SANDRA PATRICIA GONZÁLEZ
JORGE ARMANDO JARAMILLO BRAVO

Investigación Monográfica para optar por el título de
Licenciado en Matemáticas Y Física

Línea de Formación de Maestros en Física
ASESORA: Luz Stella Mejía Aristizábal

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MEDELLÍN

2011

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
TABLAS	6
GRÁFICOS	7
AGRADECIMIENTOS	8
CAPÍTULO 1	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	9
1.2. ANTECEDENTES.	10
1.3. JUSTIFICACIÓN.	12
CAPÍTULO II	
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVO GENERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
CAPÍTULO III	
3. MARCO REFERENCIAL	15
3.1. MARCO DE ANTECEDENTES.	15
3.1.1 Formación docente en TIC.	15
3.1.2 Experiencias de enseñanza con aplicación de TIC.	18
3.1.3 Las TIC en la educación superior.	20
3.2 MARCO TEÓRICO	22
3.2.1 COMPONENTE HISTÓRICO DE LAS TIC	22
3.2.1.1 Surgimiento del Lenguaje.	22
3.2.1.2 Del lenguaje oral a la escritura.	22
3.2.1.3 La Imprenta.	23
3.2.1.4 Medios electrónicos y la Digitalización.	23
3.2.2 MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN TIC	24
3.2.3 HERRAMIENTAS QUE CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN EN TIC.	27
3.2.3.1 Applets y Simulaciones	27

3.2.3.2	Blogs.	27
3.2.3.3	Computador	28
3.2.3.4	Correo electrónico.	28
3.2.3.5	Chat.	28
3.2.3.6	Editor de imagen, audio y video	28
3.2.3.7	Foros o grupos de discusión.	29
3.2.3.8	Fotografía Digital.	29
3.2.3.9	Guías del alumno.	29
3.2.3.10	Grabadoras de audio y video	29
3.2.3.11	Microblogging.	29
3.2.3.12	Multimedia.	30
3.2.3.13	Presentaciones con Diapositivas	30
3.2.3.14	Redes sociales	30
3.2.3.15	Sitios Web.	30
3.2.3.16	Wikis.	31
3.2.4	CONCEPCIÓN DE TIC.	32
3.2.5	PERFIL DEL DOCENTE EN LOS PROCESOS DE COMUNICACIÓN	33
3.2.5.1	Modelo Bancario	34
3.2.5.2	Modelo Falsamente Democrático.	35
3.2.5.3	Modelo Horizontal	36
3.2.6	ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS EN TIC.	39
3.2.7	EVALUACIÓN EN LA FORMACIÓN CON TIC.	40
3.2.7.1	Definir las necesidades	41
3.2.7.2	Describir la información necesaria.	41
3.2.7.3	Recolección, análisis y registro de la información.	42
3.2.7.4	Formular juicios	42
3.2.7.5	Toma de decisiones.	42
3.2.7.6	Resultados de la evaluación.	42
3.2.8	Materiales multimedia educativos	43
3.2.8.1	Elementos estructurales básicos de los materiales multimedias	43
3.2.8.2	Elementos evaluativos de los materiales multimedias	44
3.2.8.2.1	La identificación del entorno	44
3.2.8.2.2	Aspecto técnico y estético	45
3.2.8.2.3	Aspecto pedagógico y funcional	46
3.2.8.2.4	Aspecto global	49

CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO	50
4.1. ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	50
4.1.1 El paradigma cualitativo	50
4.1.2 El Enfoque Fenomenológico	50
4.1.3 El Estudio de Caso	51
4.2. CONFORMACIÓN DEL CASO.	51
4.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	52
4.3.1. Entrevista semiestructurada	52
4.3.2. Cuestionarios	53
4.3.3. Escala Likert	53
4.3.4. Encuesta	53
4.3.5. La observación no participante	53
4.3.7 Análisis documental	54
4.4. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	54
4.4.1. FASES DE LA INVESTIGACIÓN	54
4.4.1.1. Diseño del Proyecto de Investigación	54
4.4.1.2. Trabajo de Campo	55
4.4.1.3. Análisis de resultados y conclusiones	55
4.4.2 PLAN DE ANÁLISIS	55
4.5. DESCRIPCIÓN DEL CUADRO DE CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS	56
4.6. CRITERIOS DE CREDIBILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	57

CAPITULO V

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS	59
5.1 INSTRUMENTO 1: ENCUESTA “VALORACIÓN DE ACTITUDES FRENTE A LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN DOCENTE”.	60
5.2 INSTRUMENTO 2: CUESTIONARIO “CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE TIC”	63
5.3 INSTRUMENTO 3: CUESTIONARIO “VALORACIÓN DE APTITUDES	

EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS”.	67
5.4 INSTRUMENTO 4: ENCUESTA “EL PAPEL DEL DOCENTE EN LA FORMACIÓN EN TIC”	71
5.5 INSTRUMENTO 5: PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN	77
5.6 INSTRUMENTO 6: LISTA DE CHEQUEO “CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS TIC”.	81
5.7 INSTRUMENTO 7: GUÍA PARA EVALUAR MATERIAL MULTIMEDIA	83
5.8 INSTRUMENTO 8: ENTREVISTA DOCENTES	84
5.9 INSTRUMENTO 9: ANÁLISIS DOCUMENTAL	89
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES	96
6.1 RECOMENDACIONES	100
6.2 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	101
REFERENTES	103
DOCUMENTOS IMPRESOS	
DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS	105
CIBERGRAFÍA	105

TABLAS

Tabla 1. Generaciones de la tecnología	24
Tabla 2. Modalidades de Enseñanza	25
Tabla 3. Clasificación de las herramientas tecnológica.	32
Tabla 4. Papel del docente y el estudiante en el Modelo bancario	34
Tabla 5. Competencias en TIC para docentes	40
Tabla 6. Actitudes frente a la implementación de las TIC en el aula.	72
Tabla 7. Clasificación de herramientas	81
Tabla 8. Análisis Documental	90

GRÁFICOS

Gráfico 1. Actitudes frente a la incorporación de las TIC	62
Gráfico 2. Conocimientos básicos sobre TIC. Grupo Focal.	63
Gráfico 3. Conocimientos básicos sobre TIC. Grupo Informática	64
Gráfico 4. Conocimientos básicos sobre TIC. Grupo Docentes	65
Gráficos 5 y 6 Valoración de aptitudes en el manejo de herramientas.	68
Gráfico 7. Desempeño en el manejo de herramientas.	69
Gráfico 8. Desempeño en el manejo de herramientas.	69
Gráfico 9. Desempeño en el manejo de herramientas.	70
Gráfico 10. El papel del docente. Grupo Focal.	71
Gráfico11. El papel del docente. Grupo Informática.	73
Gráfico 12. El papel docente en la formación en TIC. Grupo Docentes	74
Gráfico 13. Diagrama de flujo, entrevista docentes	85

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer lugar a Dios por la sabiduría y fortaleza que nos dio en este largo proceso de formación para la hermosa labor de ser maestros.

Gracias a nuestra asesora Luz Stella Mejía Aristizábal, porque con su experiencia y paciencia orientó exitosamente nuestra investigación sin dejarnos perder de vista la objetividad y la claridad, y porque aportó enormemente a nuestra experiencia personal.

Gracias también a la Profesora Eugenia Ramírez Isaza, por su interés y acompañamiento en la investigación y por sus aportes oportunos que nos ayudaron a mejorar.

Agradecemos también a todos los docentes y estudiantes que participaron desinteresadamente en nuestro proyecto de investigación y sin cuyos aportes no habría sido posible.

Y un agradecimiento infinito a nuestras familias porque confiaron en que todo saldría bien, porque sacrificaron su tiempo y soportaron largas ausencias para apoyarnos y acompañarnos. De igual manera a nuestros amigos que siempre estuvieron firmes a pesar de los días en que no pudimos compartir con ellos. A nuestros compañeros del seminario por sus aportes y por los momentos agradables que vivimos y a las demás personas que nos apoyaron de una u otra manera durante nuestra formación docente.

LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN TIC
Un estudio de caso de los espacios de conceptualización Informática II y III de la
Licenciatura en Matemáticas y Física

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

En la historia de la humanidad, la tecnología ha desempeñado un papel decisivo en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida, por ello a medida que se logran nuevos desarrollos tecnológicos, la sociedad se ve en la necesidad de avanzar al mismo ritmo. El sistema educativo como componente activo de la sociedad, se enfrenta al desafío de estar a la vanguardia de este avance tecnológico, no sólo en cuanto a recursos se refiere, sino también a su manejo e implementación en los procesos formativos.

Como consecuencia de esto, tanto los docentes en formación como los que están ejerciendo, deben apropiarse de estas tecnologías de forma que puedan utilizarlas como una herramienta de enseñanza, que al final ayude a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Una deficiencia que se ha observado en la formación docente con respecto a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)¹, es el poco aprovechamiento que se da a estas herramientas; por lo general se utiliza el office del computador, la búsqueda de información a través de la red y la manipulación de algunos medios audiovisuales como la presentación de diapositivas, los videos, la proyección de opacos, entre otros. Sin embargo, la guía de planificación presentada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2004) recomienda que “los futuros docentes deben familiarizarse con un amplio espectro de usos de la

¹ TIC: tecnologías de información y comunicación

tecnología, ya que se ven obligados a utilizarla dentro de sus propios cursos y sus prácticas docentes” (UNESCO, 2004: 38)

Un caso particular de esta problemática se encuentra en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, donde la formación docente en cuanto a las TIC, está orientada a la creación de páginas web, la adaptación de diversos applets que permitan explicar el concepto matemático o el fenómeno físico de interés del docente y otros programas que se pueden aplicar en la creación de simulaciones.

Aparentemente entonces, la implementación de las TIC se reduce al trabajo con la red y algunos programas, pero es necesario ir más allá, realizar una reflexión crítica frente a las propuestas metodológicas que se diseñan y se ejecutan en los procesos de enseñanza.

Por lo anteriormente expuesto, se considera necesario indagar por: ¿Cómo es el proceso de formación en TIC en los espacios de conceptualización Informática II y III de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia?

Para lo cual será necesario indagar por:

- ¿Cuáles son los conocimientos, aptitudes y actitudes que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia sobre la implementación y el manejo de las TIC en el aula?
- ¿Cómo es la metodología implementada en los espacios de conceptualización de Informática II y III, de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, para la formación de maestros en TIC?
- ¿Qué papel desempeña el docente en la formación de maestros en TIC en los espacios de conceptualización de Informática II y III de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia?

1.2 ANTECEDENTES.

Los diferentes procesos de formación docente han tratado de vincular herramientas que permitan una relación entre el aprendizaje adquirido y el contexto social, debido a esto se han realizado diversas investigaciones orientadas a la inclusión de las TIC como instrumentos significativos dentro de los procesos de enseñanza.

La Guía de Planificación de la UNESCO (2004), expone una contextualización sobre la importancia de las Tecnologías de Información y Comunicación; ofrece una orientación para la formación tecnológica de los docentes desarrollada en diferentes etapas, al igual que una descripción de las competencias que se deben tener en cuenta en la implementación de estas herramientas.

Una aplicación donde se evidencia la implementación de las TIC es el Blended Learning o proceso de formación mixta, que “hace referencia al uso de recursos tecnológicos tanto presenciales como no presenciales en orden a optimizar el resultado de la formación” (Bartolomé, 2008: 16). Esta forma de enseñanza implementada inicialmente en España, es una muestra de la importancia que han ganado las TIC y su implementación en procesos formativos y de los estudios realizados alrededor de éstas.

En Colombia se han creado algunos documentos producto de investigaciones, dirigidos a la formación de docentes y la implementación de herramientas en el aula de clase. Un ejemplo de ello se puede encontrar en los registros elaborados por el Instituto de Estudios Pedagógicos Somosagua (IEPS), donde se sistematizó el trabajo efectuado durante varios años a través de actividades relacionadas con la formación de docentes en TIC. Son cuatro módulos que presentan “la incidencia educativa de los cambios tecnológicos, especialmente de internet, y en los nuevos aprendizajes que exige la Sociedad de la información” (Ruiz, 2004: 5), así como la importancia que tienen las tecnologías en los procesos de enseñanza, además de la responsabilidad que conlleva utilizarlas; la obra incluye también un CD con recursos que pueden ser aplicables en el aula de clase.

La Universidad de Antioquia, específicamente la Facultad de Educación, también ha pensado en lo importante que es la incorporación de las tecnologías en los procesos de formación docente, por esto ha ofertado para los estudiantes diferentes cursos (algunos como cursos de extensión o electivas dentro de los programas) entre los cuales se encuentra Formación Básica en Investigación, Educación y Pedagogía I (Multitaller), cuyo propósito es fortalecer la implementación de las TIC en dichos procesos, además de apoyar el aprendizaje de los estudiantes aplicando la formación autogestionada.

La Licenciatura en Matemáticas y Física, no ha sido la excepción, pues en la línea de Informática se ha venido planteando una reestructuración con el propósito de:

Volver objeto de conocimiento y análisis los desarrollos más recientes de las TIC y su relevancia en la enseñanza y aprendizaje de la matemática y la física, con el propósito de posibilitar por parte de los futuros profesores la construcción de una posición personal sobre el sentido e importancia para su formación docente. (Jiménez, 2008: 5).

Esto evidencia la importancia que ha cobrado la inclusión de las TIC en la educación, lo que ha conllevado la realización de investigaciones que ayuden a orientar los procesos de formación de docentes en este campo, para un mejor aprovechamiento de los medios que estas tecnologías ofrecen para el trabajo en el aula.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

El Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE, 2009), tiene como macroobjetivo en su renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación “dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad, para apoyar procesos pedagógicos y de gestión” (PNDE, 2009: 10). Esto implica que los docentes de las instituciones deben recibir capacitación sobre la implementación de las herramientas que les ofrece el Estado, al igual que realizar las respectivas modificaciones en sus intervenciones pedagógicas, pues aunque éstos intentan apropiarse de algunas herramientas, se hace necesaria una reflexión frente a la intencionalidad con que son presentadas en el aula y la forma cómo contribuyen a mejorar los procesos de aprendizaje, porque de esta manera ya no serán consideradas sólo como medios que apoyan contenidos sino que se convierten en vehículos para la interacción y la comunicación entre el docente y los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, en la Línea de Informática ha venido diseñando una reestructuración para los espacios de conceptualización, con el fin de:

Redireccionar la línea orientándola a la formación de maestros con TIC y al diseño e incorporación al aula de clases para la enseñanza de la matemática

y la física, buscando así una mayor presencia en los espacios de conceptualización al igual que en la práctica pedagógica y de esta forma nutrir la línea con los procesos investigativos que de allí surjan. (Jiménez, 2008: 9)

Conocer el proceso de reestructuración de la Línea permite evidenciar las fortalezas y puntos a mejorar de la manera como se están implementando las TIC en la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física; del impacto que el cambio de enfoque ha tenido en el período de transición, debido a que la anterior línea de estudio estaba enfocada en principios básicos de la lógica para la programación estructurada y por último, conocer el significado que estas tecnologías han adquirido en su proceso formativo como futuros docentes.

CAPÍTULO II

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el proceso de formación en TIC en los espacios de conceptualización Informática II y III de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los conocimientos, aptitudes y actitudes que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia sobre la implementación y el manejo de las TIC en el aula.
- Describir la metodología implementada en los espacios de conceptualización de Informática II y III, de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, para la formación de maestros en TIC.
- Caracterizar el papel que desempeña el docente en la formación de maestros en TIC en los espacios de conceptualización de Informática II y III de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia.

CAPÍTULO III

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO DE ANTECEDENTES.

La inclusión de las TIC en los escenarios educativos, trae consigo la necesidad de que docentes en ejercicio y en formación, tengan, además de su saber específico, conocimientos sobre el manejo de las tecnologías y su potencial didáctico, con el fin de diseñar estrategias que permitan fortalecer los procesos de aprendizaje dentro y fuera del aula.

Sobre la incorporación de las TIC en la labor docente, se han realizado varias investigaciones con registros que se pueden encontrar en diferentes formatos (revistas virtuales e impresas). A partir del rastreo bibliográfico realizado, se seleccionaron 10 investigaciones cuyas publicaciones están comprendidas entre el año 2006 y el 2009, en contextos como España, México y Colombia, y se agruparon en tres categorías diferentes a saber:

3.1.1 Formación docente en TIC.

Las investigaciones que se encontraron alrededor de esta temática presentan de modo general, una relación directa entre la formación docente en TIC y su desempeño frente a las mismas, concluyendo que es necesaria una reforma curricular que incluya la formación inicial de profesores en dichas herramientas y la adecuación de espacios propicios para su aplicación.

La investigación “*La formación de profesores para la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación*” (Omaña, 2008), plantea la necesidad de “investigar nuevas estrategias de formación, que permitan superar las

limitaciones de las acciones de formación y actualización que se han tomado para encontrar alternativas que logren una mayor incidencia en el quehacer docente” (Omaña, 2008: 124). Como estrategia de recolección de datos, se les realizó una encuesta a los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo en México, que son parte de los grupos asignados a docentes que previamente han participado en cursos de formación en TIC, la cual permitió conocer las opiniones acerca de la incorporación de estas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde se encontró que los recursos más utilizados por los estudiantes estaban los foros de discusión, las bibliotecas digitales, los grupos de trabajo colaborativo, el pizarrón interactivo, entre otros, al igual que los recursos tecnológicos utilizados por el docente son útiles para su proceso de aprendizaje, sin embargo no hay una satisfacción por parte de estos en dicha incorporación. De aquí se concluye entonces que las TIC posibilitan nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje, pero se requiere el dominio de competencias por parte de los docentes tanto tecnológicas como pedagógicas, la búsqueda constante de estrategias referente a la información, al aprendizaje, la retroalimentación permanente y la incorporación de las TIC de forma innovadora.

Otra investigación que se encontró acerca de la formación docente en TIC, trata sobre “*Reforma escolar y formación docente en E- learning: el choque de las tradiciones*” (Corredor, Mahecha & Trujillo, 2008) y tiene por objetivo “analizar el posible papel de las tradiciones regionales en el éxito o fracaso de los computadores como herramientas de transformación pedagógica” (Corredor, et ál, 2008: 122) a partir de la revisión del programa ACADEMIAS TI planeado y coordinado por el Ministerio de Educación Nacional.

Utilizando como estrategia un estudio comparativo, se organiza la información en cinco estudios de caso, correspondientes a los proyectos de cada una de las regiones participantes en el programa; el análisis de los datos recogidos a través de las entrevistas y las observaciones se divide en tres categorías: decisión regional, programas de formación docente y beneficiarios, a partir de las cuales se organizan los resultados entorno a tres ejes analíticos: legitimidad regional versus legitimidad nacional; lógica tecnológica versus lógica pedagógica; espacio físico de la reforma y los límites de la cognición distribuida. De estos resultados se concluye que los programas de formación docente deben incluir una alfabetización básica

acompañada de práctica pedagógica y una reflexión constante sobre las tecnologías en el aula. Que la continuidad de estos programas se ve afectada no solo por los recursos económicos que otorgan los entes gubernamentales, sino también por la divergencia entre la planeación de los proyectos y los espacios de ejecución, pues se desconocen los contextos socioculturales en materia educativa y por ello los proyectos no tiene el impacto esperado.

La investigación “*Perfiles de docentes en los modelos de enseñanza que emergen de los usos de plataformas E-learning en España*” (Paredes, 2009), plantea un “análisis de la relevancia de los usos, efectos y modelos de uso de plataformas en la ejecución de una enseñanza acorde con el marco del espacio Europeo de Educación Superior” (Gewerc, 2008, citado por Paredes, 2009: 3), contó con la participación de docentes de diferentes carreras, de la Universidad Autónoma de Madrid. La recolección y análisis de datos se realizó a partir de la observación y del trabajo realizado con cuatro grupos conformados por los docentes participantes. Los resultados obtenidos señalan que los docentes tienen “cierta inclinación por una enseñanza variada, en la que los procesos de comunicación tienen un protagonismo grande” (Paredes, 2009: 9), pero que el éxito de la incorporación de las TIC, también depende en gran medida del diseño educativo, donde las plataformas de enseñanza no se vuelvan una reproducción de lo que se hace en clase y se convierta en una innovación para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La investigación de carácter descriptiva “*Una política acertada y la Formación permanente del profesorado, claves en el impulso de los centros TIC de Andalucía (España)*” (Pérez & Aguaded, 2009) realizada en Andalucía (España), buscaba analizar el impacto que tuvo “la dotación tecnológica de los centros andaluces de Primaria y Secundaria y sus repercusiones en el plano educativo” (Pérez & Aguaded, 2009: 3). Para esto, se contó con 634 participantes (docentes) de 16 centros escolares, cinco de Educación Infantil y Primaria y el resto de Enseñanza Secundaria, dichos centros habían tenido algún tipo de contacto con herramientas tecnológicas, debido a otros proyectos. Sin embargo, el temor frente al uso de estas herramientas, sobre todo en los docentes con menos habilidades para las tecnologías, persistía, de aquí que los planes o proyectos “no pueden limitarse a la dotación de materiales, equipamiento, mobiliario y apoyo técnico, sino que debería también preverse el diseño y puesta en práctica de un sistema logístico que facilite el

desarrollo de proyectos innovadores” (Pérez & Aguaded, 2009: 14) donde se evidencie una mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.1.2 Experiencias de enseñanza con aplicación de TIC.

Las investigaciones que se agrupan en esta categoría presentan planes o proyectos que han acercado las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de experiencias con herramientas tecnológicas, por ejemplo, el uso de la red como elemento primordial en la búsqueda de información oportuna, los foros de discusión y el campus virtual como plataforma propicia para el desarrollo temático de las asignaturas de algunas universidades que han hecho parte de estos programas.

La investigación “*La inclusión de las TIC en la formación de profesores. Modelo de incorporación en el proyecto TICEC*” (Brincones, 2008) se realizó a partir del proyecto TICEC perteneciente al programa COMENIUS C-21 de la Comunidad Europea. El proyecto adopta una metodología de enseñanza activa a partir de la estrategia de estudio de casos de situaciones reales de aula. Cada universidad, de los cinco países participantes del proyecto, debía diseñar dos estudios de casos, uno correspondiente a aspectos generales y otro, a aspectos específicos de cada asignatura. Se desarrollaron guías con justificación, objetivos, contenidos (que incluye guión temático, literario y metodológico) y metodología, tales que representaran escenarios e intervenciones de docentes en el aula, con la pretensión de que los estudiantes en formación pedagógica lograran contrastar la teoría con la práctica. Como resultado del proyecto se produjeron “materiales didácticos implementados a través de TIC, consistentes en estudios de casos de situaciones reales de aula, acompañados de guías didácticas, que podían ser analizados de manera interactiva por los futuros docentes” (Brincones, 2008: 106).

Otra investigación encontrada en esta categoría se denomina: “*Un escenario para la enseñanza en línea: experiencias CEDEDUIS 2002-2005*” (Arbeláez, Corredor & Pérez, 2007). Fue desarrollada en Colombia con una variedad de docentes de diferentes áreas (Ingeniería, Ciencias y Educación) de los programas presenciales y a distancia de la Universidad Industrial de Santander, con el objetivo de “construir un escenario pedagógico para ofrecer experiencias de enseñanza virtual, al interior de un colectivo reunido con el propósito específico de enriquecer los procesos de aprendizaje en el desarrollo de cursos presenciales de programas de educación

superior” (Arbeláez, et ál, 2007: 48). Siguiendo la metodología de investigación-acción, se aplicaron instrumentos para recolección de datos como actas, relatorías, monografías, plantillas para describir los escenarios de formación y el diario de campo de los participantes en los que debían escribir las percepciones sobre la experiencia de la enseñanza en línea que recibían. Dentro de los resultados obtenidos, encontraron que el 66% de los participantes considera el uso de las TIC como un apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que su implementación permite la creación de espacios en los que se puedan brindar servicios que promuevan la interacción, comunicación, colaboración y cooperación entre los diferentes miembros del escenario educativo.

Una última investigación trata sobre “*Las tecnologías de la información y la comunicación como una alternativa complementaria a la presencialidad, para favorecer el aprendizaje significativo y el trabajo independiente*”. (García, 2007) y fue desarrollada en la línea de informática con el objetivo de “elaborar una propuesta sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para favorecer el aprendizaje significativo en la asignatura Evaluación de Proyectos dentro de las actividades presenciales y como apoyo al trabajo independiente de los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga” (García, 2007: 31). Para alcanzar el objetivo implementaron una metodología bajo un diseño cuasi- experimental, cuya variable independiente fue la aplicación de una estrategia pedagógica soportada en el uso de las TIC. En ella contaron con la participación de 56 estudiantes (distribuidos en dos grupos, uno de 26 estudiantes y otro de 30) de octavo semestre de Ingeniería Ambiental de la asignatura *Evaluación de Proyectos* de la UPB-Bucaramanga. Para recoger la información utilizaron pruebas de conocimientos y cuestionarios acerca de las actividades que realizaban y de la interacción entre docente y estudiantes. De los resultados obtenidos se pudo concluir que el aprendizaje significativo y el desarrollo de las competencias cognitivas, actitudinales, procedimentales y comunicativas, se pueden fortalecer por medio del diseño de un modelo didáctico apoyado en las TIC, que contenga no sólo actividades de resolución de problemas sino que también incluya trabajos en donde se promueva el trabajo cooperativo, porque a través de la interacción que permite las TIC entre los diferentes miembros del proceso educativo se pueden evadir las limitaciones causadas por el tiempo y la

distancia, y por ende el intercambio de la información y la resolución de dudas e inquietudes se podrá realizar de una forma más ágil.

3.1.3 Las TIC en la educación superior.

Las investigaciones agrupadas en esta categoría hacen referencia a las implicaciones que conlleva la inclusión de las TIC en la educación superior, bien sea como herramienta de apoyo a las actividades presenciales o como un nuevo espacio fuera del aula que permite ampliar la información y que los estudiantes desarrollen procesos de autorregulación y autoevaluación en su formación profesional.

La investigación “*Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil*” (Trujillo & Jaramillo, 2006) fue realizada en la Universidad EAFIT de Medellín. De tipo cualitativa, esta investigación tenía por objetivo, “indagar sobre las posibilidades de la didáctica y la pedagogía en el uso de las tecnologías móviles, sus intenciones, características y potencialidades en las situaciones de formación en educación superior” (Trujillo & Jaramillo, 2006: 96). Los datos se obtuvieron aplicando la observación directa y la entrevista semiestructurada y su análisis se hizo a partir de tres componentes: los contenidos de los cursos, las estrategias didácticas del docente y una comparación entre el modelo tradicional de enseñanza y el uso de herramientas tecnológicas. De tal análisis se encontró que a medida que el docente amplía su experiencia en el uso de las tecnologías mayor es su capacidad para generar reflexiones en el aula y desarrollar contenidos más dinámicos propiciando una mayor participación de los estudiantes. Además, “la capacidad para asumir y dominar el lenguaje de la tecnología con sus códigos de comunicación, le proporciona al docente y a los estudiantes otros tipos de opciones comunicativas”. (Trujillo & Jaramillo, 2006: 103).

También como parte de esta categoría se encontró “*Docencia virtual y aprendizaje autónomo: algunas contribuciones al espacio europeo de educación superior*” (Bosco & Rodríguez, 2008) investigación desarrollada a partir del proyecto EVAINU financiado por la Universidad Autónoma de Barcelona, y en el cual se contó con la participación de docentes y estudiantes de varias áreas disciplinares

(Geografía, Ciencias Empresariales, Lic. de Filología Inglesa y Lic. de Psicología) de dicha universidad. La finalidad de la investigación fue “identificar nuevas modalidades de impartir formación en la universidad que involucren el uso de las TIC, con el objeto de indagar su potencial para mejorar la enseñanza universitaria” (Bosco & Rodríguez, 2008: 162). Se utilizó como estrategia metodológica el estudio de casos, eligiendo varios cursos: *Geografía en red* y un grupo denominado *Tres Asignaturas*. Como instrumentos para recoger información se utilizó la entrevista exploratoria, la observación, el análisis de documentos y artefactos, la encuesta y el cuestionario. Los resultados obtenidos en dicha investigación se resumen en que la implementación de estrategias metodológicas que incorporan el uso de la tecnología de información y la comunicación, implica un nuevo rol de los docentes, que pasan de ser expositores del conocimiento a ser guías y facilitadores del mismo, así como un cambio en el rol de los estudiantes que ya son sujetos activos y autónomos dentro de su proceso de aprendizaje. Pero el desarrollo de propuestas con TIC requiere también un incentivo a las innovaciones que hacen los docentes para mejorar los procesos de enseñanza, así como una continua formación para promover la utilización de estas herramientas en el aula.

Una última investigación trata sobre “*Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar*” (Jaramillo, Castañeda & Pimienta, 2009) fue realizada en Colombia con la participación de 333 profesores, que ofrecían cursos dentro del currículo de Administración de Empresas en las Universidades Colombianas de la Sabana y la Escuela Colombiana de Ingeniería, con el fin de identificar los distintos usos de las TIC que hacen estos, para lo cual se realizaron encuestas de selección de participantes y entrevistas semiestructuradas. Los análisis se realizaron a través de estadística descriptiva y tres categorías finales (administración del curso, elaboración de material de apoyo y presentación de información en el aula). Se pudo encontrar de modo general que los docentes manejan las herramientas informáticas pero “no obtienen mayor provecho pedagógico de ellas en los ambientes de aprendizaje (...), por ello es fundamental que aprendan a rediseñar las estrategias pedagógicas y didácticas de manera que se adapten a las necesidades de la sociedad del conocimiento y que aprovechen al máximo las potencialidades que brindan las TIC” (Jaramillo, et ál, 2009: 19).

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 COMPONENTE HISTÓRICO DE LAS TIC.

Para comprender los cambios que han generado las tecnologías en la sociedad, se hace necesario “adoptar una perspectiva histórica”, para lo cual, Jordi Adell (1997) propone dividir la historia de la humanidad en cuatro fases determinadas por la tecnología propia de cada época:

3.2.1.1 Surgimiento del Lenguaje.

El lenguaje oral es un hecho revolucionario que permitió nombrar objetos presentes y referenciar los no presentes al igual que expresar los pensamientos, creando así una nueva forma de comunicación entre las sociedades. Con el habla se hizo posible almacenar las experiencias y conocimientos en la memoria de los ancianos de los diferentes grupos humanos, pero como señala Adell (1997) “el sonido está intrínsecamente relacionado con el tiempo, la palabra existe mientras es pronunciada y en la memoria de los oyentes” y por esto surge la necesidad de difundir de otra manera este conocimiento y nace así una nueva fase.

3.2.1.2 Del lenguaje oral a la escritura.

A partir de la creación de signos y símbolos el hombre comienza a realizar registros de sucesos, pensamientos y costumbres, de tal forma que la comunicación trasciende a la escritura como otra forma de ver y comprender el mundo; así “la palabra escrita permitió la independencia de la información, (...) la posibilidad de preservar para la posteridad o para los no presentes, el registro de lo dicho-oído” (Adell, 1997). Sin embargo, la difusión del conocimiento por este medio no era el más eficaz, pues era un acto más individual que colectivo, de menos público, tal insuficiencia trae como consecuencia la creación de instituciones que permitieran la alfabetización (escuela) y

de un medio más rápido de escritura para la posterior distribución de los textos manuscritos.

3.2.1.3 La Imprenta.

Podría considerarse esta tercera fase como un desarrollo de la segunda, puesto que la invención de la imprenta solo contribuyó a la producción masiva de los textos más no generó cambios en los códigos de escritura, lo que indudablemente revolucionó la divulgación del saber y de las ideas.

3.2.1.4 Medios electrónicos y la Digitalización.

La evolución de la escritura trajo consigo la necesidad de crear herramientas que permitieran la codificación e interpretación de nuevos códigos que el hombre por sí solo no podía entender, conservando la distribución masiva de la información que se logró con la imprenta pero de forma más eficiente. Dichas herramientas posibilitaron una mejor comunicación entre las sociedades, lo que provocó el nacimiento de la sociedad de la información (SI), afectando todos los aspectos sociales y culturales.

Debido al desarrollo industrial, se hizo necesario capacitar a la población de las urbes industriales del siglo XIX, de manera que la mano de obra requerida estuviera en condiciones aptas para desarrollar las labores demandadas; gran parte de dicha población presentaba dificultades para acceder a la educación presencial, motivo por el que se crearon escuelas a distancia que contaban con herramientas que permitían el acceso a los conocimientos necesarios prescindiendo de la asistencia permanente a las instituciones educativas, pero igualmente efectivas en cuanto a la formación de los sujetos. Esta modalidad evolucionó desde el uso de la correspondencia hasta la época actual con el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las generaciones de las herramientas tecnológicas y la relación que se puede establecer entre el tipo de herramientas, la forma en que se difunde la información y el tipo de comunicación característico en cada una de éstas.

GENERACIÓN	TECNOLOGÍA UTILIZADA	VÍA DE DIFUSIÓN	FORMA DE COMUNICACIÓN
PRIMERA CORRESPONDENCIA	Material escrito	Postal	Unidireccional
SEGUNDA TELECOMUNICACIÓN	Radio, audio o televisión	Ondas electromagnéticas	Unidireccional
TERCERA TELEMÁTICA	Multimedia	Ondas electromagnéticas, material escrito.	Unidireccional
CUARTA MODELO DE APRENDIZAJE FLEXIBLE	Las redes de comunicación y las estaciones multimedia	La internet	Bidireccional, pero solo virtual.
QUINTA APRENDIZAJE FLEXIBLE INTELIGENTE	Base de satos inteligentes, sistemas de respuestas inteligentes	Internet, telefonía móvil, web 2.0. Entre otros.	Presencial, cara a cara, virtual, a distancia.

Tabla 1. Generaciones de la tecnología

1.1.1 MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN TIC

Para el desarrollo de la educación a distancia se han tenido en cuenta diferentes modalidades de enseñanza, con la característica general de que se puede acceder a la información de una manera más fácil, ya que se utilizan las TIC como medio de difusión o divulgación. A continuación se muestra algunas de las características más relevantes dentro de cada modalidad de enseñanza al igual que las ventajas y desventajas que presenta cada una en cuanto a su implementación.

MODALIDAD	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
APRENDIZAJE ELECTRÓNICO O E-LEARNING	<p>Sistema de formación interactivo con el cual se desarrollan programas de enseñanza.</p> <p>Hace uso de los medios electrónicos para ser dirigido a estudiantes quienes por diversas razones no pueden asistir a los planteles educativos.</p> <p>El papel del docente es ser un tutor on-line, quien al igual que un profesor convencional, resuelve las dudas e interrogantes de los estudiantes, a la vez que les corrige sus ejercicios y propone trabajos, pero la diferencia es que todas esas acciones las realiza utilizando Internet como herramienta de trabajo, ya sea por medios textuales (como la mensajería instantánea o el correo electrónico) o por medios audiovisuales (videoconferencia).</p>	<p>Responde efectivamente a la competencia global acelerada.</p> <p>Aumenta la calidad de las experiencias de aprendizaje.</p> <p>Elimina las distancias físicas.</p> <p>Provee aprendizaje actualizado y permanente.</p> <p>Mayor capacidad de acceso a la información.</p> <p>Aumenta la interacción de los estudiantes.</p> <p>Apoyo efectivo para el aprendizaje permanente.</p> <p>Las clases y el estudio se acomodan al horario de cada estudiante.</p> <p>El estudiante es protagonista de su propio proceso formativo.</p>	<p>Surgen expresiones de incertidumbre, preocupación sobre la calidad de la enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Comercialización de la enseñanza.</p> <p>Falta de tiempo presencial entre estudiantes y educadores.</p> <p>Dificultades técnicas: Compatibilidad de sistemas, formatos y dispositivos electrónicos.</p> <p>Sentimiento de soledad, ya que no se cuenta con el contacto físico.</p> <p>Con frecuencia se plasman los contenidos como si se tratara de un libro, sin atender las necesidades educativas de los estudiantes.</p> <p>Se cae en el error de que por tener una determinada plataforma tecnológica se tiene ya un sistema de formación virtual</p>
M-LEARNING O APRENDIZAJE MÓVIL	<p>Hace referencia al aprendizaje en movimiento y es un nuevo enfoque que permite aplicar el e-learning en los artefactos móviles que usamos en la cotidianidad, por ejemplo: los PADs (Asistentes Digitales Personales), teléfonos móviles, agendas electrónicas, además de otros dispositivos digitales de mano.</p>	<p>Permite la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes en diversos contextos.</p> <p>Puede ser utilizado para estimular experiencias de aprendizaje individual o grupal.</p> <p>Permite a los docentes que envíen recordatorios</p>	<p>Los dispositivos móviles son menos cómodos que el monitor de una computadora personal.</p> <p>¿Hasta qué punto los estudiantes estarían dispuestos a aprender en un lugar diferente al aula de clases?</p>

	<p>Es la combinación del e-learning y las tecnologías móviles con el fin de brindarles a los estudiantes oportunidades de enriquecer su aprendizaje</p>	<p>a sus estudiantes sobre plazos de actividades o tareas a los alumnos así como mensajes de apoyo y estímulo.</p> <p>Ayuda a combatir la resistencia al uso de las TIC.</p> <p>Enriquece, anima y brinda variedad a las lecciones o cursos convencionales.</p>	<p>No existe un contacto físico entre el docente y el estudiante o entre los mismos compañeros del curso.</p>
<p>BLENDED LEARNING (B-LEARNING) O APRENDIZAJE COMBINADO.</p>	<p>Incluye tanto la formación presencial como las interesantes ventajas de la enseñanza on-line (aulas virtuales, herramientas informáticas, Internet)</p> <p>Agiliza la labor del docente y la de los estudiantes, ya que pueden sacar provecho de las herramientas multimedia que ofrecen las plataformas virtuales y cuentan con la seguridad de tener al docente guiándolos constantemente</p>	<p>Buscar emplear más de un medio para alcanzar los objetivos de aprendizaje.</p> <p>Permite que el estudiante desarrolle habilidades de trabajo en equipo.</p> <p>Los estudiantes pueden desarrollar un pensamiento crítico en la medida en que interactúen con otros compañeros del curso.</p> <p>Eliminación de barreras espaciales y la flexibilidad en el tiempo.</p> <p>El estudiante en cada momento puede contar con el docente.</p> <p>Permite el uso de diferentes teorías pedagógicas centradas en el estudiante.</p>	<p>Riesgo en primeras experiencias, ya que implicar cambiar la forma de trabajo que se ha realizado durante años con los estudiantes.</p> <p>Curva de aprendizaje variable de aplicaciones colaborativas. Ya que una iniciativa que haya tenido éxito bajo ciertas circunstancias, podría no tenerlo en otras, menos favorables.</p> <p>Las iniciativas de Aprendizaje Combinado dependen de la infraestructura tecnológica.</p>

Tabla 2. Modalidades de Enseñanza.

Estas estrategias de enseñanza implican que el docente debe poseer un dominio de las teorías y las metodologías del proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto en la modalidad presencial como no presencial; a la vez, que debe tener un buen manejo de las herramientas tecnológicas y la capacidad de motivar y guiar al estudiante durante todo el proceso formativo.

3.2.3 HERRAMIENTAS QUE CONTRIBUYEN A LA FORMACIÓN EN TIC.

Con la implementación de las TIC en la educación, se pretende que las clases puedan ser diseñadas basadas en competencias utilizando recursos adecuados para manipular y difundir la información, además de combinar la presencialidad con lo virtual favoreciendo nuevas formas de aprendizaje y de interacción entre los sujetos. Es por esto que las tecnologías evolucionan en un conjunto de herramientas que no sólo facilitan las actividades diarias de las personas y la comunicación entre ellas, sino también los procesos educativos.

Se presenta a continuación una serie de herramientas cuya funcionalidad puede apoyar el trabajo en el aula de clase y mejorar la interacción y la comunicación dentro y fuera de ella.

3.2.3.1 Applets y Simulaciones. Son herramientas que permiten comprender algunos conceptos o fenómenos de mayor complejidad y que requieren de otras formas de observación. Estos simuladores utilizan el entorno de otros programas para su funcionamiento, como es el caso de Java, además comúnmente ofrecen interacción con los usuarios, donde se pueden cambiar los datos para poder analizar mejor los resultados y así obtener buenas conclusiones. En la práctica educativa puede contribuir a simular procesos experimentales, ya que no todas las Instituciones educativas cuentan con los recursos para dotar los laboratorios con instrumentos sofisticados.

3.2.3.2 Blogs. Es un espacio web personal en la que los autores pueden compartir en diversos tiempos información a los visitantes con imágenes, videos, enlaces. Estos espacios permiten a los lectores dejar sus comentarios relacionados con los artículos

creados por el autor; éstos se actualizan continuamente y las publicaciones aparecen en orden cronológico desde la más reciente a la más antigua. El docente puede emplearlo como un libro para estructurar actividades dirigidas a los estudiantes, para que éstos las resuelvan de manera individual o grupal. Los estudiantes pueden emplearlo como un diario, en el que resuman las actividades realizadas en clase, y esa información la pueden complementar incluyendo esquemas, enlaces, videos, imágenes, etc., con el propósito de que el docente los visite y dé una valoración.

3.2.3.3 Computador. Herramienta electrónica que recibe, interpreta y procesa datos a través de medios físicos (hardware) y lógicos (software) que se integran entre sí con el fin de convertirlos en información útil. Básicamente está compuesto por el procesador, dispositivos de entrada y salida, y la memoria.

3.2.3.4 Correo electrónico. Es un servicio que permite el envío y recepción de mensajes en tiempo asincrónico, con la facilidad de adjuntar archivos de texto, imágenes, videos, presentaciones, artículos, entre otros. Se puede acceder a este servicio de forma gratuita desde cualquier parte del mundo a través de algunos servidores como Hotmail, gmail, yahoo, entre otros. Útil para fomentar la comunicación entre los docentes y estudiantes en lugares lejanos.

3.2.3.5 Chat. Sistema de comunicación sincrónica (los participante de la comunicación están conectados simultáneamente) entre dos o más personas, en el cual pueden intercambiar mensajes de textos, imágenes, sonidos, videos, enlaces, entre otros; sin importar el lugar donde se encuentren. El docente puede emplearlo para realizar tutorías o asesorar de forma individual o en grupo a los estudiantes. Es útil para que tanto los docentes como los estudiantes tomen decisiones de carácter inmediato y resolver dudas sencillas. Permite que el docente realice audio-conferencias, es decir el envío y recepción de mensajes desde el entorno del docente hacia los estudiantes y viceversa.

3.2.3.6 Editor de imagen, audio y video. Aplicaciones de software que permite modificar imágenes graficas, videos digitales, y agregar efectos especiales en ellos, importar y exportar videos en variados formatos y estas herramientas suelen incluir la

posibilidad de cortar o pegar secciones de un video. El trabajo con esta herramienta en el aula permite desarrollar competencias para tomar la iniciativa y ejercer la creatividad, estimulando la creación de presentaciones novedosas para la exposición y tratamiento de un tema seleccionado o asignado.

3.2.3.7 Foros o grupos de discusión. Espacios de comunicación en donde los participantes debaten, realizar aportaciones, aclaran o refutan ideas de los demás individuos que hacen parte del foro. Estos están compuestos por cuadros de dialogo en los que se redactan los mensajes de una forma asincrónica, lo que permite que las ideas registradas perduren en el tiempo y estén a disposición de los demás participantes. Son apropiados para el intercambio de información, generar debates, diálogos y comunicación entre el docente y los estudiantes. Se puede emplear para generar el trabajo colaborativo entre los estudiantes y generar espacios de socialización.

3.2.3.8 Fotografía Digital. Es una herramienta basada en imágenes tomadas del mundo real que se componen por un gran número de pixeles (cada punto de la imagen que corresponde a un color y lugar dentro de ella), y que pueden presentarse en variados formatos gráficos JPG, BMP, TIFF, PNG. Permite la recolección de datos que posteriormente pueden ser analizados y fortalecer la interpretación del lenguaje gráfico.

3.2.3.9 Guías del alumno. Son herramientas que permiten al estudiante ambientarse en el entorno de la asignatura a cursar. Se emplean para orientar el trabajo por parte de los estudiantes con las herramientas tecnologías antes mencionadas.

3.2.3.10 Grabadoras de audio y video. Dispositivos de hardware o software que se emplea para el registro y almacenamiento de sonidos o imágenes provenientes de la realidad, para luego ser reproducidas. Para el trabajo en el aula, puede apoyar los procesos de investigación, en cuanto a la obtención de datos.

3.2.3.11 Microblogging. Son entornos de comunicación que permite a los usuarios enviar y publicar mensajes cortos sobre lo que se está haciendo en cada momento. Dichos mensajes se pueden enviar a través de la Web, por medio de

dispositivos móviles como el celular con mensajes SMS (Servicio de mensajes cortos) o mensajería instantánea. Aporta al proceso de comunicación bidireccional. Se pueden emplear para brindar asesorías a los estudiantes, como recordatorio de actividades que ellos deben realizar. Compartir enlaces con los cuales los estudiantes puedan ampliar la información. Según la Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2010), con los Microblogging se desarrolla las competencias para la comunicación escrita, el tratamiento de la información y el trabajo en equipo.

3.2.3.12 Multimedia. Se entienden como cualquier sistema, software, hardware o aplicación que integra elementos textuales y audiovisuales (videos, imágenes, cuadros comparativos, tablas, gráfico, entre otros). Incluye todas posibilidades educativas antes mencionadas.

3.2.3.13 Presentaciones con Diapositivas. Hace parte de los programas dedicados a la creación y presentación de la información. Este tipo de programas permite incluir diferentes elementos como textos, esquemas, gráficos, fotografías, sonidos, animaciones y videos. Sirven de apoyo para el discurso oral de temáticas a tratar en el aula de clase. Favorecen el desarrollo de la habilidad para sintetizar la información, ya que en las diapositivas (cada una de las láminas o páginas que hacen parte de la presentación) se resaltan las ideas más importantes para la exposición.

3.2.3.14 Redes sociales. Son comunidades “personales que proporcionan sociabilidad, apoyo, información y un sentido de pertenencia e identidad social” (Marqués, 2007). Crear comunidades virtuales de aprendizaje con el fin de facilitar “la realización de actividades formativas colaborativas entre alumnos separados geográficamente” (Marqués, 2007), así ellos durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje podrán comunicarse y compartir información. Según Espuny, C; González, J; Lleixà, M & Gisbert, M. (2011), las redes sociales brinda las siguientes posibilidades educativas: Compartir documentos, fotografías, conocimiento entre docentes y entre los alumnos. Fomentar la comunicación entre la familia y la escuela. (Espuny, et ál, 2011 : 180)

3.2.3.15 Sitios Web. Término inglés el cual se traduce al español como red, malla o telaraña, se emplea para referirse a los sistemas de documentos interconectados a través de enlaces de hipertextos. Se distinguen dos tipos, **Web 1.0:** Son páginas estáticas donde los usuarios sólo pueden leer los contenidos sin modificar la información ofrecida por el editor o autor. **Web 2.0:** En este tipo de páginas los visitantes pueden crear o elaborar contenidos y compartirlos. Aunque no todos los que editan en internet son especialistas, por lo tanto el conocimiento científico se mezclara con opiniones sin fundamentos y falsedades. Esta herramienta proporciona espacios para almacenar, clasificar y difundir la información en variados formatos textuales y audiovisuales. A los docentes les brinda la oportunidad de crear espacios para reflexionar sobre contenidos educativos, compartir entre ellos recursos con los cuales puedan difundir la información. Ofrece nuevas funciones a los docentes y estudiantes con relación al trabajo individual y colaborativo y favorece espacios para que la comunicación sea bidireccional.

3.2.3.16 Wikis. Es un espacio web “organizado mediante una estructura hipertextual de páginas (referenciadas en un menú lateral), donde varias personas autorizadas elaboran contenidos de manera asíncrona. Basta pulsar el botón ‘editar` para acceder a los contenidos y modificarlos” (Marqués, 2007). Se puede emplear como un portafolio digital en donde el docente almacene los trabajos individuales o colaborativos de los estudiantes. A través de los comentarios que se pueden dejar, pueden ser valorados no sólo por el docente sino también por los mismos compañeros, propiciando la co-evaluación. Se emplea para potencializar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.

Hay muchas otras herramientas que se pueden aplicar en la enseñanza mixta, sin embargo para los fines de la presente investigación, se toman las anteriores bajo el supuesto de que son las más conocidas y utilizadas por los estudiantes. También es importante mencionar que dentro de la línea de Informática de la Licenciatura en Matemáticas y Física, se trabaja con programas específicos para el desarrollo de actividades en el área de Matemáticas y Física, como Carmetal, Geogebra y Modellus, que se encuentran inscritos dentro de la categoría “software y applets”.

Estas herramientas se pueden clasificar como se muestra a continuación:

Mass media	Escritos	Revistas, folletos, libros, periódicos, cartas entre otros.
	Electrónicos	Televisión, radio, computador, video beam, entre otros.
	Convencionales	Tablero, materiales laboratorios, juegos entre otros.
Multimedia	Informática (Multimedia off line)	CD, cintas de video entre otros.
	Telemática (Internet y multimedia on line)	Aulas virtuales, entornos, chats, correos electrónicos, entre otros.

Tabla 3. Clasificación de las herramientas tecnológica.

3.2.4 CONCEPCIÓN DE TIC.

En la actualidad es muy común escuchar “nuevas tecnologías”, para referirse “al conjunto de aparatos o medios basados en la utilización de tecnología digital: computadores personales, multimedia, internet, televisión digital, DVD, etc.” (Ortega & Medina, 2007: 27). Sin embargo, este término presenta problemáticas para su definición dependiendo del contexto al que se esté refiriendo; el primero, por ejemplo, solo incluye las últimas herramientas tecnológicas que aparecen en el mercado; en segundo lugar el término puede ser tan general que puede servir para describir todo, por ejemplo, hablar del tablero como una tecnología o el vhs y por último encontramos el término referido a las innovaciones que se han logrado, integrando los elementos de herramientas que ya existían.

Debido a esto se pueden encontrar diferentes definiciones del término “tecnologías de información y comunicación”, comenzando por las que refieren sólo al reconocimiento del objeto electrónico o digital, por ejemplo el portátil, el computador, vhs etc. Ésta no incluye ningún proceso de comunicación, en consecuencia la importancia se le da sólo a la herramienta que puede ser digital y/o electrónica. Una segunda definición se refiere al uso para comunicar, es decir, se enfoca en los recursos que permiten la comunicación entre las personas principalmente el correo; bajo esta definición se tiene que el docente no usa las TIC como mediaciones pedagógicas sino con el propósito de informar a sus

estudiantes las actividades que se están desarrollando en un determinado curso. También se encuentra la definición que hace referencia a los recursos que permiten almacenar la información y transmitirla, por ejemplo las memorias USB, los CD.

En consonancia con las generaciones de la tecnología en la educación a distancia y a las modalidades de enseñanza con aplicación de tecnologías de información y comunicación (TIC), se tiene que éstas abarcan no solo las herramientas informáticas y las tecnologías asociadas, sino todo tipo de medio que permita el almacenamiento, procesamiento y envío de datos; los medios que admiten tanto la comunicación social como la interpersonal, entre los cuales se encuentran la carta, el fax, el teléfono, la computadora, los celulares, la internet, entre otras.

Para la presente investigación se adopta como concepción de TIC la propuesta por el grupo de investigación CLASA (2007) que definen las TIC como:

(...) conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética (CLASA, 2007: 261)

Pues se considera que ilustra ampliamente el significado de procesar la información haciendo uso de diferentes recursos que pueden ser de fácil manejo y de gran ayuda al momento de implementarse en los contextos educativos, teniendo presente que estas herramientas son mediaciones pedagógicas entre el docente y el estudiante y que el fin de éstas es generar nuevos descubrimientos que giren en torno a la información.

3.2.5 PERFIL DEL DOCENTE EN LOS PROCESOS DE COMUNICACIÓN

El aula de clase como entorno propicio para la comunicación entre docente-estudiante y entre estudiante-estudiante se ve directamente afectada por la inclusión de las TIC, ya que en este proceso se ven involucrados un conjunto de herramientas que facilitan no sólo una comunicación inmediata a nivel interpersonal (presencial) sino también que pueda ser “transmitida a través de una distancia de espacio, tiempo o de espacio-tiempo” (Aparici, 1999), favoreciendo la interacción de los sujetos con las tecnologías y generando nuevos espacios de diálogo.

La comunicación que propician las TIC en el aula se clasifica en tres tipos de acuerdo a los siguientes modelos:

3.2.5.1 Modelo Bancario.

La teoría tradicional de enseñanza es la base de este modelo de comunicación, ya que la educación queda reducida a la simple transmisión de contenidos y los medios son únicamente empleados como “instrumentos físicos para presentar estímulos” (Aparici, 1999).

En este modelo el docente (emisor) deposita la información en los estudiantes (receptor) con el único objetivo de que estos últimos reproduzcan todo lo que se les ha transmitido. Por tanto, la comunicación basada en este modelo es de tipo unidireccional, pues el papel del docente, en este caso, es de enviar una serie de mensajes a los receptores sin recibir un mensaje a cambio por parte de estos últimos. Entonces, el protagonista en el modelo bancario es el docente porque es él quien posee todo el conocimiento y el que transmite los contenidos válidos y más valiosos para la formación de los estudiantes. En consecuencia, el papel del docente es la de ser un *transmisor* de conocimientos.

A continuación se resume el papel que cumplen el docente (docente-transmisor) y los estudiantes en el modelo bancario:

EL DOCENTE	EL ESTUDIANTE
Siempre educa.	Es el educado.
Lo sabe todo.	No sabe nada.
Siempre piensa y habla.	Escucha, acata y obedece.
Es quien disciplina.	Es el disciplinado.
Lleva a cabo la acción educativa.	Cree que actúa a través de la acción del docente.
Selecciona el contenido.	Se acomoda al contenido.
Transmite el contenido.	Memoriza y repite los contenidos.
Emplea los medios tecnológicos para dar su clase.	Ve como el docente emplea los medios tecnológicos.

Tabla 4. Papel del docente y el estudiante en el Modelo bancario

3.2.5.2 Modelo Falsamente Democrático.

Como una crítica al modelo bancario surge el modelo falsamente democrático basado en la teoría conductista de enseñanza. En este nuevo modelo se introduce en la educación un mecanismo llamado “feed-back” (retroalimentación), con el cual el docente podrá controlar y verificar las conductas y los conocimientos que reproduce el estudiante.

Lo novedoso de este modelo es que incorpora: la motivación por medio de recompensas, unos modelos de enseñanza-aprendizaje diseñados con anterioridad y validados, la retroalimentación con el fin de generar la participación activa por parte del estudiante (a pesar de eso este último no deja de reproducir y repetir los contenidos que el docente le transmite), la aplicación de actividades grupales con el fin de que los estudiantes participen y se fomente el cambio de actitudes entre ellos.

Al parecer este modelo permite la participación activa de los estudiantes, pero eso no implica que se busque la autonomía de estos últimos, sino “una dependencia que refuerce” (Aparici, 1999) el punto de vista del docente.

El docente en este modelo ya no se preocupa tanto por transmitir unos contenidos, sino que se preocupa más por orientar a los estudiantes hacia el alcance de unos objetivos, adoptando así un perfil de *orientador* en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de las funciones que el docente desempeña como orientador se encuentran las siguientes:

- Establecer una comunicación aparentemente bidireccional.
- Inducir al estudiante a adoptar ciertas formas de sentir, pensar y actuar.
- Adiestrar y entrenar de forma eficaz y eficiente.
- Ejecutar e implementar procedimientos de la enseñanza establecidos por especialistas.
- Incorporar la retroalimentación con el fin de controlar y verificar los conocimientos que reproducen los estudiantes de acuerdo a los objetivos que se pretenden alcanzar.
- En el caso de las TIC, el docente induce a los estudiantes a implementarlas pero siguiendo unas instrucciones con el fin de alcanzar los objetivos.

Según la pedagoga María Guadalupe Hernández Villegas (2007), las propuestas didácticas basadas en este modelo se reconocen fácilmente, por:

“la instrucción programada, la sistematización de la enseñanza, la confección de objetivos conductuales, la inserción de medios en el salón de clases y en algunas experiencias de educación a distancia en donde lo más importante es la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, como simples soportes de los contenidos que son motivo central para el aprendizaje y la enseñanza” (párr. 17)

3.2.5.3 Modelo Horizontal

Con los modelos anteriores se puede notar que la comunicación va en un solo sentido, del docente al estudiante a través de los medios, sin prestarle mucha importancia al potencial que los medios poseen a la hora de transmitir los contenidos. En ambos modelos, es el docente quien tiene el protagonismo, pues los estudiantes se limitan a reproducir una serie de contenidos o responder por sus actividades y conductas en la dirección que el docente les proponga, sin la opción de intervenir u opinar en su propio proceso de aprendizaje. Es precisamente por esto que nace un tercer modelo, el modelo horizontal.

El modelo horizontal tiene su fundamentación en el constructivismo y, según María Guadalupe Villegas, se deriva de los postulados de Paulo Freire, quien propone el dialogo como método que permite la comunicación entre los estudiantes y entre éstos y el docente. Este autor se preocupa por “el desarrollo integral de la persona desde su contexto social y cultural de procedencia en donde acontece el acto educativo” (Freire, citado por Hernández, 2007) además plantea que la educación no debe enfatizar solo en informar y llenar al estudiante de contenidos, sino de mostrarse formativa; y por último, dentro de esa revaloración que P. Freire da al acto educativo, el estudiante va descubriendo, construyendo, recreando y se va apropiando del conocimiento durante la interacción que establece junto con el docente y con los demás estudiantes. Por lo tanto, el docente deja ese papel rígido de ser el único emisor en el proceso enseñanza-aprendizaje y se convierte en un participante más dentro del proceso.

En el modelo horizontal las relaciones que se establecen entre el docente y el estudiantes son dialógicas, y en consecuencia la comunicación es bidireccional, pues en este modelo tanto el docente como los estudiantes son emisor y receptor a la vez e interactúan intercambiando mensaje usando diferentes lenguajes y distintos medios (sonoros, visuales, audiovisuales, informáticos, etc.) Como los mensajes pasan de docente a estudiante y de estudiante a docente de manera permanente, entonces los papeles de emisor y receptor cambian también de forma continua; y según Jean Cloutier ese cambio de roles que se da en la comunicación hace que tanto el receptor como el emisor se transforme en un EMIREC, “entendiéndose éste como el hombre de la sociedad informatizada del siglo XXI, el cual **EMITE** y **RECIBE** mensajes y para comunicarse dispone de varios lenguajes y diversos medios.” (Segura, 2004) Es decir que con este modelo se busca que el estudiante emita sus propios mensajes, identifique y conozca los distintos lenguajes de los medios, los analice críticamente, los emplee para expresarse a través de ellos e indague o formule nuevas propuestas para su uso.

Por otro lado, el dialogo que se genera entre el docente y los estudiantes debe ser parte de una metodología problematizadora, activa y participativa con el propósito de:

- Desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico con el fin de que expresen lo que sienten y lo sustenten con validos argumentos.
- Propiciar la participación activa del estudiante durante el proceso, mediante el diseño y la construcción de actividades que conduzcan al desarrollo de habilidades y competencias para el autoaprendizaje.

Como el lenguaje y los medios en este modelo se emplean para problematizar y no para la simple transmisión de contenidos (por parte del docente hacia los estudiantes) o para que el estudiante refuerce el punto de vista del docente, entonces el docente debe reconsiderar su papel de transmisor u orientador del conocimiento, y connotarlo como “mediador pedagógico, y como promotor y generador del dialogo educativo, asumiendo el papel de comunicador educativo” (Hernández, 2007)

De acuerdo con Hernández (2007) el papel del docente como comunicador educativo se caracteriza por:

- Considerar el acto educativo como un proceso integral y multimediado.

- Verse como un participante más del proceso, dejando el rol de transmisor y ejecutor de contenidos.
- Considerar al estudiante como una persona con habilidades y destrezas para descubrir, construir, reinventar y hacer suyo el conocimiento.
- Fomentar una actitud crítica frente a los contenidos.
- Implementar mediaciones que generan la interacción y el dialogo entre él y los estudiantes y entre los mismo estudiantes.
- Plantear y seleccionar los contenidos en función de las necesidades y características del contexto de los estudiantes, con el fin de que éstos le vean el sentido y significado.
- Crear condiciones para que los estudiantes comprendan y transformen o reconstruyan su entorno social y cultural.
- Su actividad reflexiva ante las diferentes acciones y mediaciones que realiza antes, durante y después del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Facilitar la interacción del estudiante con los medios informáticos para que él adquiera diversas habilidades, conocimientos y destrezas necesarias para resolver los problemas que se le plantean.
- Mediar entre las tecnologías informáticas y de comunicación con los estudiantes.
- Orientar y tutorear.
- Diseñar situaciones de aprendizaje en donde se fomente el trabajo cooperativo y colaborativo entre los estudiantes.
- Trabajar en equipo y en colaboración con otros profesionales.
- La capacidad de realizar e implementar un diseño de clase con el uso de tecnologías.
- Promover en los estudiantes una interacción fluida y confiada con las tecnologías

En conclusión, con este modelo se rechaza la idea de un docente como transmisor de información y se cambia por la noción de un docente como evaluador y diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje.

3.2.5 ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS EN TIC.

Dada la importancia de la tecnología en todas las actividades humanas y que se puede abordar desde diversas disciplinas, se definieron los estándares de competencias en TIC a fin de orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia su comprensión y aplicación.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, MEN (2008) “entender la educación en tecnología como un campo de naturaleza interdisciplinaria implica considerar su condición transversal y su presencia en todas las áreas obligatorias y fundamentales de la educación Básica y Media” (MEN, 2008: 3) lo que implica que las instituciones deberán hacer las adecuaciones curriculares pertinentes y los docentes deberán estar en la capacidad de incorporar las tecnologías en sus prácticas educativas a fin de generar nuevos aprendizajes y lograr dichas competencias.

La UNESCO (2008), señala que

Lograr la integración de las TIC en el aula dependerá de la capacidad de los maestros para estructurar el ambiente de aprendizaje de forma no tradicional, fusionar las TIC con nuevas pedagogías y fomentar clases dinámicas en el plano social, estimulando la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo (UNESCO, 2008: 7)

Por lo cual plantea las competencias en TIC para docentes como la base para “garantizar una exitosa integración de las tecnologías en los diferentes procesos de enseñanza y mejorar la práctica de los docentes en todas las áreas de su desempeño profesional, combinando las competencias en TIC con innovaciones en la pedagogía, el plan de estudios (currículo) y la organización escolar” (UNESCO, 2008: 4) Estas competencias se organizan de acuerdo a varios aspectos: política, currículo y evaluación, pedagogía, TIC, organización y administración, y desarrollo profesional del docente. Todos estos abordados desde tres enfoques, bajo los cuales se orienta la educación en tecnología: Nociones básicas sobre TIC, Profundización del conocimiento y Generación de conocimiento. Para efectos de la investigación, se hace una adaptación de los estándares en relación con los tres enfoques, retomando solo las competencias en los aspectos TIC, pedagogía y currículo, fusionando éstas dos últimas en uno solo.

ENFOQUE	PROPÓSITO	COMPETENCIAS DEL DOCENTE	
NOCIONES BÁSICAS DE TIC	Este enfoque propone una “alfabetización tecnológica TIC” que permita comprender las nuevas tecnologías y la adquisición de conocimientos básicos sobre su manejo y aplicación, a través de actividades como el uso del computador, el trabajo con software y la web, entre otros.	TIC	Tener conocimientos básicos sobre el funcionamiento tanto del hardware como del software, al igual que de los recursos web y los sistemas de comunicación. Seleccionar y utilizar herramientas educativas apropiadas ya existentes para complementar el trabajo curricular y los métodos didácticos.
		PEDAGÓGICA Y CURRICULAR	Tener pleno conocimiento de los estándares y lineamientos curriculares de su área, al igual que del sistema de evaluación vigente, con el fin de determinar cómo, dónde y en qué momento es pertinente utilizar las tecnologías para realizar actividades en el aula de clase.
PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	Este enfoque hace referencia a la aplicación de los conocimientos escolares para la resolución de problemas en situaciones reales, como aporte al desarrollo social y económico del país.	TIC	Conocer las herramientas tecnológicas y sus distintas aplicaciones para utilizarlas de modo flexible en la elaboración de proyectos que traten una problemática dada y que favorezca tanto el trabajo individual como el trabajo colaborativo.
		PEDAGÓGICA Y CURRICULAR	Tener pleno dominio de su saber específico a fin de mostrar a los estudiantes sus aplicaciones, proponiendo la resolución de problemas que involucren la realización, monitoreo y solución de proyectos utilizando las tecnologías apropiadas para esto.
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	El conocimiento no se asume como algo acabado, está en continua construcción y por eso es necesario generar nuevos conocimientos e innovar.	TIC	Utilizar las tecnologías para organizar comunidades de conocimiento, al igual que para fortalecer las habilidades de los estudiantes en materia de creación de conocimiento y su proceso de aprendizaje.
		PEDAGÓGICA Y CURRICULAR	Conocer los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje y diseñar situaciones donde los estudiantes puedan aplicarlos y adquirir las competencias necesarias para comprender lo que se le enseña y generar nuevos conocimientos.

Tabla 5. Competencias en TIC para docentes²

3.2.7 EVALUACIÓN EN LA FORMACIÓN CON TIC.

La evaluación debe ser diseñada de manera conjunta con todos los elementos que conforman el currículo; que exista una relación permanente entre la evaluación y los

² Adaptación de Estándares de competencias en TIC para docentes. UNESCO, 2008.

objetivos, los contenidos, la metodología y los recursos que se implementan en el proceso de enseñanza.

En la enseñanza con TIC no se considera distinta la evaluación a la de otras formas de enseñanza, posiblemente sea un poco más flexible para los estudiantes en cuanto al manejo del tiempo y a la forma cómo es abordada, ya que éste se convierte en un sujeto activo dentro de su proceso de aprendizaje, pero sigue siendo tarea del docente planificar las actividades de evaluación en concordancia con las herramientas y temáticas que se trabajaron en el curso.

Se ha adaptado un modelo de planificación (Tenbrink, 1984) para una evaluación sistemática en la cual el docente está en constante búsqueda de cómo es el proceso que llevan sus estudiantes y de qué forma puede realimentarlo haciendo las modificaciones pertinentes (Tenbrink, 1984, citado por Brincones & Blázquez, 2008: 48). Dicho modelo contiene las siguientes etapas:

3.2.7.1 Definir las necesidades

La evaluación permite al docente obtener información del avance conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes frente a una temática en específico y sobre los recursos que se utilizan para abordarla. Pero para ello se hace necesario definir claramente los objetivos que se desean alcanzar, los materiales de apoyo y los momentos de intervención.

3.2.7.2 Describir la información necesaria.

Partiendo de los objetivos, el docente debe definir las características del medio en el que se va a desarrollar el curso, teniendo en cuenta aspectos como la accesibilidad, la flexibilidad y las herramientas de comunicación. Esto le permitirá obtener información de la pertinencia de los recursos y de la forma como sus estudiantes los utilizan, dejando ver su grado de satisfacción sobre el curso en cuanto a su diseño y desarrollo. En el caso de querer obtener datos más amplios sobre el progreso de los estudiantes, el docente puede hacer uso de diferentes herramientas de comunicación como chats, foros de discusión y preguntas frecuentes, aunque estos mecanismos requieren más dedicación para valorar y realimentar el trabajo individual.

3.2.7.3 Recolección, análisis y registro de la información.

El docente debe diseñar actividades que le permitan determinar el nivel conceptual de los estudiantes, el proceso de aprendizaje que ellos mismos planifican y la visión que tienen sobre el curso y las herramientas que utilizan. El docente puede incluir en las actividades evaluativas: las pruebas, teniendo en cuenta el límite en el tiempo de acceso y desarrollo de las mismas; el resultado de la realización de las actividades propuestas en la plataforma, la autoevaluación, la participación en mecanismos de comunicación como los foros, las consultas que hacen los estudiantes vía correo o por medio de las preguntas frecuentes, entre otras.

3.2.7.4 Formular juicios.

Los juicios que se han de exponer deben estar relacionados no solo con la cantidad de conocimientos que adquieren los estudiantes sino también con la pertinencia de este tipo de formación con TIC, de los recursos utilizados y cómo influyen en sus procesos de aprendizaje, además de la conveniencia de las decisiones que se deben tomar frente al curso en cuanto a su diseño y ejecución.

3.2.7.5 Toma de decisiones.

Los juicios emitidos permiten tanto a docentes como a estudiantes tomar las decisiones pertinentes para el proceso y hacer las modificaciones que son requeridas para fortalecerlo. Por esto se hace necesario que la evaluación sea continua, para dar lugar a una realimentación de lo que se tenía planeado.

3.2.7.6 Resultados de la evaluación.

La evaluación continua comporta un verdadero aprendizaje cuando se realiza de forma consciente, es decir, cuando se aceptan las falencias que hay en el proceso y se adoptan mecanismos que permitan corregirlas. Estos resultados de la evaluación deben propiciar un replanteamiento de aquello que es disfuncional en el proceso y por ello es que la planificación de la evaluación es un ciclo que se renueva cada vez que se completa.

3.2.8 MATERIALES MULTIMEDIA EDUCATIVOS

Los materiales multimedia educativo se entienden como cualquier sistema, software, hardware o aplicación que integra elementos textuales y audiovisuales (videos, imágenes, cuadros comparativos, tablas, grafico, entre otros) los cuales se implementan con una finalidad educativa.

Estos materiales hacen parte de los medios didácticos y por tanto “se convierten en el soporte metodológico... porque son facilitadores del acceso a los ‘contenidos’” (Ramírez, 2001); es decir, que contribuyen de forma positiva a la interacción entre los estudiantes y las temáticas propuestas en las aulas de clase, a la vez que generan tiempos y espacios flexibles en los que los actores del proceso educativo pueden comunicarse constantemente. Debido a esto tanto los docentes en formación como los que ya están en ejercicio deben conocer cuáles son las características mínimas que deben contener estos recursos, con el fin de lograr las siguientes “posibilidades didácticas” (Ramírez, 2001):

- Establecer una constante interacción entre docentes y estudiantes basado en un buen proceso de comunicación.
- Desarrollar diferentes procesos del pensamiento (Observación, Representación, Categorización, Conceptualización, Modelación, entre otros).
- Desarrollar competencias en las diferentes áreas del conocimiento.
- Aplicar modelos de aprendizaje cognitivistas y constructivistas.
- Implementar metodologías de enseñanza activa, innovadora, creativa y a la vez crítica.
- Potencializar la motivación.

3.2.8.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES BÁSICOS DE LOS MATERIALES MULTIMEDIAS

Para la elaboración de los materiales multimedias se deben tener en cuenta varios aspectos, pero el principal es el de los planteamientos pedagógicos, es en esta parte donde se define cual es el modelo(s) pedagógico que se va a trabajar durante toda la multimedia, los objetivos de la multimedia, las temáticas y su secuencia, al igual que las

diferentes actividades de aprendizaje, los roles que van a desempeñar los docentes y los estudiantes y la metodología de trabajo.

Es importante aclarar que se hace necesario contar con una buena base de datos en lo que respecta a la información, pues esto permitirá un mayor enriquecimiento en cuanto a los contenidos y actividades que se plantean.

3.2.8.2 ELEMENTOS EVALUATIVOS DE LOS MATERIALES MULTIMEDIAS

En cuanto a la evaluación de las guías de material multimedia, se consideran los siguientes aspectos:

3.2.8.2.5 LA IDENTIFICACIÓN DEL ENTORNO

En esta parte se hace una recopilación de las principales características del material, al igual que los datos necesarios para su clasificación. Los indicadores de este aspecto son:

- **Título del material multimedia:** Nombre que los autores le dan a la multimedia.
- **Idioma:** Indicar si la multimedia es en español, inglés, francés, entre otros.
- **Tipología:** Indicar si se trata de un material didáctico multimedia en disco (CD), material multimedia on-line o si es un curso en plataforma. Si la multimedia es una plataforma o es on-line especificar: nombre de la plataforma y el Localizador de Recurso Uniforme (URL), advertir si es de libre acceso o si se requiere el registro de usuario y de una contraseña, y por último si contiene publicidad.
- **Autores/e-mail:** Nombres y correos electrónicos de las personas que participaron de la construcción del material multimedia.
- **Áreas Curriculares:** Indicar si es de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Matemáticas o si es transversal.
- **Temática:** Unidad del área curricular.
- **Contenido:** Partes de la unidad temática a trabajar.
- **Objetivos:** Si los autores los hacen explícitos redactarlos, estos pueden ser objetivos conceptuales, procedimentales y/o actitudinales.
- **Destinatario:** Es para docentes o estudiantes. Sí es para docentes, entonces indicar el nivel educativo.

- **Estrategia didáctica:** indicar si es por *enseñanza dirigida* (mediante las indicaciones estrictas del profesor o del programa), **exploración guiada** (siguiendo unas instrucciones generales) o por **libre descubrimiento** (por parte de los estudiantes, que interactúan libremente con el material).
- **Breve descripción:** De las actividades que los autores proponen.
- **Función de la multimedia:** Instruir, informar, motivar, explorar, entretener, experimentar/resolver problemas, crear/expresarse, evaluar, procesar datos, entre otras.
- **Valores que potencia**
- **Documentación:** manuales o guías didácticas en papel, cd u on-line.
- **Requisitos técnicos:** Indicar si se necesita impresora, u otros hardware o software en particular.
- **Sistema operativo:** Funciona en todos los sistemas operativos o sólo en uno.

3.2.8.2.6 ASPECTO TÉCNICO Y ESTÉTICO:

Donde lo principal es evaluar el entorno audiovisual, teniendo en cuenta la presentación, la estructura, la tipografía, la disposición de los elementos, los elementos que contiene, la forma de navegación, donde se corrobora que los hipervínculos se encuentren activos y correspondan a lo que se hacen referencia. En este aspecto se valora cada ítem según la escala: 0=No lo presenta; y de 1 a 5, siendo 1 la nota más baja y 5 la más alta.

Los ítems son:

- **Entorno audiovisual:** En este ítem se valora la presentación (atractiva y correcta), estructura de las pantallas (resolución, diseño claro y atractivo), composición (sin exceso de texto), tipografía, colores, disposición de los elementos multimedia, y la estética.
- **Elementos multimedia:** Se valora la cantidad y la calidad técnica de los gráficos, imágenes, videos, sonidos, entre otros.
- **Navegación:** Permitiendo al usuario saber siempre donde está y tener el control de la navegación.
- **Hipertextos:** Identificar si los enlaces están actualizados y si los hipervínculos son descriptivos e indican su función.
- **Diálogo con el entorno tecnológico:** Fácil entrada de órdenes y respuestas.
- **Sistemas de comunicación:** Valorar los medios que se utilizan en las consultas y tutorías (Video conferencia, e-mail, chat, foros, blog, otros).

- **Recursos para la gestión de la información:** Indicar cuales se ofrecen (disco virtual, listado de enlaces, motores de búsqueda, calculadora, bloc, etc.)
- **Funcionamiento del entorno:** Analizar la fiabilidad, velocidad adecuada, seguridad.
- **Originalidad y uso de tecnología avanzada:** Identificar si la multimedia es original, si aprovechen las prestaciones de las tecnologías multimedia, de manera que el ordenador resulte un buen facilitador del proceso de aprendizaje y favorezca el trabajo colaborativo y la creatividad.
- **Valoración general del aspecto estético (promedio):** De los elementos que hacen parte del ítem entorno audiovisual.
- **Valoración general del aspecto técnico (promedio):** De los elementos que hacen parte de todos los ítems del aspecto técnico y estético con excepción del ítem entorno audiovisual.
- **Suma total:** Promedio de la suma de valoración general del aspecto técnico con valoración general del aspecto estético.

3.2.8.2.7 ASPECTO PEDAGÓGICO Y FUNCIONAL

En estos se tienen en cuenta los contenidos, que sean acordes al grado para el cual fue diseñado la multimedia, las ayudas que se proponen para la ejecución y aprendizaje de los contenidos y actividades, la flexibilidad del usuario y la orientación del mismo, por el lado de lo funcional se tiene en cuenta la facilidad de uso, de accesibilidad a cada uno de los contenidos, la eficacia didáctica entre otros. En este aspecto se valora cada ítem según la escala: 0=No lo presenta; y de 1 a 5, siendo 1 la nota más baja y 5 la más alta.

Los ítems del aspecto pedagógico son:

- **Facilidad de uso del entorno:** Los materiales son agradables, fáciles de usar y auto-explicativos, le permite al usuario saber en todo momento el nivel de navegación donde se encuentra, y puede contar con un *sistema de ayuda* para solucionar las dudas que se le surjan durante la navegación.
- **Facilidad de acceso:** Valorar la eficacia y velocidad de la multimedia.

- **Consideración de las NEE (Necesidades Educativas Especiales):** la multimedia atiende dificultades de acceso relacionadas con problemas visuales, auditivos, motrices, entre otros; y proporciona interfaces que se acomoden a las características de los usuarios (tamaño de letra, uso de teclado, ratón o periféricos adaptativos).
- **Interés y relevancia de los aprendizajes**
- **Versatilidad:** Para que el material multimedia pueda ser usado de diversas formas, es conveniente que tenga una adaptación a diversos entornos de uso (aula de informática, salón de clase con un único pc, o uso domestico) y que permita diferentes agrupamientos para el trabajo (individual, colaborativo o cooperativo).
- **Fuentes de información complementaria:** La multimedia cuenta con enlaces externos, bibliografía, agenda, noticias que permiten ampliar la información.
- **Canales de comunicación bidireccional:** Existen foros, consultorías, chat, entre otros, con el fin de que el usuario no sólo sea un receptor de información, sino también un emisor de la misma.
- **Recursos para la gestión de la información:** Indicar si cuenta con buscadores de internet, discos virtuales, procesadores de datos, etc., con el propósito de que el usuario acceda a diferentes fuentes de información.
- **Editor de contenidos para los docentes:** Facilita a los docentes modificar guías, materiales didácticos, bases de datos entre otros, de acuerdo a las necesidades que el docente identifique en el aula.
- **Carácter completo:** proporciona contenidos temáticos, comentarios, síntesis, ejercicios de autoevaluación, ayudas, glosario, etc., para que el usuario alcance los objetivos propuestos en la multimedia.
- **Créditos:** Se indica la fecha de actualización y los autores.
- **Presencia de publicidad:** Sí la multimedia cuenta con publicidad, se espera que sea mínima para que no interfiera en el uso de la multimedia.

Los ítems del aspecto funcional son:

- **Objetivos de aprendizaje:** Se trata de objetivos conceptuales, procedimentales o actitudinales. Estos son claros y explícitos.

- **Motivación:** Los contenidos y las actividades de las multimedia despiertan la curiosidad científica y mantienen la atención y el interés de los usuarios.
- **Contenido:** Es coherente con los objetivos, verídico, cuenta con una organización lógica, es fácil de leer, los enlaces están relacionados con los conceptos, la información está actualizada, es clara y cuenta con buena ortografía.
- **Guías didácticas y ayudas:** La información es clara y útil, los documentos cuentan con una agradable presentación, buen contenido, sus textos son legibles y adecuados para el usuario. Cuenta con las siguientes partes: resumen (características básicas del material), manual para el usuario (donde se informe de la instalación, los objetivos y contenidos de la misma, sus opciones y funcionalidades) y trae una guía en donde se den sugerencias, ejemplos, estrategias de uso e implementación en el aula de clase.
- **Flexibilización del aprendizaje:** El material se adapta a las características particulares de los usuarios.
- **Orientación del usuario:** A través del propio material, consultas o tutoría.
- **Autonomía del estudiante:** Puede tomar decisiones en la elección de itinerarios, la multimedia cuenta con recursos para la autoevaluación. El estudiante puede decidir las tareas que quiere realizar, la forma de hacerlas y el nivel de profundidad de los temas regulándolo hacia el logro de sus objetivos.
- **Recursos didácticos que utiliza:** Cuenta con una introducción, esquemas, gráficos, imágenes, preguntas, ejercicios de aplicación, ejemplos, resumen y con actividades de autoevaluación.
- **Aprendizaje colaborativo:** La multimedia propicia la construcción conjunta del conocimiento entre los estudiantes.
- **Cuadro resumen donde se evidencia la evaluación de los aprendizajes por parte de los estudiantes**
- **Sistema de apoyo docente:** Servicios de consultas/ tutorías virtuales.
- **Valoración pedagógica general:** Promedio de toda la valoración de los ítems de aspecto pedagógico.

3.2.8.4 ASPECTO GLOBAL

Con este aspecto se da una valoración sobre la calidad técnica del entorno (valoración del aspecto técnico), la potencialidad didáctica (valoración del aspecto pedagógico) y la funcionalidad y utilidad (promedio de la valoración de los aspectos funcionales).

Y por último el evaluador especificara cuales son los aspectos más positivos, más negativos y otras observaciones que identifique o quiera resaltar de la multimedia.

CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se inscribe en el paradigma cualitativo, adopta el enfoque fenomenológico y utiliza como estrategia metodológica el estudio de caso. Por estar inscrita en el paradigma cualitativo, esta investigación acoge un diseño metodológico emergente considerado como “aquel tipo de diseño que “emerge” sobre la marcha. Esto quiere decir, que el diseño puede cambiar según se va desarrollando la investigación. El investigador va tomando decisiones en función de lo que ha descubierto” (Salamanca y Crespo, 2007: 1).

4.1.1. El paradigma cualitativo

El paradigma cualitativo se centra en “buscar dimensiones no conocidas o poco conocidas de un hecho social. Estas dimensiones se buscan también a partir de la forma como viven y entienden ese hecho los grupos afectados por él. Entre los planteamientos consideramos el contexto y su historia, las relaciones e intercambios sociales, las representaciones sociales y el lenguaje, la noción de sujeto inclusivo (...)” (Badilla, 2006: 44)

Se inscribe la investigación en este paradigma con la finalidad de conocer y comprender las diferentes consideraciones que puedan tener los participantes frente a la integración de la Tecnologías de Información y Comunicación en los procesos educativos. Consideraciones como sus concepciones, los escenarios educativos, las actividades que se desarrollan, entre otras, que puedan dar cuenta de cómo esta integración afecta no sólo el contexto educativo sino también el social y el cultural.

4.1.2. El Enfoque Fenomenológico

En el ámbito educativo, los estudios bajo el enfoque fenomenológico “se orientan a la búsqueda de los significados que los sujetos otorgan a sus experiencias como miembros de las instituciones” (Latorre, 1996)

La finalidad de adoptar este enfoque en la presente investigación es hacer un acercamiento a la experiencia de los estudiantes en relación con las TIC, describir el significado que éstas han adquirido en su formación docente desde su perspectiva como estudiantes y futuros profesionales de la educación. Se trata de examinar el modo en que, como sujetos activos de su formación, han experimentado la aplicación de estas tecnologías, la percepción que tienen del papel que desempeña el docente, su apreciación de la importancia de las TIC para apoyar los procesos de aprendizaje y de las repercusiones socioculturales.

4.1.3. El Estudio de Caso

Yin (1989) considera que el método de estudio de caso es apropiado para indagar sobre temas que se consideran prácticamente nuevos (Yin, 1989 citado por Martínez, 2006: 23). Se elige esta estrategia metodológica porque permite indagar fenómenos actuales en su contexto real, a través de diferentes fuentes de datos y puede estudiarse desde un caso único hasta casos diversos del mismo fenómeno. Para la presente investigación, la inclusión de las TIC en los procesos educativos es un fenómeno que puede considerarse reciente en el contexto colombiano y puede ser estudiado desde múltiples perspectivas, una de las cuales se ha adoptado como caso de estudio: la formación docente en TIC de forma específica, en los espacios de conceptualización Informática II y III del programa Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia.

4.2. CONFORMACIÓN DEL CASO.

Para la investigación, el caso se conformó con tres grupos participantes:

GRUPO INFORMÁTICA, compuesto por seis (6) estudiantes de los espacios de conceptualización Informática II y III de la Licenciatura de matemáticas y Física, de la Universidad de Antioquia, considerando para su selección, la formación inicial recibida en el curso anterior (Informática I) sobre las TIC y el manejo de algunas herramientas. Esta formación inicial permitirá que los datos obtenidos en los instrumentos sean más significativos, pues los estudiantes ya poseen unas bases conceptuales y procedimentales alrededor de la temática y el cuestionario permitirá abarcar un grupo significativo del curso para que el análisis de datos no se haga tan extensivo.

GRUPO FOCAL, compuesto por siete (7) estudiantes del mismo programa que ya finalizaron la línea de Informática. Se seleccionaron estos estudiantes considerando que deben haber cursado al menos una Informática con el nuevo enfoque, además de su formación en la línea que inició con el aprendizaje de lenguajes de programación y a raíz de la reestructuración han experimentado los cambios en el enfoque del programa, trabajando ahora en nociones sobre TIC y su aplicación a la creación de material multimedia. Este proceso permitirá indagar cómo han contribuido las TIC en sus procesos de aprendizaje y qué aspectos resaltan de esta reestructuración desde su punto de vista como futuros docentes.

A estos dos grupos se aplicó además el “cuestionario de selección de participantes”³.

Por último, el GRUPO DOCENTES, compuesto por cuatro (4) participantes: el coordinador del programa académico, el coordinador de la Línea y los dos docentes de los cursos Informática II y III. Se selecciona este grupo teniendo en cuenta que deben estar activos en la línea durante el periodo lectivo 2010- 2011-1 y tener disponibilidad de tiempo y de participación en la investigación, pues es de gran importancia contar con sus aportes ya que son los directamente implicados en los procesos de formación de los estudiantes, además porque desde su práctica se puede caracterizar el perfil de docente que se requiere para la aplicación de estas herramientas en los espacios de formación.

4.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.3.1. Entrevista semiestructurada

“La entrevista semiestructurada se caracteriza por ser más flexible y abierta” (Toro & Parra, 2010: 353). En la presente investigación se implementa la entrevista semiestructurada, con preguntas abiertas que siguen un orden secuencial en relación con algunas subcategorías planteadas. Con la información que se obtenga de esta técnica, se busca indagar por las concepciones de TIC que tienen los docentes, sus actitudes frente a la integración de las tecnologías en el campo educativo; de su metodología en clase y de las herramientas, procesos evaluativos y de comunicación que están involucrados en ésta.

³ Ver anexo 1

4.3.2. Cuestionarios

“Los cuestionarios consisten en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables por medir” (Toro & Parra, 2010: 453), permiten la creación de preguntas abiertas, cerradas o mixtas, además de obtener información en un tiempo breve. Para la presente investigación se utilizarán con el fin de indagar si los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Línea de Informática, conocen y utilizan algunas herramientas tecnológicas, para tener un acercamiento a las nociones básicas sobre TIC en la formación docente. Además para indagar por el nivel de conocimientos y aptitudes que estos estudiantes consideran tener en la aplicación de ciertas herramientas, en especial las que se utilizan en sus procesos de formación en la línea de Informática.

4.3.3. Escala Likert

En la escala Likert “el encuestado especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo, con declaraciones que expresan una actitud favorable o desfavorable hacia el concepto que se está estudiando” (Toro & Parra, 2010: 471). En la investigación se utilizará dicha escala para medir las actitudes que presentan los estudiantes frente al uso de las TIC en los procesos de formación.

4.3.4. Encuesta

Una de las ventajas de la aplicación de la encuesta es que, al momento de aplicar los cuestionarios, las respuestas son confiables pues se pueden limitar a ciertas alternativas, además los datos son fáciles de codificar y analizar. La finalidad de aplicar este instrumento es indagar sobre las actitudes que tienen los docentes y estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la línea de Informática en relación a la implementación de las TIC, al igual que sobre la función que desempeña el docente de los espacios de conceptualización de Informática, en los procesos de formación en TIC y de las percepciones que éstos tienen sobre dicho desempeño.

4.3.5. La observación no participante

La observación, se podría decir, es el método más antiguo para recolectar información, pues es así como se han logrado explicar muchos de los fenómenos físicos que se presentan en el entorno que nos rodea; a través de la observación podemos describir conductas, se puede realizar sin que los participantes estén o no de acuerdo con ésta y se

puede complementar con otras técnicas de investigación. Permite observar y tomar nota sin que haya ningún tipo de relación con los participantes.

Este instrumento se aplicará en la investigación para obtener información acerca de las actitudes que tienen tanto los docentes como los estudiantes frente al uso de las TIC, las competencias tecnológicas del docente y el modelo de comunicación al igual que la modalidad de enseñanza en TIC que se aplica en los espacios de formación.

4.3.7 Análisis documental

“Los documentos son una fuente bastante fidedigna y práctica para revelar los intereses y las perspectivas de comprensión de la realidad, que caracterizan a los que lo han escrito” (Sandoval, 1996: 138)

En la investigación se empleará esta técnica para revisar la estructura de los programas de curso que presentan los docentes de las Línea de Informática, para determinar bajo qué enfoque se diseñan los objetivos, si los medios que se utilizan en los cursos son pertinentes y dirigidos a una comunicación bidireccional entre el docente y el estudiante o simplemente como soporte de los contenidos.

4.4. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.4.1. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

4.4.1.1. Diseño del Proyecto de Investigación

Esta primera fase tiene como eje central la descripción y formulación del problema de investigación del cual se deriva el planteamiento de las preguntas orientadoras y los objetivos correspondientes a éstas. Se hace un estado del arte registrando investigaciones que se hayan realizado alrededor de la temática que encierra el problema y con el cual se construye el marco de antecedentes cuya finalidad es dar soporte a la viabilidad de la investigación y a partir del cual surgen las categorías y subcategorías iniciales que guían la construcción del soporte teórico de la investigación.

4.4.1.2. Trabajo de Campo

En esta fase se realiza el diseño de los instrumentos de indagación que permitan recoger datos de los participantes en relación a cada una de las categorías y subcategorías planteadas en la fase de diseño. Estos instrumentos se someten a criterios de credibilidad, tales como pilotajes, revisión de pares académicos y juicio de expertos, entre otros. Por último se diseña la ruta o plan de análisis de los datos que se obtengan a partir de los instrumentos que se apliquen.

4.4.1.3. Análisis de resultados y conclusiones

Es la última fase de la investigación, consiste en la aplicación de los instrumentos y el posterior análisis de los datos obtenidos utilizando la ruta o plan de análisis que se había diseñado. Este análisis se hace en relación al marco teórico construido al inicio y permitirá dar las posibles respuestas a las preguntas de investigación, dando así por cumplidos los objetivos y llegando a conclusiones que pueden contribuir a generar futuras investigaciones.

4.4.2 PLAN DE ANÁLISIS⁴

El análisis de los datos obtenidos se hará a partir de la triangulación de los estamentos al interior de cada uno de los instrumentos, obteniendo resultados parciales para cada uno. Luego cada uno de estos resultados se triangula así:

Encuesta tipo Likert y cuestionarios 1 y 2 se triangulan para tratar de responder la primera pregunta auxiliar acerca de los conocimientos, actitudes y aptitudes de los maestros en formación sobre la implementación y manejos de las herramientas tecnológicas en el aula de clase.

Los resultados del Protocolo de Observación, la lista de chequeo, el análisis documental y las guías de evaluación de material multimedia, se triangulan para responder acerca de la metodología que se implementa en los espacios de conceptualización de Informática para la formación de maestros en TIC.

⁴ Ver anexo "Plan de análisis"

Por último, haciendo uso de algunos resultados del protocolo de observación, la encuesta y entrevista realizada a los docentes, se intentará responder sobre el papel que desempeña el docente en el proceso de formación de los maestros en la línea de TIC.

Los resultados obtenidos en cada una de estas triangulaciones, se revisarán de acuerdo al componente teórico que soporta las categorías y subcategorías que guían el proceso de indagación, para obtener las posibles respuestas a la pregunta de investigación y generar desde allí posibles soluciones a la problemática planteada.

4.5. DESCRIPCIÓN DEL CUADRO DE CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS

El enfoque que se eligió dentro del paradigma de investigación interpretativo fue el fenomenológico, pues lo que se busca con este enfoque es hacer un acercamiento a la experiencia de los estudiantes en relación con las TIC. Por eso para realizar el proceso de investigación se han propuesto una serie de categorías las cuales a su vez dieron lugar a unas subcategorías. Esas categorías son:

- FUNDAMENTOS INICIALES SOBRE LAS TIC.
- FORMACIÓN DOCENTES.
- METODOLOGÍAS APLICADAS EN TIC.

La categoría Fundamentos Iniciales Sobre las TIC se analiza con base en tres subcategorías: **(a) Concepciones de TIC**, con la cual se busca indagar por aquellas concepciones alternativas que tienen los participantes sobre las TIC ; **(b) Aptitudes en el Manejo de Herramientas**, con ella se busca examinar en qué nivel (avanzada, media o básica) se encuentran los participantes de la investigación con respecto al manejo de algunas herramientas tecnológicas; **(c) Actitudes Frente a las TIC**, con esta subcategoría se examina la disposición que poseen los participantes sobre la implementación de las TIC dentro del aula de clase, esas actitudes se clasificaran como favorables, desfavorables o neutrales; dentro de las actitudes favorables se encuentran aquellas personas que están totalmente de acuerdo y de acuerdo con el uso de las TIC en el aula; en las actitudes desfavorables, aquellas personas que no están totalmente de acuerdo que no están de acuerdo con el uso de las TIC en el aula, y por último, en las actitudes neutrales estarán aquellas personas que no están de acuerdo pero tampoco en desacuerdo con el uso de TIC en el aula.

Mediante la categoría Formación Docentes, se analiza cuál es el papel que debe desempeñar el docente que emplea las TIC como un medio didáctico y cuáles son esas competencias tecnológicas que debe poseer. Por eso, se propone las siguientes subcategorías: **(a) Papel del docente**, en cuanto a su función de orientador, transmisor o educador; **(b) Competencias del docente**, las cuales se observará bajo las competencias didácticas, tutorial y tecnológica.

Metodologías Aplicadas en TIC es la tercera categoría propuesta que a su vez contempla cuatro subcategorías: **(a) Procesos de comunicación en la utilización de las TIC**, con esta subcategoría se indagada sobre qué modelo de comunicación (bancario, falsamente democrático y EMIREC) se desarrolla en la interacción entre el docente y los estudiantes, y entre los estudiantes mismos; **(b) Clasificación de las herramientas**, esta subcategoría comprende las Mass media y la multimedia. La última subcategoría relacionada a las Metodologías Aplicadas en TIC es la **(c) evaluación**, dentro de esta subcategoría se considera los momentos del proceso (que se analizará bajo el modelo de Tenbrink), y el material multimedia que diseñen los participantes de la investigación utilizando unas guías elaboradas especialmente para ello.

4.6. CRITERIOS DE CREDIBILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Algunas estrategias que se han utilizado para darle veracidad y credibilidad a la investigación están relacionadas con los instrumentos elaborados.

El pilotaje, consiste en aplicar los instrumentos a grupos diferentes a los participantes, con el fin de encontrar posibles errores o inconsistencias que después impidan un correcto análisis de la información. En el caso particular de los grupos en los que se ha aplicado el pilotaje, éstos guardan cierta relación con el uso de las TIC, como es el grupo de Multitaller, versión 2010. Estos pilotajes procuran mayor confiabilidad y pertinencia de los instrumentos al momento de aplicarlos.

Otra estrategia es la triangulación entre instrumentos, estamentos e investigadores, fortaleciendo así los resultados obtenidos, sobre la base de las categorías que orientan el proceso investigativo.

El juicio de pares académicos en las discusiones al interior del seminario de práctica ha sido fundamental para hacer los ajustes pertinentes que permitan mantener la coherencia entre los objetivos de la investigación y el proceso que se sigue para lograrlos.

El juicio de expertos es otra estrategia de credibilidad, no sólo para los instrumentos sino para la investigación misma. La revisión continua de la profesora Luz Stella Mejía Aristizábal⁵ como asesora de la Investigación, permite darle la estructura según los parámetros establecidos en el método cualitativo y dar claridad a la pertinencia que ésta tiene dentro del contexto en el cual se inscribe. La lectura externa de la profesora Blanca Eugenia Ramírez Isaza⁶ como experta en Sistemas de información, otorga mayor confiabilidad no sólo a los instrumentos que se utilizan para indagación sino también a los contenidos que se abordan dentro de la investigación en relación con las TIC.

⁵ Candidata a Doctor en Educación. Magister en educación con énfasis en Ciencias Naturales, 2006. Licenciada en Matemáticas y Física, especialista en enseñanza de la física. Universidad de Antioquia.

⁶ Doctoranda de la UNED de España en Didáctica. Proyecto de Investigación en Entornos Virtuales. Máster Universitario en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, UNED de España, 2003.

CAPITULO V

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

La información obtenida al aplicar los instrumentos de indagación está registrada en la base de datos de Google Docs ya que a través de este medio se hizo su diseño y aplicación, a excepción de la entrevista, el Protocolo de Observación y las Guías para la Evaluación de Material Multimedia, cuyos datos están registrados en forma de documento.

Los grupos participantes a los cuales fueron aplicados estos instrumentos están conformados así:

Grupo Informática, compuesto por seis (6) estudiantes del programa de Licenciatura en matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, pertenecientes a los cursos Informática II y III, cuyas edades varían entre los 18 y 27 años y cuyo nivel académico se encuentra entre el 5° y 8° semestre del programa.

Grupo Focal, compuesto por siete (7) estudiantes del mismo programa, con edades variables entre 24 y 27 años. Algunos de ellos ya son egresados y otros están en niveles 8 y 9 del programa y por lo cual ya han finalizado los cursos de Informática.

Por último, el Grupo Docentes, compuesto por el coordinador del programa académico, el coordinador de la Línea de Informática y los dos docentes activos de los cursos Informática II y III de las modalidades presencial y semipresencial. Las edades son muy variadas, todos Licenciados en Matemáticas y Física, con diferentes especializaciones.

La información obtenida se analizó por grupos al interior de cada instrumento, para encontrar puntos de convergencia entre ellos y dar los resultados que luego permitieran la triangulación entre los instrumentos a fin de obtener las respuestas a las preguntas de investigación.

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los instrumentos y sus respectivos resultados.

5.1 INSTRUMENTO 1: ENCUESTA “VALORACIÓN DE ACTITUDES FRENTE A LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN DOCENTE”.

La encuesta “Valoración de actitudes frente a la incorporación de las TIC en los procesos de formación docente” tiene por objetivo indagar sobre las actitudes que tienen los docentes y estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la línea de Informática en relación a la implementación de las TIC.

Este instrumento es una encuesta tipo Likert, compuesta por veinte (20) ítems ponderados, escritos en forma de actitudes verbalizadas que cada participante valorará según se encuentre: Totalmente de acuerdo (TA), De acuerdo (A), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAD), en desacuerdo (ND) o Totalmente en desacuerdo (TD).

Los enunciados se clasificaron en dos categorías: Positivos que corresponde a los ítems 2, 3, 6, 7, 10, 12, 13, 17 y 18 cuya Actitud Favorable se registra en las valoraciones “DE ACUERDO” y “TOTALMENTE DE ACUERDO”, y Negativos que corresponde a los ítems 1, 4, 5, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 19 y 20 cuya actitud favorable se registra en las valoraciones “EN DESACUERDO” y “TOTALMENTE EN DESACUERDO”, relacionados en su totalidad con la incorporación de las TIC en los procesos de formación docente.

Se utilizó la herramienta Google Docs para diseñar y enviar la encuesta a los tres grupos participantes. Para organizar la información se adaptó el formato creado en Excel por el grupo “Proyecto Educativo Líderes Siglo XXI”⁷, ordenando las respuestas obtenidas por cada ítem; luego se calculó el porcentaje correspondiente de cada respuesta en relación al total de participantes y de allí, el porcentaje de actitud favorable o desfavorable. El análisis de esta información se hizo primero considerando cada grupo de manera individual y posteriormente los puntos de encuentro entre ellos.

Los resultados obtenidos en cada grupo fueron:

- Para el “Grupo Informática” se encontró que los estudiantes presentan actitudes favorables frente a las bondades que ofrecen las TIC, no solo de entretenimiento, sino también de flexibilidad en la comunicación y difusión de la información, lo

⁷ Grupo asesor en gestión de calidad del colegio Nuestra Señora de la Providencia, Medellín.

cual los lleva a considerar que a través de estas herramientas se pueden generar nuevas estrategias de enseñanza que aporten al aprendizaje de los estudiantes, cuyo proceso se puede evaluar a través de las mismas. Debido a lo anterior manifiestan interés por aprender las aplicaciones de estas herramientas, a fin de optimizar sus procesos de formación docente.

- En el “Grupo Focal” también fue evidente una actitud favorable frente a la implementación de las TIC. Este grupo considera que las herramientas tecnológicas no sólo sirven para el ocio y la diversión sino para otras aplicaciones que se pueden integrar al aula de clase, por lo cual creen necesaria una formación adecuada en su manejo, con el fin de apoyar los procesos de enseñanza y favorecer con ello el aprendizaje.
- Finalmente para el “Grupo Docentes” también hay una favorabilidad de implementar las TIC en la educación, considerando que las herramientas tecnológicas van más allá del simple entretenimiento, que facilitan la comunicación y pueden servir de apoyo en los procesos evaluativos. Por tal razón, consideran importante recibir y dar una adecuada formación sobre su manejo y diversas aplicaciones, a fin de llevarlas con pertinencia al aula de clase, de manera que puedan favorecer el aprendizaje de los estudiantes, al igual que el trabajo colaborativo y cooperativo.

Al analizar la información por la totalidad de participantes para establecer los puntos de encuentro entre los tres grupos, se obtuvo que los ítems que registran el mayor porcentaje de Actitud Favorable son:

- ITEM 8 “No me interesa aprender a utilizar las TIC” e ITEM 20 “Las TIC sólo sirven para el ocio y la diversión” ambos con un 94,2% de participantes que muestran una actitud favorable frente al uso de las TIC
- ITEM 2 “Me parece positivo ir integrando progresivamente las TIC en la educación” e ITEM 13 “Es importante recibir una buena formación en TIC para saberlas aplicar en el aula” ambos con un 88,3% de participantes que muestran actitud favorable frente al uso de las TIC.

- ITEM 6 “Las TIC proporcionan flexibilidad de espacio y tiempo para comunicarme con los docentes y mis compañeros”; ITEM 11 “La utilización de las TIC no permite desarrollar un aprendizaje significativo para los estudiantes” e ITEM 19 “No se puede evaluar la adquisición de conocimientos a través de las TIC” todos registran 83,5% de participantes que muestran una actitud favorable frente al uso de las TIC.

Los resultados se pueden resumir en la siguiente gráfica de barras:

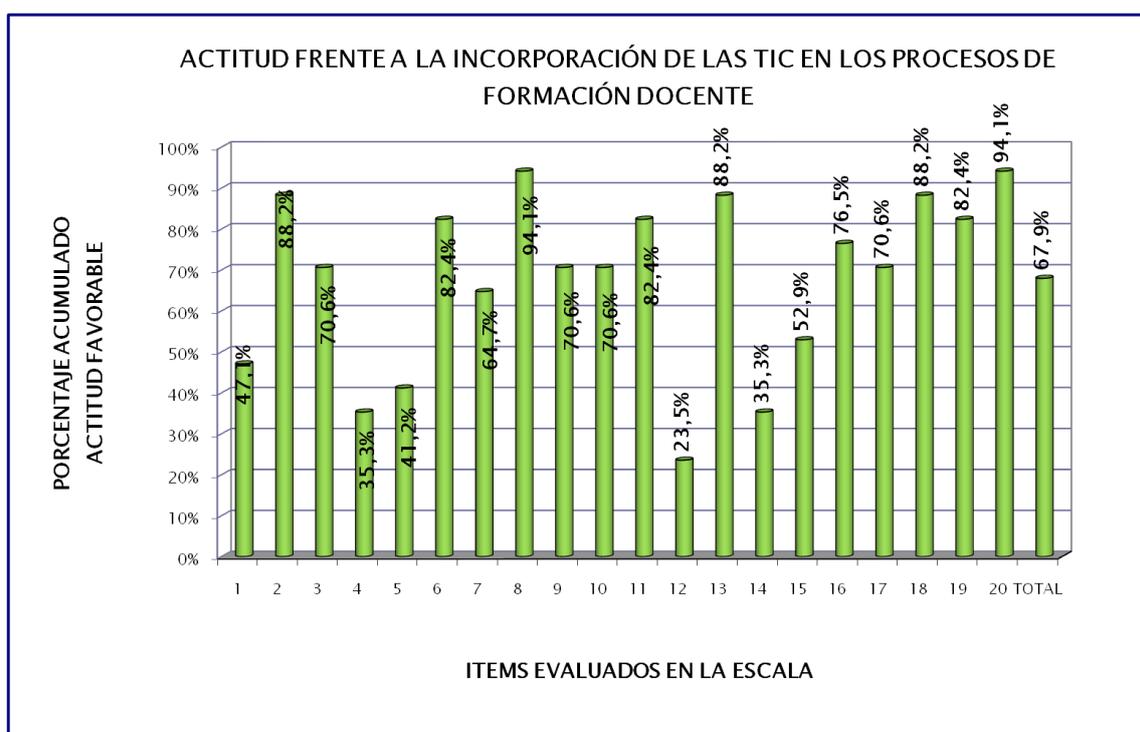


Gráfico 1. Actitudes frente a la incorporación de las TIC

De estos resultados se puede inferir que los participantes reconocen variadas aplicaciones de las herramientas tecnológicas bien sea de entretenimiento, comunicativas o educativas. Así mismo, hay un interés común de los participantes por instruirse en el manejo y aplicación de estas herramientas a fin de introducirlas adecuadamente en el aula, no sólo para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje sino también para lograr otras formas de comunicación e interacción entre los estudiantes y los docentes.

5.2 INSTRUMENTO 2: CUESTIONARIO “CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE TIC”

El cuestionario “Conocimientos básicos sobre TIC” tiene por objetivo indagar si los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Línea de Informática, conocen y utilizan algunas herramientas tecnológicas, para tener un acercamiento a las nociones básicas sobre TIC en la formación docente.

El instrumento está diseñado de la siguiente forma: tres preguntas, dos con opción de respuesta cerrada y una con opción de respuesta abierta, orientadas a indagar si se conocen y se utilizan las herramientas tecnológicas, partiendo desde *Redes Sociales* hasta *Guías del Estudiante* para un total de 26 herramientas evaluadas.

El cuestionario fue construido en Google Docs y enviado vía correo electrónico a los tres grupos participantes. Fue contestado en su totalidad obteniendo los siguientes resultados:

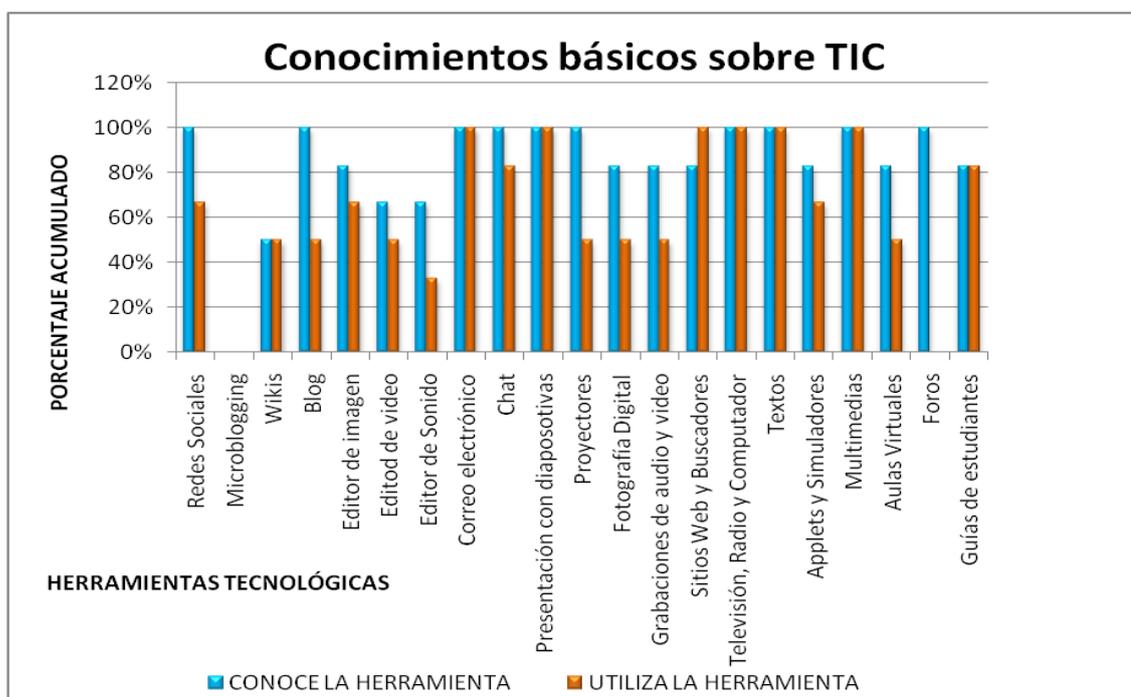


Gráfico 2. Conocimientos básicos sobre TIC. Grupo Focal.

Para el Grupo Focal se tiene que las herramientas más conocidas son las redes sociales, los blogs, el correo electrónico, el chat, las presentaciones con diapositivas, los proyectores, la televisión el radio y el computador, los textos, los foros y las

multimedias. La información también muestra que la herramienta menos conocida es el Microblogging.

De la misma manera, las herramientas más utilizadas son el correo electrónico, las presentaciones con diapositivas, los sitios Web y buscadores; la televisión, el radio y el computador, los textos y las multimedias. Entre las herramientas menos utilizadas se encuentran los Microblogging, los foros y los editores de sonido.

En la tercera pregunta con opción de respuesta abierta, la información indica que la mayoría de los estudiantes conciben las TIC como medios que permiten establecer comunicación con compañeros de curso, compartir información y como apoyo en la intervención en el aula de clase. Algunos también consideran estos medios para fines informativos y de entretenimiento.

En cuanto al Grupo Informática los resultados fueron los siguientes:

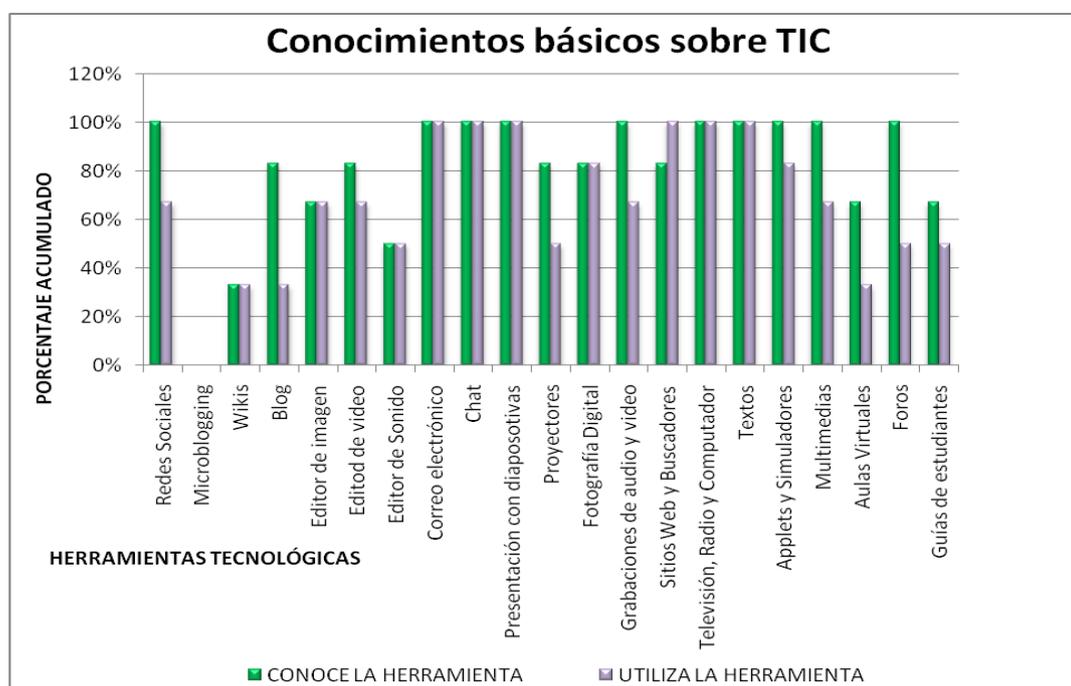


Gráfico 3. Conocimientos básicos sobre TIC. Grupo Informática

Según la información obtenida, las herramientas más conocidas son las redes sociales, el correo electrónico, el chat, las presentaciones con diapositivas; televisión, radio y computador; los textos, Applets y simuladores, las multimedias y los foros. De igual manera, las herramientas menos conocidas son los Microblogging y las Wikis.

Dentro de las herramientas más utilizadas se encuentran el correo electrónico, el chat, las presentaciones con diapositivas; los sitios web y buscadores; televisión, radio,

computador y los textos. Así como las menos utilizadas son los Microblogging, las Wikis, los blogs y las aulas virtuales.

En relación a la pregunta abierta, la utilización de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes está orientada a enviar y recibir información, en el caso del correo electrónico, en particular para aspectos académicos, al igual que las presentaciones con diapositivas y los buscadores, que sirven de soporte para el desarrollo de alguna temática en específico. Las redes sociales y los chat son utilizados como medios de comunicación y de entretenimiento.

Para el grupo de docentes se obtuvieron los siguientes resultados:

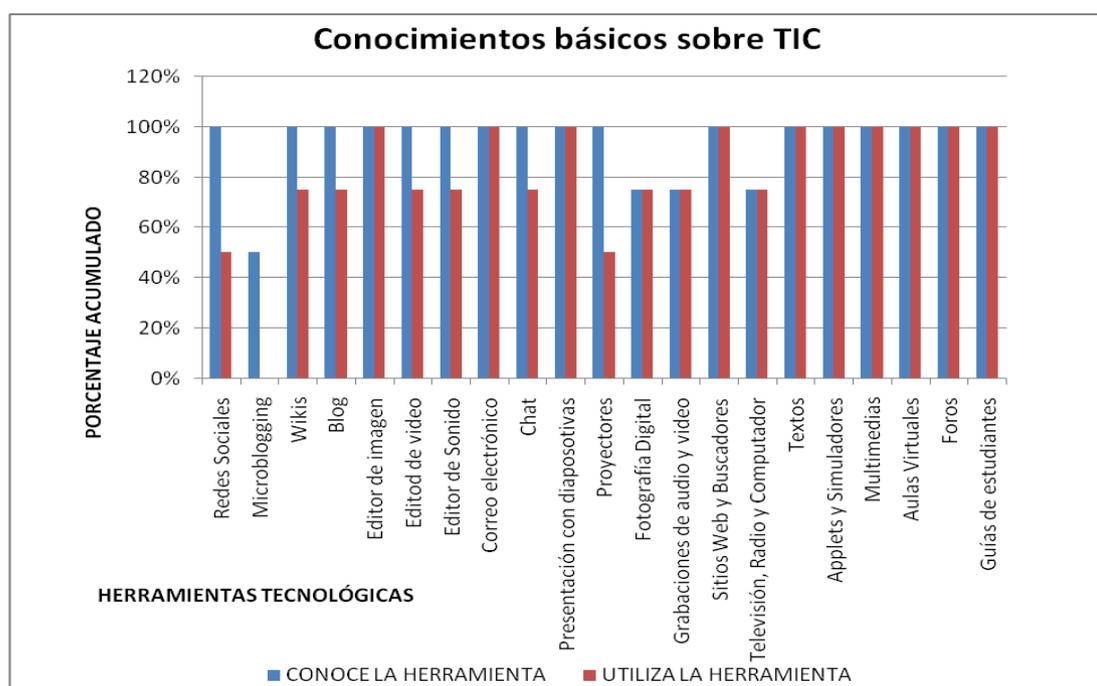


Gráfico 4. Conocimientos básicos sobre TIC. Grupo Docentes.

Los datos obtenidos para este grupo participante indica que todas las herramientas son conocidas y utilizadas a excepción de los Microblogging; las redes sociales si bien son conocidas, son poco utilizadas por los docentes.

En cuanto a la pregunta abierta, la información indica que la mayoría de las herramientas tienen uso en el aula y en actividades laborales para manejo de la información y se propone incluir la telefonía celular y los paquetes de datos en el aspecto de comunicaciones.

En general, las herramientas tecnológicas que fueron presentadas son conocidas y utilizadas en su mayoría, sólo los Microblogging presentan una diferencia notable, del total de los participantes únicamente el 11.8% dice conocerla y nadie la utiliza.

Las herramientas tecnológicas se emplean para la búsqueda y manipulación de la información, con énfasis en trabajos académicos y/o curriculares, al igual que para la comunicación. Mientras los estudiantes hacen explícitas las bondades que les ofrecen cada una de éstas, los docentes no mencionan mucho los usos que le dan:

“Para compartir información sobre áreas del conocimiento, entre compañeros que ya se encuentran laborando como docentes; fuera de ello para una comunicación versátil con compañeros de estudio cuando surge un inconveniente al momento de reunirnos...”

(Estudiante grupo focal)

“Las redes sociales para platicar con mis amigos, darme cuenta de lo que les ocurre; los blogs son demasiado interesantes porque aquí uno puede compartir temas de interés múltiple con personas cercanas, lejanas hasta desconocidas (...) el correo electrónico como medio de comunicación es demasiado importante para envíos de información más privada...” (Estudiante grupo Informática)

“En su mayoría las uso para el trabajo en mi empresa, mis clases y demás actividades...” (Docente)

Se concluye entonces que hay concordancia entre conocer las herramientas que fueron presentadas y utilizarlas. Resulta adecuado inferir que los estudiantes y los docentes han interactuado en algún momento con estas herramientas, la gran mayoría con el fin de manipular y difundir información principalmente a través del correo electrónico, bien sea para cuestiones académicas, laborales o de simple entretenimiento. Esto proporciona un indicio de que las tecnologías de información y comunicación juegan un papel importante en las actividades del ser humano y en este caso particular, en la formación docente.

5.3 INSTRUMENTO 3: CUESTIONARIO “VALORACIÓN DE APTITUDES EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS”.

El cuestionario “Valoración de Aptitudes en el manejo de herramientas tecnológicas” tiene como finalidad indagar por el nivel de conocimientos y aptitudes que los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física consideran tener en la aplicación de ciertas herramientas, en especial las que se utilizan en sus procesos de formación en la línea de Informática.

El cuestionario está organizado en tres bloques temáticos: el primero orientado a indagar por conocimientos básicos acerca del hardware, utiliza preguntas con opción de Falso o Verdadero y Selección múltiple con única respuesta. Se redujo este primer bloque de preguntas sólo al computador ya que se considera de vital importancia tener un nivel básico de manejo alrededor de esta herramienta que es la más utilizada en los cursos de Informática.

El segundo y tercer bloque componen la Autovaloración de Desempeño que indaga por el nivel de manejo de los software utilizados en la línea y otros, algunas herramientas complementarias a estos software, creación de medios tecnológicos y uso de la web; las preguntas que los componen tienen por opción de respuesta la escala de valoración MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO.

El cuestionario se aplicó al Grupo Focal y Grupo Informática, para un total de trece (13) participantes, de los cuales uno (1) no contestó. Para analizar la información primero se hace de manera individual por grupo y luego se establecen los aspectos comunes a ambos. Al analizar las respuestas por grupo se tiene que:

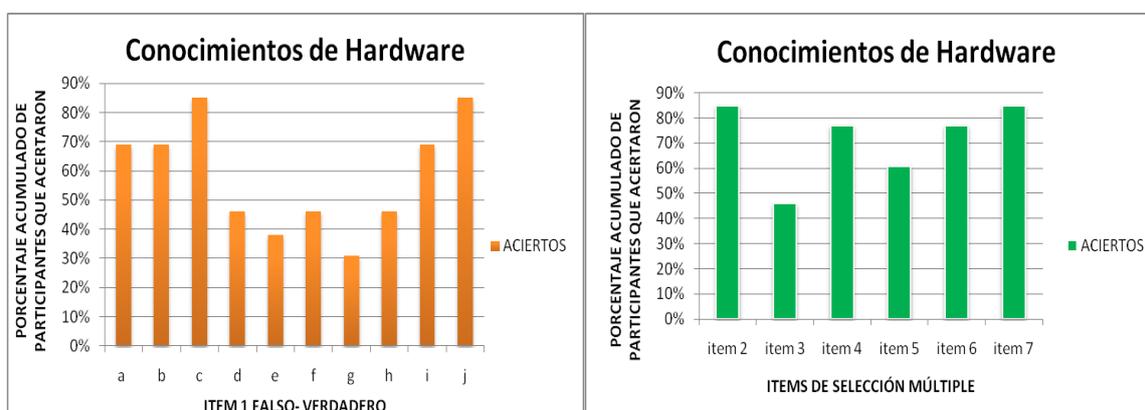
- En el “Grupo Informática”, al indagar por el desempeño en el manejo de estas herramientas, los estudiantes se autoevalúan en un nivel MEDIO, lo que es correspondiente con el nivel de profundización en la enseñanza de dichos software. En cuanto a la creación de medios tecnológicos, la tendencia es BAJA pues solamente se encontró un desempeño óptimo en la creación de Applets, lo que corresponde a una mínima parte de la formación de los maestros en la implementación de las TIC para el trabajo en el aula.

En este grupo utilizan las herramientas tecnológicas para manipular y difundir la información, principalmente a través del correo electrónico, esto se

complementa con otros usos de las web donde se presenta un desempeño MEDIO-ALTO, aspectos que pueden favorecer los procesos de comunicación como parte importante de la formación de los maestros en la línea de TIC.

- En cuanto al “Grupo Focal”, primero debe considerarse que su proceso de formación en TIC comenzó con lenguaje de programación y continuó con la aplicación de recursos tecnológicos a partir del nuevo enfoque de la línea y es posible que esto sea causante de que el desempeño en el manejo de algunas de estas herramientas sea BAJO. Por ejemplo, en la creación de medios tecnológicos, sólo se observa un buen rendimiento en la creación de páginas web, que corresponde a la formación que estos adquirieron en los cursos recientes.

Cuando se hizo el análisis para el total de los participantes los resultados obtenidos fueron los siguientes:



Gráficos 5 y 6 Valoración de aptitudes en el manejo de herramientas.

Los gráficos muestran los aciertos de los participantes en el bloque de preguntas relacionadas con algunos componentes del hardware y en general se observa que hay claridad en estos conocimientos básicos, en algunos casos, es posible que este conocimiento haya sido adquirido por cuenta propia y no por la formación recibida en los cursos de Informática, lo que puede generar dificultades en el desempeño óptimo en el manejo de las herramientas. Estos conocimientos básicos posibilitan la interacción entre los estudiantes y el computador, siendo ésta la principal herramienta que se utiliza para el desarrollo de las actividades en las sesiones de clase de los cursos de Informática.

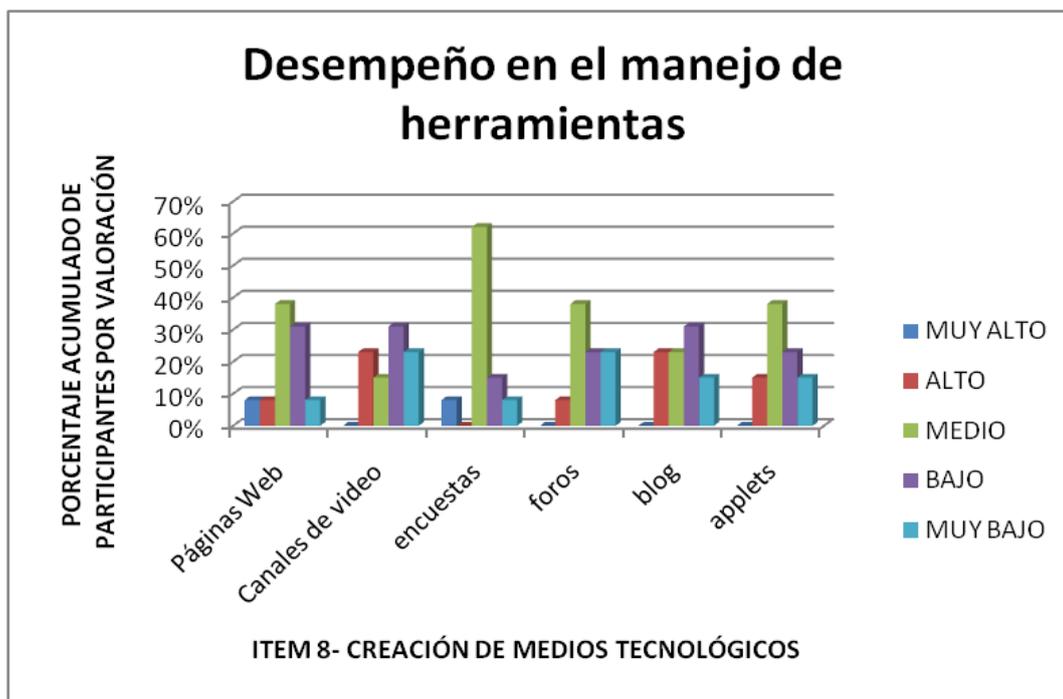


Gráfico 7. Desempeño en el manejo de herramientas.

En cuanto a la creación de medios tecnológicos, como parte del bloque de preguntas correspondiente a la Autovaloración de Desempeño, la información muestra que los estudiantes, en general, consideran tener un nivel MEDIO en el manejo de herramientas como páginas web, encuestas, foros y applets.

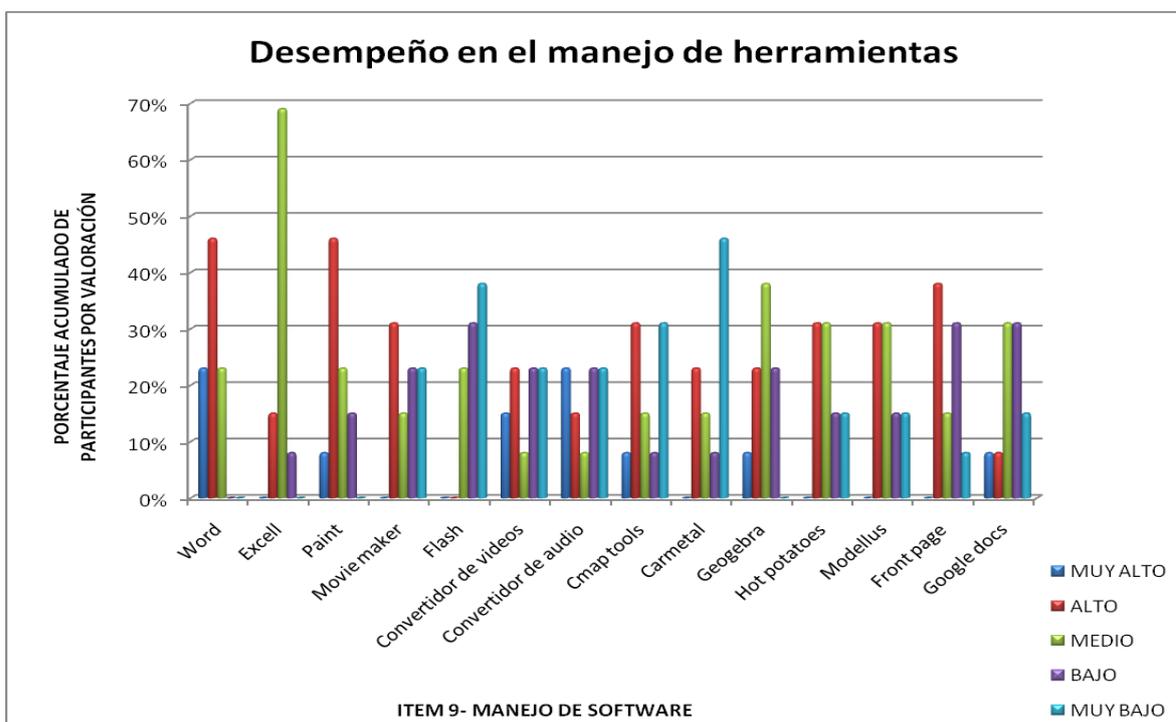


Gráfico 8. Desempeño en el manejo de herramientas.

En el manejo de Software se centró la atención en indagar por los programas que se han utilizado en la Línea de Informática y otros programas complementarios para los desarrollos que se hace con estos. Los resultados obtenidos muestran que, en promedio, el nivel de manejo de estos programas es MEDIO con tendencia a MUY BAJO, situación que es preocupante si se considera que precisamente son estas herramientas las que se adoptan para la formación de los estudiantes de la licenciatura en el uso de las TIC.

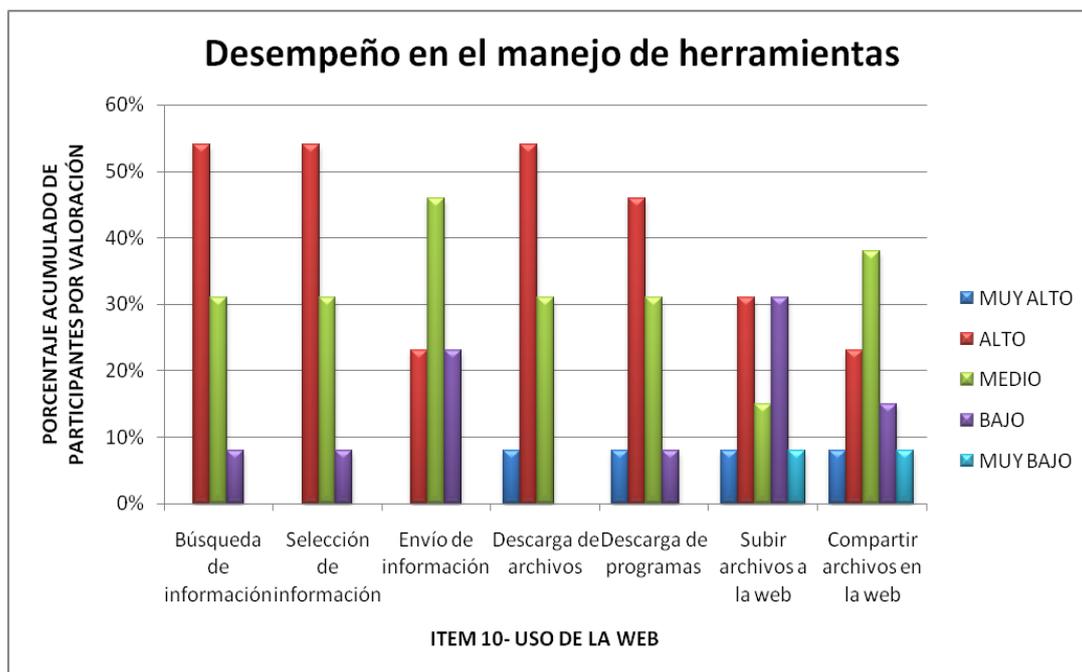


Gráfico 9. Desempeño en el manejo de herramientas.

Por último, se indagó por el desempeño en el uso de la web en lo concerniente a la manipulación de la información, resultando que, en promedio, los estudiantes tienen un nivel MEDIO con tendencia a ALTO. Esto significa que hay buena administración de la web como recurso primordial para búsqueda y difusión de la información. Esto puede posibilitar que los estudiantes amplíen los elementos que se dan en el aula referente a los programas y otras herramientas que apoyen su aprendizaje.

5.4 INSTRUMENTO 4: ENCUESTA “EL PAPEL DEL DOCENTE EN LA FORMACIÓN EN TIC”

La encuesta “El papel del docente en la formación en TIC” tiene por objetivo indagar sobre la función que desempeña el docente de los espacios de conceptualización de Informática, en los procesos de formación en TIC de los estudiantes de la licenciatura en Matemáticas y Física, y de las percepciones que éstos tienen sobre dicho desempeño.

El instrumento contiene 16 ítems relacionados con situaciones que valoran el papel del docente en el aula y cuyas opciones de respuesta NUNCA, POCAS VECES, VARIAS VECES, CASI SIEMPRE Y SIEMPRE, permiten a los participantes seleccionar según su criterio la más pertinente. Fue enviado desde la herramienta Google Docs vía correo electrónico a los tres grupos participantes, de los cuales se registra la siguiente información:

Para el Grupo Focal, se obtuvieron los siguientes resultados:

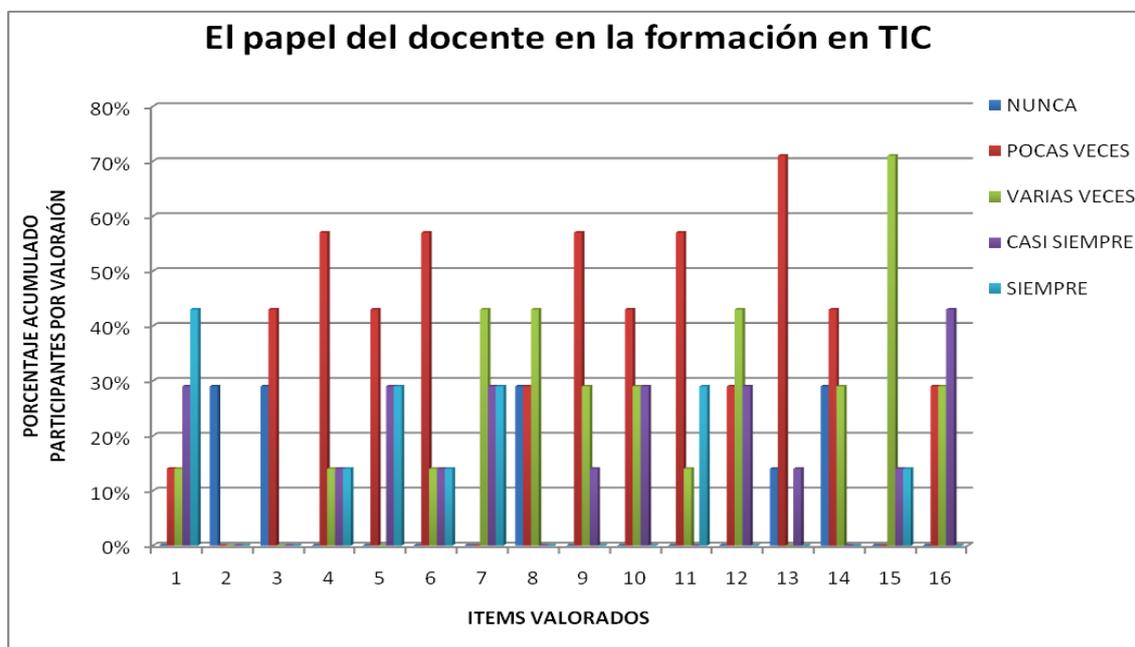


Gráfico 10. El papel del docente. Grupo Focal.

Según los datos arrojados, se evidencia que los ítem 13 y 15 son los que presentan mayor porcentaje. Para el ítem 13: El 71% de los estudiantes afirman que POCAS VECES “**El docente diseña situaciones de aprendizaje que fomenten el trabajo cooperativo y colaborativo entre los estudiantes**”, y con el mismo porcentaje afirman que VARIAS VECES “**Se puede establecer comunicación con el docente, a través de**

medios tecnológicos, para asesorías e inquietudes” (ítem 15). Por otro lado los ítems 4, 6, 9 y 11, presentan el mismo porcentaje (57%) para la misma opción de respuesta (POCAS VECES), los ítems corresponden a las siguientes afirmaciones:

ÍTEM	AFIRMACIÓN
4	<i>La comunicación que se establece en el proceso enseñanza y aprendizaje es bidireccional.</i>
6	<i>El docente capacita de forma eficaz y eficiente a los estudiantes en el manejo de las TIC.</i>
9	<i>El docente emplea recursos TIC, para el seguimiento, evaluación y retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje.</i>
11	<i>El docente motiva a los estudiantes para que interactúen con los medios tecnológicos.</i>

Tabla 6. Actitudes frente a la implementación de las TIC en el aula.

Los demás ítems oscilan entre 0% y 43%, donde se puede destacar el ítem 1 “**El docente se limita sólo a transmitir los contenidos del curso**”, cuya respuesta dada por los participantes fue “SIEMPRE” con un porcentaje de 43%.

En general, los estudiantes consideran que se puede establecer fácilmente comunicación con los docentes a través de medios tecnológicos, pero posiblemente es más de tipo informativo pues se expresa que hay poca orientación en el uso adecuado de las herramientas y por ello las situaciones de aprendizaje parecen tener un carácter individual.

En cuanto al Grupo Informática, los resultados muestran que, en el ítem 8, el 67% de los participantes afirma que NUNCA “**El docente ve al estudiante como una persona sin habilidades y destrezas, para descubrir, construir, reinventar y apropiarse del conocimiento**”.

Para el ítem 3, se tiene que el 83% de los participantes considera que POCAS VECES “**Los estudiantes se deben acomodar al contenido del curso para memorizarlo y reproducirlo**”. Mientras que en la opción de respuesta “VARIAS VECES”, el 50% de los participantes dicen en los ítems 5, 12 y 14 que:

- El docente induce a los estudiantes a implementar las TIC pero con los parámetros que él establece (Ítem 5).
- El docente emplea los recursos TIC, solo para buscar información en la red (Ítem 12).
- El docente promueve en sus estudiantes la participación en redes virtuales para mejorar los procesos enseñanza y aprendizaje (Ítem 14).

Por otro lado, el 67% de los participantes eligen la opción “CASI SIEMPRE” en el ítem 4 (**la comunicación que se establece en el proceso enseñanza y aprendizaje es bidireccional**) y en el ítem 15 (**Se puede establecer comunicación con el docente, a través de medios tecnológicos, para asesorías e inquietudes**).

Y por último, en la opción de respuesta “SIEMPRE”, el 33% de los participantes afirman en el ítem 9 que “**El docente emplea recursos TIC, para el seguimiento, evaluación y retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje**”, pero en este mismo ítem un 33% respondieron que lo anterior ocurría “CASI SIEMPRE” y el otro 33% que “VARIAS VECES”. El resumen de los resultados se muestra en la siguiente gráfica:

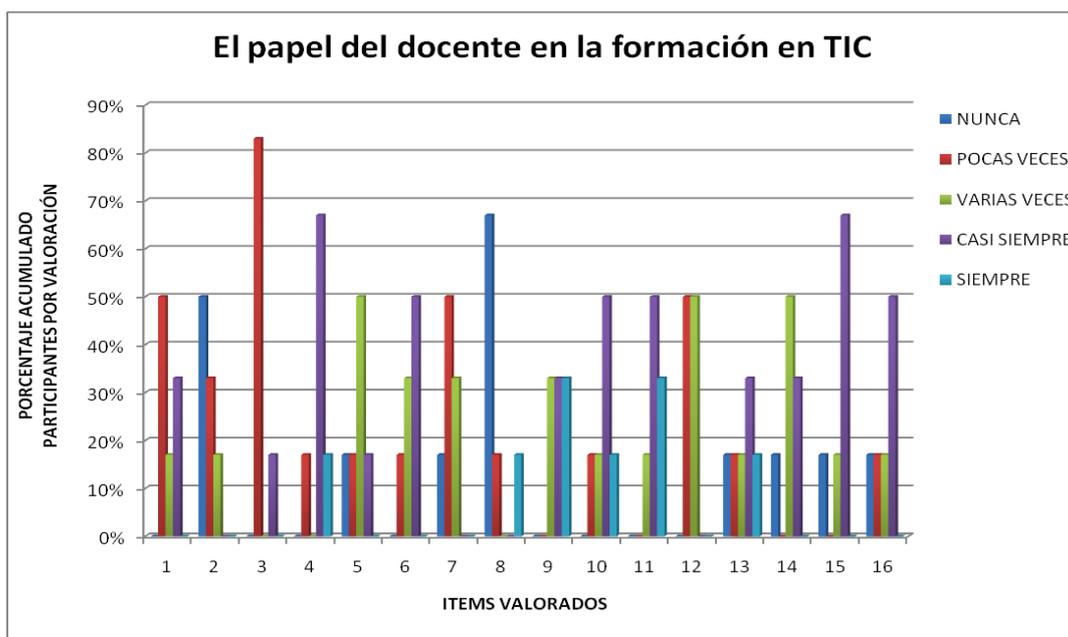


Gráfico 11. El papel del docente. Grupo Informática.

La información recogida evidencia que hay interacción de los estudiantes con las herramientas tecnológicas con orientación del docente. Dichas herramientas sirven de

apoyo en el seguimiento del proceso de aprendizaje y facilitan la comunicación entre los estudiantes y el docente, sin embargo este proceso continúa siendo aparentemente bidireccional pues está sujeto a las disposiciones que establece el docente para su aplicación.

En el Grupo Docentes, las encuestas fueron enviadas a los cuatro participantes, obteniendo respuesta sólo de tres, con la siguiente información:

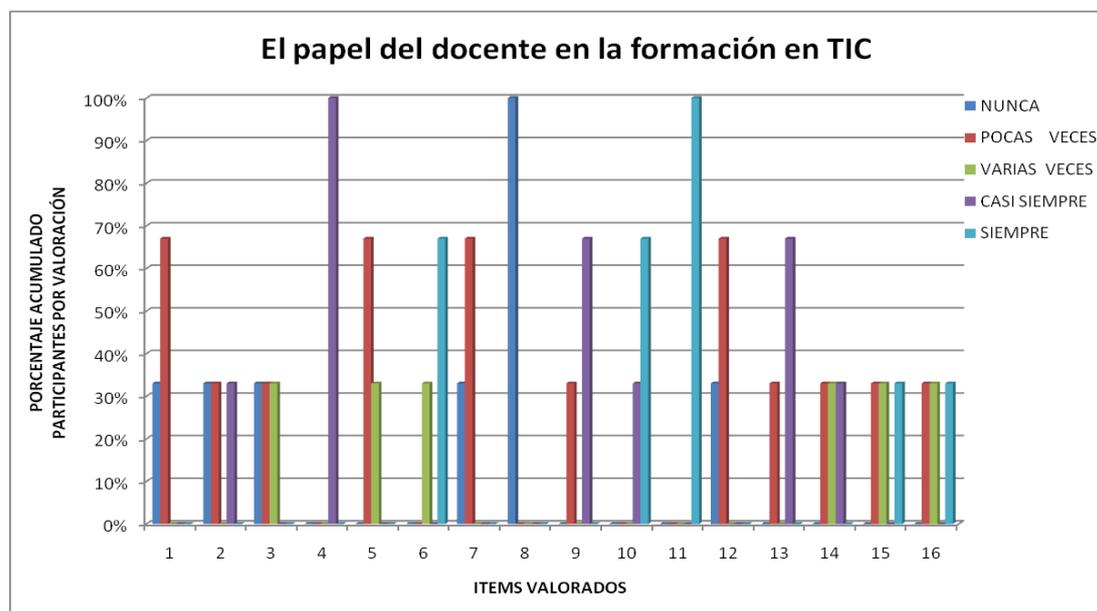


Gráfico 12. El papel docente en la formación en TIC. Grupo Docentes.

Se puede observar que los mayores porcentajes de respuesta corresponden al 100% y se encuentran en los ítems 4: **“La comunicación que se establece en el proceso enseñanza y aprendizaje es bidireccional”**, cuya respuesta corresponde a la opción CASI SIEMPRE; el ítem 8: **“Veo al estudiante como una persona sin habilidades y destrezas, para descubrir, construir, reinventar y apropiarse del conocimiento”**, señalando que esto NUNCA ocurre, y el ítem 11, donde SIEMPRE **“El docente motiva a los estudiantes para que interactúen con los medios tecnológicos”**.

También es evidente la tendencia de respuesta POCAS VECES con un 67% y correspondiente a los ítems 1, 5, 7 y 12 que enuncian:

- **“Me limito sólo a transmitir los contenidos del curso”**, correspondiente al ítem 1
- **“Induzco a los estudiantes a implementar las TIC pero con los parámetros que establezco”** (ítem 5)

- **“Implemento las TIC solo para enviar información sobre los contenidos que se ven en el curso”** (ítem 7)
- **“Empleo los recursos TIC, solo para buscar información en la red”** (ítem 12)

Para los demás ítems evaluados, las opciones de respuesta son variadas y presentan un 33% de participación, de los cuales los más relevantes fueron:

Ítem 2: **“Soy el único que emplea los medios tecnológicos del aula de clase”** con opciones como NUNCA, POCAS VECES Y SIEMPRE.

Ítem 3: **“Los estudiantes se acomodan al contenido del curso para memorizarlo y reproducirlo”**, con selecciones de NUNCA, POCAS VECES Y VARIAS VECES.

Ítem 14: **“Promuevo en los estudiantes la participación en redes virtuales para mejorar los procesos enseñanza y aprendizaje”**, con respuestas de POCAS VECES Y CASI SIEMPRE.

Ítem 15: **“Utilizo medios tecnológicos para brindar asesoría a los estudiantes, en tiempo extraclase”** e Ítem 16: **“Promueve el uso de medios de comunicación para la realización de trabajos con grupos colaborativos”**, tuvieron opciones de respuesta variables entre POCAS VECES Y SIEMPRE.

Estos resultados indican que al parecer los docentes están haciendo un uso adecuado de las tecnologías, principalmente para apoyar el proceso de enseñanza y evaluar los procesos de aprendizaje, haciendo partícipes a sus estudiantes y considerando sus aptitudes procedimentales y comunicativas.

La percepción del papel que desempeña el docente es muy variada en cada grupo participante, para el Grupo Focal por ejemplo, el docente es un transmisor de conocimientos relacionados con el curso y no motiva la interacción de los estudiantes con las herramientas tecnológicas a pesar de utilizarlas como medio de comunicación con ellos.

En lo que respecta al Grupo Informática y Grupo Docente, la percepción del papel desempeñado por el docente es de orientador del proceso de aprendizaje, que tiene en cuenta las habilidades propias de sus estudiantes e invita a la interacción con las herramientas tecnológicas, partiendo de ciertas disposiciones generales y no de los

intereses particulares de cada uno de ellos. Este tipo de docente permite establecer comunicación a través de las herramientas disponibles y se apoya en ellas para valorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Se puede concluir entonces que la percepción general sobre el papel del docente en la formación en TIC es de orientador en la interacción de los estudiantes con las herramientas tecnológicas, del aprendizaje de ciertas aplicaciones que permiten mejorar sus estrategias de enseñanza en el aula y de las elaboraciones que se hacen al interior de los cursos para tal fin.

5.5 INSTRUMENTO 5: PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN

El “Protocolo de Observación” tiene por objetivo, observar en los espacios de conceptualización Informática II y III del programa Licenciatura en Matemáticas y Física, algunos aspectos generales frente a la formación en el manejo de herramientas tecnológicas como parte de la formación docente.

El instrumento se diseñó considerando cinco aspectos:

El primero, Datos de Identificación, para obtener información básica del curso: nombre, docente, aula, número de asistentes y temática a desarrollar durante la sesión.

El segundo sobre el ambiente de aprendizaje⁸, si éste cuenta con los recursos necesarios para facilitar la realización de las actividades, incluyendo el acceso y manejo de cada software. Este aspecto se complementa con el tercero relacionado con las herramientas tecnológicas que se emplean durante las sesiones de clase.

El cuarto y quinto aspectos están relacionados con las actividades del estudiante y del docente, en cuanto a su desempeño en el manejo de herramientas y a los procesos de comunicación que se evidencian al interior del curso.

Este instrumento fue aplicado por los investigadores de forma independiente, en los espacios de conceptualización Informática II –modalidad presencial y semipresencial- e Informática III, con el propósito de obtener distintas percepciones y triangular la información a fin de dar credibilidad a los resultados obtenidos.

Al hacer la triangulación de la información obtenida por los investigadores, se encontró que el espacio físico en general, cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo cada sesión: el computador para cada estudiante como herramienta fundamental de trabajo, acceso a la red y al programa correspondiente, que en el caso de Informática II es Carmetal y en Informática III, Modellus. Estos software son de libre acceso; ya se encuentran instalados en la totalidad de los equipos; su presentación permite navegar

⁸ El ambiente de aprendizaje debe entenderse como el espacio físico en que aprenden los estudiantes, que se apoya en las tecnologías asociadas a la comunicación y al trabajo virtual. (Eugenia Ramírez Isaza, informe de resultados Proyecto Multitaller GITT/UNIPLURI/VERSIDAD 2010)

fácilmente por ellos y manipularlos, pero esto se ve influenciado por el dominio que tenga el docente sobre el software y de los conocimientos básicos que tengan los estudiantes para acceder y orientarse en él.

Para apoyar el trabajo con el software y para el desarrollo de los cursos en general, se utilizan herramientas complementarias como office, paint, e-mail, buscadores, applets, entre otros. Ninguno de los software tiene opciones de chat o foro, ni ninguna otra herramienta que permita la comunicación entre los estudiantes o entre el docente y los estudiantes, el eventual recurso que se utiliza para ello es el correo electrónico y siempre con fines informativos sobre el curso.

En relación con la actividad del docente, se observó en general que al inicio de las sesiones su interacción con los estudiantes es poca y casi informal. En dos de los tres cursos observados no se plantean de forma clara los objetivos de la sesión, las actividades son presentadas sin una estructura definida, sin un orden específico y durante su desarrollo el docente se apoya de algunos recursos tecnológicos, en especial, su computador personal. En dos de las observaciones se hace lectura del protocolo y se retoman las tareas asignadas en la sesión anterior y de éstas, sólo en una el docente abre discusión para socializar la realización de las tareas, de los inconvenientes que tuvieron los estudiantes y de su opinión frente a la pertinencia de llevar ese tipo de actividades al aula de clase.

En dos de las observaciones se evidencia que a pesar del dominio conceptual del docente, sus aptitudes frente al manejo del software se ubican en un nivel básico, lo cual influye al momento de dar respuesta a las inquietudes que presentan los estudiantes frente a las actividades, pues si bien es cierto que las atiende, no logra resolverlas todas y el estudiante se ve en la tarea de buscar otras alternativas de ayuda. En la otra observación sucede que el docente complementa de forma efectiva su conocimiento específico con la manipulación del software de manera que las respuestas que reciben sus estudiantes son apropiadas y satisfactorias.

En cuanto a la actividad de los estudiantes se encuentra en general, poca motivación al inicio de la clase, quizás porque la gran mayoría tiene su atención en otras actividades como revisar el correo electrónico, redes sociales, entre otras. Se tiene la percepción de

que el trabajo que se realiza en las sesiones no logra cautivar con totalidad a los estudiantes, pese a que interactúan con las herramientas y se comunican entre ellos para desarrollar las actividades, que la mayoría de veces es en forma individual.

En las observaciones realizadas, la interacción entre los estudiantes y el docente se limita al trabajo que se desarrolla durante la sesión de clase; sólo en uno de los cursos se abren espacios de discusión y participación donde los estudiantes presentan sus opiniones frente a la pertinencia de las actividades y de las herramientas que se utilizaron para ellas; en ninguno de los cursos se reflexiona sobre temas relacionados con la implementación de las TIC en el aula de clase que contribuyan a su formación docente.

Como información adicional, la plataforma Moodle es el recurso que se propone implementar para que estudiantes y docentes generen discusión sobre alguna temática en específico y compartan el material que se va diseñando en los cursos; sin embargo, esta herramienta es de acceso limitado, los estudiantes deben tener un código que sólo es asignado por el encargado una vez estén matriculados y ya que el trámite es demorado, en la mayoría de los cursos no se alcanza a hacer uso de la plataforma, entonces los procesos de comunicación se limitan a las actividades realizadas en las sesiones de clase.

Varias conclusiones se pueden extraer de las observaciones:

- Las herramientas tecnológicas facilitan el desarrollo del curso ya que los estudiantes están en continua búsqueda de información para realizar su trabajo; sin embargo, algunas herramientas complementarias (redes sociales, chat), se convierten en distractores que impiden un desempeño óptimo en las actividades que se proponen.
- La labor del docente se limita a orientar a los estudiantes en la ejecución de ciertas tareas cuando no hay una estructura definida y unos objetivos claros de trabajo; cuando no cuenta con el dominio suficiente para responder las inquietudes de sus estudiantes de forma acertada y clara y cuando no genera discusión frente a los aportes que hace la tecnología a la enseñanza del saber específico.

- No hay una verdadera participación de los estudiantes en los procesos de comunicación al interior de los espacios de conceptualización, es decir, la comunicación es aparentemente bidireccional, pues éstos siempre están al margen de las disposiciones y del discurso del maestro. Son autónomos en manejo de las herramientas, pero no de la forma de trabajo, que siempre es individual a excepción del curso en la modalidad semipresencial, por lo cual también se concluye que no se promueve el trabajo colaborativo.

5.6 INSTRUMENTO 6: LISTA DE CHEQUEO “CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS TIC”.

El instrumento “Lista de chequeo para la clasificación de herramientas TIC” tiene por objetivo indagar sobre la clasificación que otorgan los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física a las herramientas tecnológicas que más utilizan en su proceso formativo al igual que el uso didáctico que estos consideran se les pueden dar.

El cuestionario fue construido en un principio en un documento en Word y enviado a los participantes como archivo adjunto a través del correo electrónico. Por falta de respuestas obtenidas en el tiempo provisto para ello, se optó por realizar el mismo cuestionario en Google Docs, centrado en la clasificación de las herramientas y los usos didácticos que se les pueden atribuir, aspectos que podrían dar mayores aportes a la investigación a diferencia de los otros por los cuales se estaba indagando en principio.

Este último formato se envió a los tres grupos, pero sólo se obtuvo respuesta de 6 del total de participantes, obteniendo los siguientes resultados:

Herramienta	Clasificación	Porcentaje acumulado
redes sociales	EL	50%
Microblogging	EL	50%
Blog	EL	50%
Wikis	EL	50%
Editor de imágenes	EL	33.33%
Editor de videos	EL	33.33%
Editor de sonido	EL	33.33%
Correo electronico	EL	67%
Chat	EL	33.33%
Diarios personales	EL	33.33%
Presentacion con diapositivas	I	50%
Fotografia digital	EL	33.33%
Grabadoras de audio y videos	EL	33.33%
Sitios web	EI	50.00%
Textos	E	50.00%
Televisor	EL	50%
Radio	EL	50%
Computador	EL	50%
Applets y simulaciones	EL	33.33%
Multimedia	EL	33.33%
Aulas virtuales	EL	50%
Buscadores	EL	50%
Proyectores	EL	33.33%
Foros	EL	33.33%
Guias del estudiante	EL	50%

Tabla 7. Clasificación de herramientas

Se observa entonces que la mayor parte de las herramientas fueron clasificadas como electrónicas (**EL**), a excepción de la presentación con diapositivas, clasificada como herramienta Informática (**I**) y los textos como Escritos (**E**).

De acuerdo con la información suministrada por los participantes el principal uso didáctico que pueden tener estas herramientas tecnológicas es como medio para registrar y transmitir información al igual que para comunicarse; para otras herramientas como las redes sociales y los Microblogging, algunos participantes no encuentran los usos didácticos que se les podría dar. De igual forma se evidencian otros usos que son atribuidos a software o programas específicos, como es editar, representar fenómenos, planear actividades y diseñar.

De esto se puede inferir que es muy poco el uso didáctico que los participantes atribuyen a las herramientas tecnológicas; no se piensan en aplicaciones para la construcción del conocimiento en el aula de clase, pues se está considerando que solo se pueden implementar para la recepción y la transmisión de la información. Esto puede deberse no sólo por desconocimiento de las características de las herramientas en sí mismas, sino también a la poca discusión que se genera sobre la pertinencia de su implementación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de la intencionalidad que el docente persigue con ellas y de las ventajas y desventajas que se presentan al llevarlas al aula de clase.

5.7 INSTRUMENTO 7: GUÍA PARA EVALUAR MATERIAL MULTIMEDIA

El instrumento “Guía para evaluar el material multimedia” tiene como propósito evaluar algunas propuestas realizadas por los estudiantes de Informática II y III para determinar si cumplen o no con los mínimos requisitos para categorizarlas como multimedias educativas.

El instrumento se diseñó teniendo en cuenta cinco aspectos: IDENTIFICACIÓN DEL ENTORNO, TÉCNICO, ESTÉTICO, PEDAGÓGICO Y FUNCIONAL. Cada uno de los investigadores hizo la revisión de las multimedias y su respectivo análisis, valorando cada uno de los ítems con una apreciación de 0 a 5 cuando era requerido evaluar cuantitativamente o describiendo el aspecto que se solicitaba; luego de hacer la respectiva valoración, se halló el promedio en cada uno de los aspectos y para finalizar se hizo una descripción de los aspectos más positivos y más negativos de la multimedia, así como las observaciones pertinentes sobre cada una, haciendo con esto una valoración global de las multimedias. Esta guía se aplicó a 5 multimedias que habían sido diseñadas por los estudiantes participantes de la investigación como trabajos finales para cada uno de los espacios de conceptualización que estos cursaron en la línea de informática.

Después de evaluar cada una de las multimedias se hizo la triangulación entre los investigadores, llegando a las siguientes conclusiones:

- La mayoría de las multimedias cuenta con una presentación agradable, de fácil navegación; cuentan con applets donde se puede ampliar la información contenida en las multimedias, además de guardar relación con las temáticas propuestas en las unidades.
- Algunas tienen enlaces que permiten complementar la información contenida en las diferentes unidades, pero la mayoría de estos son textos cargados con demasiada información. En casos particulares, estos enlaces no están creados correctamente, lo que conlleva que al momento de ejecutarlos no puedan encontrarse y se vea la necesidad de buscar acceso por fuera de la multimedia, provocando que se pierda continuidad en la navegación.

- Las actividades que se presentan son variadas y los estudiantes pueden interactuar fácilmente con éstas para explorar sus conocimientos, pero ninguna promueve el trabajo colaborativo y cooperativo.
- Algunas cuentan con resumen de la temáticas propuestas y muy pocas complementan estas temáticas con otros saberes disciplinares.
- Los objetivos que se plantean son de tipo conceptual y/o procedimental.
- Ninguna de las multimedias facilita espacios de comunicación entre los usuarios; de manera particular, solo una cuenta con un espacio en caso de necesitar ayuda o enviar sugerencias y comentarios, entonces allí la comunicación es asincrónica y de forma unidireccional.

5.8 INSTRUMENTO 8: ENTREVISTA DOCENTES

La entrevista para el “Grupo Docentes” tiene como propósito indagar por las concepciones de TIC que tienen los docentes, sus actitudes frente a la integración de las tecnologías en el campo educativo; de su metodología en clase y de las herramientas, procesos evaluativos y de comunicación que están involucrados en ésta.

La entrevista es de tipo semi-estructurada, con preguntas abiertas que se organizaron en bloques temáticos de acuerdo al propósito: DATOS PERSONALES Y ACADÉMICOS, VINCULACIÓN CON LA LÍNEA DE INFORMÁTICA, FORMACIÓN EN TIC, CONCEPCIONES DE TIC, ACTITUDES DEL DOCENTE FRENTE A LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC, PAPEL DEL DOCENTE EN LOS PROCESOS DE COMUNICACIÓN EN TIC, METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE. Se le aplicó a los participantes del grupo, realizando grabaciones de audio y luego las respectivas transcripciones. Teniendo en cuenta los descriptores de las categorías y subcategorías que orientan la investigación, se señalaron las palabras claves e ideas que hacían referencia a éstas, luego se hizo un análisis individual por cada participante retomando las ideas principales para luego hacer la triangulación que se resume en el siguiente diagrama de flujo:

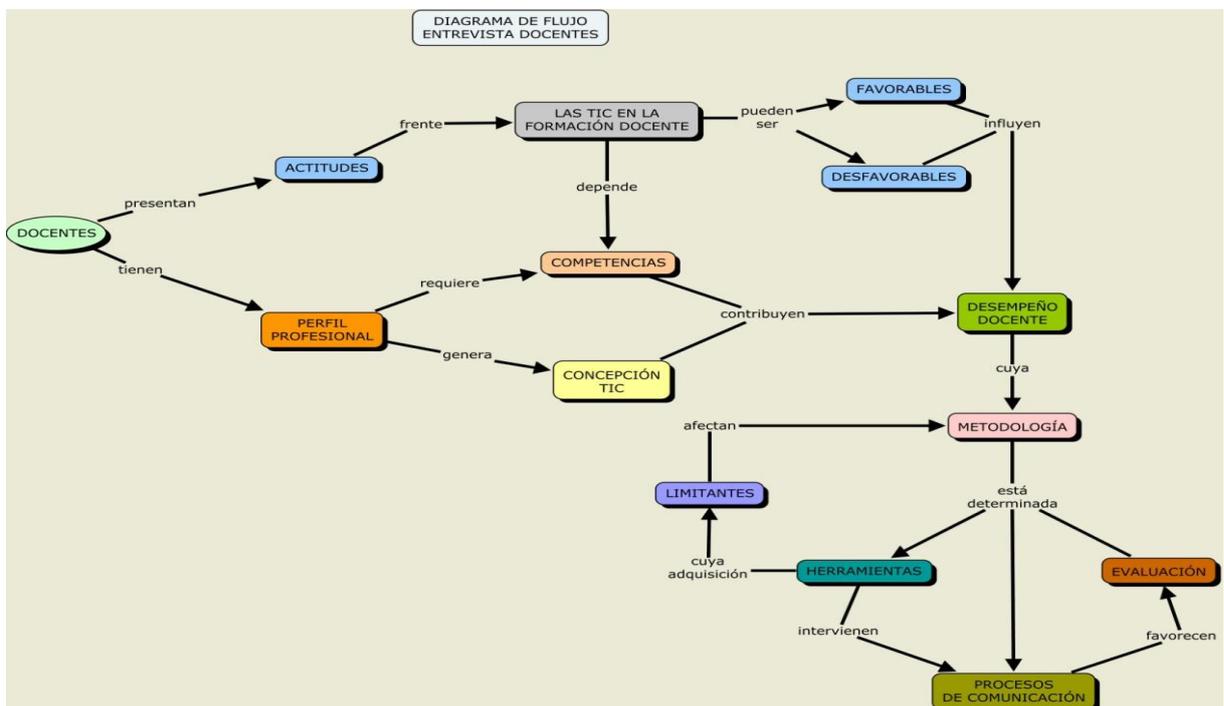


Gráfico 13. Diagrama de Flujo. Entrevista Docentes

El diagrama comprende aspectos como:

Los docentes en su totalidad son Licenciados en Matemáticas y Física, de la Universidad de Antioquía, algunos tienen especializaciones y han realizado cursos relacionados con el manejo de los computadores, pero ninguno tiene una especialización en TIC, lo que conlleva a que las competencias con las que ellos cuentan sean mínimas.

“(...) Formación en TIC no, pero si hice en términos de computadores”, “Me tocó aprender un montón de programas y de software que no conocía, cierto, entonces eso me llevo a aprender y a encarretarme con el cuento de las TIC en la enseñanza”,

A pesar de que sus competencias son pocas, reconocen la importancia de la inclusión de las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas de clase:

“Yo pienso que las TIC deben estar desde la primaria hacia arriba (...) los que estamos en formación ya estamos conscientes de que se debe hacer un cambio en cuanto a las tecnologías, pues, en el aula.”.

En cuanto a la concepción de TIC, no se evidencia una definición clara, pues las asumen como una técnica que permite solamente difundir la información; algunos consideran que son medios que permiten conservar la cultura y otros señalan que las TIC no se pueden definir:

“Tecnología de la información y la comunicación, eso es una técnica, que apropia la forma más óptima de obtener y difundir la información y, por ejemplo, es válido este... esta propuesta desde el sentido de la... para facilitar al hombre la observación y la conclusión y la conjetura de los fenómenos que se están realizando a nivel de la sociedad, en la cultura en el momento dado”,

” TIC como decimos son tecnologías de la información, o sea, toda la especialización mediante recursos apropiados y reconocidos de las comunidades, sirvan para transferir la información, poder conservar la cultura y poder convertir el conocimiento en un momento de agrado y que sirvan para renovar las didácticas de las distintas disciplinas”,

“Las TIC no se pueden definir, porque es que las TIC son... es el conjunto de medios, un conjunto de medios que yo debo utilizar para mucho bien común, no solamente en la Educación”,

De estas concepciones, se deriva que las tecnologías sólo se emplean como ayudas en algunas sesiones de clase, por ejemplo, realizar presentaciones, enviar información a los estudiantes, aclarar algunos conceptos, entre otras:

“Si aprendemos a ver las... a utilizar los artefactos y las técnicas con las cuales se pueden proyectar todas las construcciones de los conceptos, ayuda a darle una dinámica al aprendizaje (...) hay una cantidad de docentes que se han apropiado de todas estas técnicas, de estos mediadores para la transferencia de los conceptos y han hecho de que la clase se vuelva más significativa”,

Las concepciones que presentan los docentes, implica que el perfil del docente en formación tenga componentes técnicos, dejando a un lado las demás competencias (didácticas, pedagógicas, curriculares entre otras), lo que conlleva a que la aplicación que se da a las herramientas sea como un recurso para la ampliación de las temáticas en el aula de clase *“Que los estudiantes del curso, como docentes en formación, puedan implementar esto de manera didáctica en los cursos, ¿cierto? Todo eso que está aprendiendo”*

El enfoque con el que se trabaja en cada una de las informáticas depende del docente, parece que este puede adoptar el que más se acomoda a lo que él desea enseñar

“es un modelo, de, que tiene una orientación interdisciplinaria, un modelo por descubrimientos, y un modelo de resolución de problemas que da las nuevas tendencias de la enseñanza de las matemáticas y la física”, “eso tiene todos los enfoques, tiene constructivismo porque ustedes construyen, tiene el conductivismo porque nosotros lo conducimos a ustedes a que hagan algo, los encasillamos allá, cierto. Y es un poco tradicional, porque nosotros utilizamos metodologías tradicionales, cierto. Utilizamos las metodologías tradicionales que es tiza, libro, tablero, eso es una... y se utilizan en el aula de sistemas, cierto”,

Cuando se hace mención a los procesos de comunicación se hace referencia a las herramientas y no a la función que desempeña el docente y el estudiante durante ese

proceso, lo cual permite inferir que es aparentemente bidireccional *“nosotros la comunicación que manejamos en el curso es básicamente a través del correo electrónico”, “Siempre les he manifestado a los estudiantes que cualquier duda pues me pueden escribir a través del correo electrónico”*.

Por último es importante resaltar que es la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza se encuentran gran variedad de limitantes, que van desde lo administrativo, hasta lo económico, sin embargo los participantes hacen énfasis particularmente en el perfil humano *“Son muy escasos los docentes en computadores”* y en la formación que han recibido los docentes de física para implementar estas estrategias en las aula de clase, pues no se cuenta con las personas adecuadas para impartir este tipo de formación *“Tenemos el otro problema que es la Física, porque nosotros sabemos mucho de matemáticas, pero de física qué, el muchacho que se nos va por la línea de física que va a hacer la investigación por física, ahí nos quedamos cortos”*.

En conclusión, se puede afirmar que los docentes del curso presentan una incoherencia frente al modelo o enfoque que se presentó en la línea de informática para su reestructuración (Jiménez, 2008)

“La teoría de la actividad instrumentada, la cual es una propuesta actual neo- Vygotskyana expuesta por Verillon y Rabardel (1995). La teoría de las situaciones didácticas propuesta por Guy Brousseau, Esta propuesta de reestructuración se enmarca dentro del área de la Educación Matemática la cual se considera como disciplina científica, donde se pretende lograr la conjunción de algunos referentes teóricos de la educación matemática”
(Jiménez, 2008: 12-13)

El proceso de evaluación que se evidencia es cuantitativo, se sigue evaluando como en los demás cursos, no hay una apropiación de una propuesta diferente *“el programa si también plantea unos porcentajes. Pero esa propuesta evaluativa de los porcentajes y eso pues se acordaron al principio del curso con ustedes los estudiantes”*, aunque en el documento de la reestructuración y en los pensum de la línea se hace mención de algunos documentos para la reflexiones, los docentes mencionan solamente al uso de

ciertos software para aprender a manejar en las diferentes sesiones de clase “*La uno todo lo que tiene que ver con Geogebra y lo que tiene que ver con elementos básicos de informática, o sea estamos dando geometría y álgebra, en la dos estamos viendo todo lo que es herramientas del Carmetal, o sea geometría, y en la tres estamos enfocando a la física*”, por otro lado es necesario realizar cursos de formación que permitan vincular estas tecnologías al aula de clase de forma eficaz, pues, aunque el aprendizaje empírico permite adquirir ciertas habilidades, también es necesario afianzar con personas expertas en el tema, en cuando a la implementación y forma adecuada de ser llevadas a los estudiantes, pues no el docente que acuda a utilizar el video beam o que más presentaciones en power point presente, es el que más aptitudes tiene en la ejecución de estas herramientas.

5.9 INSTRUMENTO 9: ANÁLISIS DOCUMENTAL

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	PROPUESTA DE PROGRAMA INFORMÁTICA II	PROPUESTA DE PROGRAMA INFORMÁTICA III	PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DE LA LÍNEA
Objetivos que se evidencian en la propuesta	Conceptuales Procedimentales Actitudinales	Conceptuales Procedimentales Actitudinales	Conceptuales Procedimentales Actitudinales
Modalidad del curso	Presencial	Presencial	Está dirigida a la modalidad presencial y semipresencial.
Tipo de curso	Teórico-práctico	Teórico-práctico	Se propone que los cursos sean Teórico-prácticos
Temáticas que se proponen para el curso	<p>Introducción al Front Page</p> <p>¿Cómo inserto en mi quehacer pedagógico el internet? ¿De qué manera produzco material didáctico en el aula? ¿Cómo realizar un proyecto en Front page? Presentación, características de Front Page, vínculos.</p> <p>Parte teórica, búsqueda en internet. Iniciación a la construcción de páginas web</p> <p>Conceptos básicos sobre applets</p>	<p>*Unidad 0* Plataforma Virtual.</p> <p>*Unidad 1*</p> <p>-Evaluar el papel de las MTIC en las construcciones teóricas de la física y en las diferentes propuestas para su enseñanza-aprendizaje -Valoración de sitios web dedicados a la enseñanza de la Física. -Valoración de Software de Física gratuito encontrado en la web. -¿Porque Modellus?</p> <p>*Unidad 2*</p>	<p>-Lineamientos Curriculares.</p> <p>-Plan Decenal de Educación.</p> <p>-Estándares para Formación de Maestros. Estándares UNESCO.</p> <p>-Estándares área de Tecnología e Informática. Estándares Ciencias Naturales.</p> <p>-Estándares de Matemáticas.</p> <p>-Web 2.0 Aplicaciones matemáticas (Software libre)</p>

	<p>elaboración de la página, diseño, elementos básicos</p> <p>Elementos básicos de Geogebra Búsqueda de material sobre geometría dinámica Problemas resueltos en Geogebra</p>	<p>Dificultades en la enseñanza de la Física tradicional.</p> <p>-Modellus: introducción, manejo de la interfaz gráfica.</p> <p>-Estudio de casos de archivos de simulación en cinemática:</p> <p>-Movimiento rectilíneo uniforme, sistemas de referencia, movimiento uniformemente acelerado</p> <p>-Iniciación al trabajo en Modellus: cinemática.</p> <p>-Resolución de taller por cada simulación.</p> <p> *Unidad 3*</p> <p>Manejo de funciones Movimiento parabólico: Análisis de simulaciones Resolución de talleres</p> <p> *Unidad 4*</p> <p>Dinámica:</p> <p>-Simulaciones con fuerzas -Simulaciones con resortes -Resolución de talleres</p>	<p>-Diseño e implementación de propuestas de incorporación para la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>-Documentos rectores • e-learning moodle RSS Blog Aplicaciones matemáticas (software libre)</p> <p>-Diseño e implementación de propuestas de incorporación para la enseñanza de las matemáticas.</p>
<p>Documentos, textos y/o artículos, para complementar la formación de los docentes</p>	<p>No se propone ningún texto</p>	<p>-Soledad Tinoco L.Yuri Milachay. Manual para el uso del programa Modellus 2.5</p> <p>-Manuel Alonso. Estudio</p>	

		<p>cinemático de los movimientos. -Vitor Duarte Teodoro,João Paulo Duque Vieira,Filipe Costa Clérigo. Introducción a Modellus. -José Manuel Ruiz Gutiérrez. Prácticas con Modellus. -Plataforma virtual de trabajo (http://cursos.maticae.com) en donde se plantearán los contenidos temáticos, cada uno de ellos acompañado de una serie de textos electrónicos sobre las unidades temáticas, videos, enlaces o links a lecturas, talleres prácticos, un espacio para discusión.</p>	
Tipo de evaluación	Cuantitativa	Cuantitativa	<p>El documento "Reestructuración de la Línea de Informática, con miras a una nueva versión de la Licenciatura en Matemáticas y Física" no hace referencia al tipo de evaluación que se debe llevar a cabo en cada una de las informáticas, pero señala la importancia de "sentar las bases para que los maestros en formación reflexionen a la luz de los documentos rectores y así se apropien de los estándares actuales para la formación con</p>

TIC y por ende impacten los procesos de enseñanza – aprendizaje para la enseñanza de la física y las matemáticas".

<p>Enfoque y/o modelo pedagógico en el que se fundamenta la propuesta</p>	<p>No se evidencia un enfoque claro en la propuesta, aunque se apoyan en la propuesta realizada por Rut Molina Vásquez : “La concepción de la pedagogía como una "disciplina que tiene por objeto la educación y como funciones la caracterización cultural, la proyección y la intervención de la cultura" (Maldonado, 1995-1996: 326), implica la elaboración de proyectos pedagógicos como formas de lograr cambios educativos, es decir, de elaborar propuestas que partiendo de una situación real del contexto escolar busquen implementar medios y realizar actividades que permitan llegar a una situación ideal.</p>	<p>No se evidencia bajo que enfoque y/o modelo pedagógico está fundamentado el espacio de conceptualización Informática III</p>	<p>La teoría de la actividad instrumentada, la cual es una propuesta actual neo-Vygotskyana expuesta por Verillon y Rabardel (1995). La teoría de las situaciones didácticas propuesta por Guy Brousseau, Esta propuesta de reestructuración se enmarca dentro del área de la Educación Matemática la cual se considera como disciplina científica, donde se pretende lograr la conjunción de algunos referentes teóricos de la educación matemática.</p>
<p>Estrategia metodológica que se propone para el desarrollo del curso</p>	<p>Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos metodológicos: Explicación magistral apoyada por el documento guía elaborado por el docente para cada sesión y en la plataforma Moodle.</p>	<p>Exposiciones Magistrales por parte del Docente formador. Construcciones conceptuales por parte del Docente en formación, las cuales se discutirán en los Foros. Construcción de aplicaciones y talleres de</p>	<p>De manera general, se profundizará en el diseño y caracterización de los debates virtuales, secuencias didácticas, propuestas de incorporación, que permitan explorar nuevas formas de comunicación que emergen y</p>

	<p>Trabajo en forma individual aplicando los temas explicados en clase.</p> <p>Cada estudiante estará investigando continuamente temas relacionados con la asignatura, en la web y en los textos dados como bibliografía.</p> <p>Solución de los problemas planteados tanto en CAR como en Geogebra.</p> <p>Realización de actividades de evaluación en Hotpotatoes.</p>	<p>aplicación. Exposición de trabajos escritos y audiovisuales realizados por los Docentes en formación.</p> <p>Participación en la Plataforma Virtual.</p>	<p>el nuevo papel del educador. se profundizara en el diseño y caracterización de los debates virtuales, secuencias didácticas, propuestas de incorporación, que permitan explorar nuevas formas de comunicación que emergen y el nuevo papel del educador.</p>
<p>Recursos que se proponen en el programa para ser implementados</p>	<p>CAR, Geogebra, Front page, Hotpotatoes, plataforma Moodle, applets, búsqueda en la web.</p>	<p>Convencionales: Pizarra, tiza, textos.</p> <p>Tecnológicos: Informáticos (Cd, Modelus) y Telemáticos (correo electrónico). Modelus plataforma virtual de trabajo (http://cursos.maticae.com) sitios web Software de Física</p>	<p>Con los nuevos modelos de enseñanza para la formación de maestros se incorporará las nuevas tecnologías como la informática y la telemática. el computador como la herramienta preponderante para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje Documentos rectores Software libre</p>

Tabla 8. Análisis Documental⁹

Al realizar la triangulación respectiva entre los tres investigadores, se obtiene el cuadro comparativo antes mostrado, en donde se puede evidenciar lo siguiente:

⁹ La información registrada en la tabla contiene fragmentos textuales de las propuestas presentadas para los programas de curso y la reestructuración en la Línea de Informática.

- Los tres documentos son claros en el momento de hacer evidente los objetivos de los cursos.
- En ninguna de las temáticas que se presentan en los programas de curso, se evidencia el uso de los textos a los cuales hace referencia la propuesta de reestructuración, problema que implica el poco conocimiento que puedan tener los estudiantes al momento de escoger un software o un applet y no otro, qué tipo de información debe contener el material multimedia, cuáles son las características principales que deben tener una multimedia, al igual que conocer cuáles son los estándares mínimos que se requieren para el desarrollo de las mismas y para la formación tecnológica de los docentes a nivel internacional.
- No se ve con claridad en el documento base (para la reestructuración), la propuesta evaluativa que se aplicará en los cursos; adicionalmente que en éstos no se está viendo la evaluación como un proceso continuo, lo que conlleva a que la única forma de evaluar sea cuantitativa.
- El enfoque y/o modelo pedagógico que es propuesto desde el documento guía, no se ve reflejada en ninguna de los programas de curso de Informática, lo que influye en el desarrollo de la metodología, desde la forma en cómo se dicta el curso, hasta la forma en la cual se evalúa.
- Aunque el programa ya hace referencia al uso de las TIC en el aula, sólo se centra en el uso del computador como medio para ser implementado en los procesos de enseñanza, lo que conlleva a que el trabajo se vea limitado a una mínima parte de lo que comprende las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES

Debido a la importancia que han cobrado las tecnologías de información y comunicación dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se hizo necesario indagar sobre el proceso de formación en TIC en los espacios de conceptualización Informática II y III de la Licenciatura en Matemáticas y Física.

Para ello se indagó por los conocimientos, aptitudes y actitudes sobre la implementación y el manejo de las herramientas tecnológicas en el aula, como también por la metodología implementada en dichos espacios de conceptualización y sobre el papel que desempeña el docente en ese proceso formativo. Para esto se seleccionó tres grupos de análisis: Grupo Focal, Grupo Informática y Grupo Docentes, conformados por siete (7), cinco (5) y cuatro (4) participantes respectivamente.

Para la recolección de la información se aplicó un conjunto de instrumentos a cada uno de estos grupos, cuyo posterior análisis conduciría a dar respuesta a las preguntas de investigación. Entre los instrumentos aplicados se encuentra: la entrevista semi-estructurada, la escala de valoración de actitudes tipo Likert, encuestas, listas de chequeo, cuestionarios, análisis documental, protocolo de observación y evaluación de material multimedia.

Una vez obtenida la información, se llevó a cabo las respectivas triangulaciones entre estamentos e instrumentos, obteniéndose los siguientes resultados:

Para la primera cuestión sobre *los conocimientos, aptitudes y actitudes que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia sobre la implementación y el manejo de las TIC en el aula*, es evidente que los estudiantes reconocen ciertas herramientas necesarias para el manejo de la información y la comunicación¹⁰, como las redes sociales, el correo, el chat, la presentación con diapositivas, las grabaciones de audio y video, televisión, radio, computador, textos, applets, simuladores, multimedias y foros, algunas de las cuales son utilizadas en los espacios de conceptualización de Informática para complementar el trabajo con los

¹⁰ Ver anexo instrumento 2 “Conocimientos básicos sobre TIC”

diferentes software propuestos en la línea como son Geogebra, Carmetal, Modellus, entre otros.

Frente a estas herramientas, los estudiantes se muestran de acuerdo con que pueden tener diversas aplicaciones bien sea de entretenimiento, comunicativas o educativas. Así mismo, hay un interés común por recibir una formación apropiada sobre su funcionamiento y aplicación, con el fin de trabajarlas adecuadamente en el aula, no sólo para apoyar los procesos de aprendizaje sino también para lograr otras formas de comunicación e interacción.

En lo relativo a los conocimientos y habilidades sobre el manejo y aplicación de estas herramientas tecnológicas, se encontró fortaleza en algunos aspectos como componentes del hardware, uso de la web para manipular y difundir la información, así mismo, en la creación de applets y diseño de páginas web a través de software libre, siendo estos dos últimos los más relacionados con la formación que reciben en la Línea de Informática, que en realidad se ve muy limitada por la estructura de los cursos y el corto tiempo que se dispone para ellos; probablemente esto, sumado a la posible falta de profundización de esos conocimientos por fuera de los espacios de conceptualización, sean los causantes del nivel básico de desempeño que presentan los estudiantes en el trabajo con las tecnologías, a pesar de reconocerlas, usarlas en su cotidianidad y de mostrar una actitud favorable frente a su implementación en el aula de clase.

En cuanto a *la metodología implementada para la formación de maestros en TIC en los espacios de conceptualización de Informática II y III*, se tiene que ambos están dirigidos al trabajo con software libre para la elaboración de material multimedia como recurso en la enseñanza de las Matemáticas y la Física.

La estructura de las sesiones de clase es variada; no se hacen explícitos los objetivos ni las actividades a desarrollar y el trabajo es casi siempre individual, salvo en uno de los espacios de conceptualización.

Se utiliza el computador como principal herramienta y algunas complementarias como el tablero (ocasionalmente), office, applets, buscadores, correo electrónico y presentaciones con diapositivas, pero no se utiliza ningún tipo de documento para desarrollar las temáticas que están relacionadas con el saber específico.

Dado que los cursos son teórico-prácticos, la propuesta evaluativa tiene en cuenta el trabajo con el software, el desarrollo de talleres de aplicación relacionados con éste, el diseño de material multimedia y la participación en los foros propuestos en la plataforma Moodle. De estos dos últimos aspectos, para el material multimedia no está definido en el programa lo que se va a evaluar ni los parámetros bajo los cuales se va a diseñar, lo que afecta directamente la calidad de los productos finales de los estudiantes ya que en su mayoría, no cumplen con los requerimientos necesarios para catalogarse como multimedia educativa. Y en cuanto a los foros en la plataforma, debido a inconvenientes en la gestión administrativa, poco se ha podido aprovechar las bondades que ofrece en cuanto a los procesos comunicativos, lo que trae como consecuencia que éstos se vean limitados a las inquietudes sobre el manejo de las herramientas o al envío de información a través del correo y no se puedan generar otro tipo de discusiones más de carácter pedagógico que técnico.

Por último, sobre *el papel que desempeña el docente en la formación de maestros en TIC en los espacios de conceptualización de Informática II y III* se obtiene que el docente formador es quien orienta el aprendizaje, principalmente en lo que concierne a las aplicaciones que se pueden desarrollar con el software para la enseñanza de alguna temática en particular.

Considerando que los docentes formadores son Licenciados en Matemáticas y Física, con especializaciones en estas mismas áreas y no en sistemas de información, su dominio del saber específico es amplio pero sus conocimientos sobre el funcionamiento de las herramientas tecnológicas son limitados, por eso su función se restringe a orientar a los estudiantes sobre cómo utilizar el software y estructurar actividades para mostrar sus aplicaciones en la explicación de ciertas temáticas.

Al triangular estos resultados con los componentes teóricos de las categorías, se obtuvo como respuesta a la pregunta de investigación sobre el *proceso de formación en TIC en la Licenciatura en Matemáticas y Física*, que éste se caracteriza por:

- *Instruir a los estudiantes en el funcionamiento de algunas herramientas tecnológicas y sus aplicaciones.* La formación en TIC se restringe a la manipulación de ciertas herramientas y deja de lado otras que pueden ser igualmente útiles; no tiene en cuenta los roles que desempeñan los sujetos en la

interacción con las tecnologías y las implicaciones que esto conduce en el contexto educativo y social.

- *Promover el uso de software libre para la creación de applets y simulaciones que contribuyan a la enseñanza de las Matemáticas y la Física.* La formación se centra en el componente técnico, no hay suficientes espacios de discusión alrededor de las TIC, sobre las implicaciones curriculares que tiene su uso en el aula, el papel que desempeña el docente frente a éstas, al manejo de la información y a las contribuciones sociales y económicas que realizan en el contexto actual.
- *Inducir a los docentes en formación a diseñar y producir material multimedia y guías educativas que sirvan como recursos didácticos para la enseñanza de las Matemáticas y la Física en el aula de clase.* Sin embargo no se hacen explícitos, en los diferentes programas de la línea de Informática, los criterios que se tendrán en cuenta para su elaboración, teniendo presente los estándares y lineamientos que a nivel curricular y técnico se requiere para que los diferentes proyectos presentados por los docentes en formación, puedan ser categorizados como material educativo y sean un recurso pertinente en sus prácticas. Por eso se hace necesario un estudio exhaustivo por parte de los docentes formadores de la Línea, de los documentos rectores que se plantean en la propuesta de reestructuración a fin de proponer una metodología acorde con el perfil docente que se pretende en relación con las demandas que exigen los nuevos contextos educativos.
- *Fomentar el uso de las tecnologías como recursos que facilitan y favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.* No se tiene en cuenta otro tipo de procesos vinculados a la implementación de las TIC como son los procesos comunicativos que se producen en el aula con las herramientas como mediadores pedagógicos entre los sujetos. La comunicación se está entendiendo como un asunto de envío y recepción de la información o de asesorías guiadas y no como la interacción entre el docente y el estudiante como sujetos que aportan a la construcción del conocimiento en condiciones equitativas. De allí que el

papel del docente en este proceso de formación en TIC sea de orientador del aprendizaje y ejecución de las herramientas tecnológicas y no de un comunicador educativo, que genera discusiones sobre la pertinencia que puedan tener las tecnologías para el proceso de aprendizaje, de la importancia de saber justificar su implementación en el aula de clase y de hacer partícipes a los estudiantes dando entrada a sus intereses y proyecciones como futuros docentes.

Para extender la comprensión de estos aspectos vendría bien indagar por las transformaciones curriculares en relación a la implementación de las TIC, no sólo a nivel de educación básica y media, pues ya existen algunos lineamientos que permiten dirigir la enseñanza en el aula con herramientas tecnológicas, sino también a nivel de educación superior, pues las demandas de la sociedad actual requiere profesionales, en este caso particular docentes, que estén en la capacidad de utilizar todos estos recursos para mejorar la calidad de sus prácticas en diferentes contextos.

Y en ese orden de ideas, se hace necesario indagar por los procesos formativos de los docentes formadores, los que están en ejercicio hace tanto tiempo, cuyos conocimientos y especializaciones no tuvieron relación notable con las tecnologías, pero que de igual manera deben responder ante esas demandas sociales y culturales actuales, porque de ellos se deriva en gran parte el tipo de perfil que se orienta en los maestros en formación.

Por último, relacionado también con esa formación de maestros, se hace necesario indagar por la gestión administrativa que se hace alrededor de las herramientas tecnológicas y la capacitación continua de los docentes, pues a nivel de la Universidad como tal, siguen siendo pocos los espacios y recursos que se ofrecen para esto en comparación con los requerimientos actuales a nivel educativo.

6.1 RECOMENDACIONES

Para el diseño del material multimedia, es recomendable utilizar las escaletas¹¹ debido a que es una herramienta que permite tener claridad en la estructura y diseño de la multimedia que se desea desarrollar, de igual forma es necesario analizar textos e

¹¹ "se llama escaleta o guión técnico a un boceto, lista o minuta donde los productores escriben en orden, los pasos, segmentos o secciones que componen un programa..."

http://www.rntc-la.org/sida/2/la_escaleta.php (revisada el 29 de mayo de 2011)

información que permitan implementar y contextualizar de forma eficaz el desarrollo y proceso en la construcción del material multimedia.

En relación con los instrumentos de indagación, Google Docs es una herramienta que ofrece múltiples formatos de encuestas en línea, permite obtener un registro detallado de las respuestas que dan los participantes a estas encuestas, además de ofrecer un análisis estadístico para cada una.

De suma importancia revisar la estructura de los escritos no sólo a nivel de investigación sino a nivel de gestión, como documentos rectores y demás, que se presentan como proyectos ante la Facultad de Educación con el fin de no caer en problemáticas de derechos de autor como suele suceder cuando no se da el debido crédito a otros autores que aportan a la propuesta.

6.2 LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Debido a que los instrumentos estaban disponibles para ser diligenciados en línea a través de la herramienta que ofrece Google Docs, el proceso de la recolección de datos se tornó lento, ya que los participantes no eran constantes en la revisión de su correo y por ende no se enteraban oportunamente de las encuestas enviadas. De manera particular se tuvo inconvenientes con los participantes del grupo docente debido a sus múltiples obligaciones, lo que conllevó a solicitarles en varias ocasiones el envío oportuno de la información y a pesar de esto no se pudo obtener respuesta en varios de los instrumentos.

Debido a problemas internos en la Universidad de Antioquia en el semestre 2010-2, no se pudo realizar ninguna actividad concerniente a la recolección de datos, pues se estuvo en desescolarización durante todo este periodo.

Como el estudio de caso se centró en los espacios de conceptualización informática II y III, solamente se contaba con un docente activo en la línea en el periodo 2011-1 para estos cursos, por ello se tuvo que recurrir a la modalidad semipresencial con el fin de cumplir con el mínimo de participantes en este grupo, esto generó cambios en los resultados que se habían obtenido antes de esta selección.

Hubo inconvenientes con algunos instrumentos debido a su extensión, lo que implicó que se tuvieron que modificar de acuerdo a las necesidades de la investigación, con el fin de obtener la información requerida para cumplir con el propósito planteado.

REFERENTES

DOCUMENTOS IMPRESOS

- ARBELÁEZ L., Ruby; CORREDOR M., Martha; PÉREZ A., Martha (2007) “Un escenario para la enseñanza en línea: experiencias CEDEDUIS 2002-2005”. Revista Docencia Universitaria, Colombia. Vol. XIII (Diciembre), pp. 97- 119.
- BARTOLOMÉ P., Antonio (2008) “Entornos de Aprendizaje Mixto en Educación Superior”. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED), Universidad autónoma de Barcelona, España. Vol. 11 # 1 (junio), pp. 15-23.
- BOSCO P., Ma. Alejandra; RODRIGUEZ G., David (2008) Docencia virtual y aprendizaje autónomo: algunas contribuciones al Espacio Europeo de Educación Superior. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED), Universidad Autónoma de Barcelona, España. Vol. 11 # 1(junio), pp.157-182.
- BRINCONES C., Isabel (2008) “La inclusión de las TIC en la formación de profesores. Modelo de incorporación en el proyecto TICEC”. Revista de Investigación e Innovación Educativa TARBIYA, Universidad de Alcalá, Departamento de Física, Madrid, España. N° 39, pp. 83-107.
- BRINCONES C., Isabel; BLÁSQUEZ G., José (2008) “Evaluación de los aprendizajes en la formación con TIC”. Revista de Investigación e Innovación Educativa TARBIYA, Universidad de Alcalá, Departamento de Física, Madrid, España. N° 39, pp. 41-59
- CORREDOR, Javier; MAHECHA, Jorge; TRUJILLO, Ana Lucía (2009) “Reforma escolar y formación docente en e-learning: el choque de las

tradiciones". Revista Pedagogía y Saberes, Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Educación, Colombia.

N° 30 (Enero-Junio), pp. 121-130.

- GARCÍA B., Ma. Ximena (2007) Las tecnologías de la información y la comunicación como una alternativa complementaria a la presencialidad, para favorecer el aprendizaje significativo y el trabajo independiente. Revista Docencia Universitaria, Colombia. Vol. XIII (Diciembre), pp.27-43.
- GRUPO CLASA, Argentina (2007) Cómo enseñar con las nuevas tecnologías en la escuela de hoy. Colombia: Ed. Cultural Internacional. Vol. III (Junio), pp.261-262.
- JÍMENEZ G., Alexander, (2008) Reestructuración de la Línea de Informática, con miras a una nueva versión de la Licenciatura en Matemáticas y Física". Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Medellín, Colombia. Documento único, pp. 1-19.
- MEN (Ministerio de Educación Nacional) (2008) Ser competentes en Tecnología, una necesidad para el desarrollo. Colombia. Serie guías N° 30 (Mayo), pp. 1-32.
- OMAÑA C., Oscar (2008) La formación de profesores para la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación. Revista INDIVISA, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Monografía X, pp. 123-136.
- ORTEGA C., José Antonio; CHACÓN M., Antonio (2006) Nuevas tecnologías para la educación en la era digital". España: Ed. Pirámide, pp. 26-35.
- RAMIREZ I., Eugenia, (2001) La Educación Una Aventura Virtual". Hipermedia para Formación de Docentes en la Virtualidad. (Proyecto de Grado del Máster en nuevas Tecnologías. UNED de España (en copia beta).

- RUIZ D., María (2004) Las TIC, un reto para nuevos aprendizajes. Usar información, comunicarse y utilizar recursos. España: NARCEA S.A. 1ª. Edición, pp. 1-176.
- TORO, I.; PARRA, R.D. (2010) Fundamentos epistemológicos de la investigación y la metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa. fondo editorial EAFIT
- TRUJILLO V., John A.; JARAMILLO R., Carlos M., (2006) Estrategias didácticas en educación superior con la mediación de la computación móvil”. Revista Educación y Pedagogía, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, Medellín, Colombia. Vol. XVIII # 45 (Mayo-Agosto), p. 93-107.

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

- Aguaded, Ignacio; Martínez, Enrique (1998). MEDIOS, RECURSOS Y TECNOLOGÍA DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL OCUPACIONAL. La imagen fija. Recuperado de: <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0065imagenfija.htm>
- Aparici, Roberto (1999, octubre) (a) Teorías de aprendizaje para el diseño de material pedagógico. Fragmento del CD-ROM Nuevas Tecnologías y Educación UNED. Recuperado de: <http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primer/modulos/teorias-del-aprendizaje-y-comunicacion-educativa/teoriapren.htm>
- Aparici, Roberto (1999, octubre) (b) El proceso de Comunicación. Fragmento del CD-ROM Nuevas Tecnologías y Educación UNED. Recuperado de:

<http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primeromodulos/teorias-del-aprendizaje-y-comunicacion-educativa/comunica.htm#modelos>

- Aparici, Roberto (1999, octubre) (c) El modelo falsamente democrático. Fragmento del CD-ROM Nuevas Tecnologías y Educación UNED. Recuperado de:
<http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primeromodulos/teorias-del-aprendizaje-y-comunicacion-educativa/falsodemo.htm>
- Badilla C., Leda, (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigación educativa. Universidad de Costa Rica. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. Vol. 4 N° 1, pp. 42-51. Recuperado de:
<http://www.edufi.ucr.ac.cr/pdf/412006/Badilla%202006.pdf>
- Espuny, C; González, J; Lleixà, M; Gisbert, M. (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 8 # 1. Recuperado de:
<http://www.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/viewFile/v8n1-espuny-gonzalez-lleixa-gisbert/v8n1-espuny-gonzalez-lleixa-gisbert>
- Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2010). Centro del Conocimiento de Tecnologías Aplicadas a la Educación. Recuperado de:
http://www.tendenciaseducativas.es/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=85
- Gallardo Echenique, Eliana (2008). M-learning. Recuperado de:
<http://elianagallardo.blogspot.com/2008/03/m-learning.html>
- Hernández Villegas, María Guadalupe (2007, enero-junio). Práctica docente y procesos comunicacionales. Parte de: Revista electrónica, tecnología y comunicación educativa # 44. Recuperado de:
<http://investigacion.ilce.edu.mx/stx.asp?id=2294>

- Jaramillo, Patricia; Castañeda, Patricia; Pimienta, Marta (2009, agosto) Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar. Revista Educación y educadores. Vol. 12, Nº 2. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/834/83412219011.pdf>
- Jordi Adell. (1997, noviembre) Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. No 7. Recuperado de: <http://www.aprender.org.ar/aprender/articulos/tecn-sociedad-informacion.htm>
- Latorre A., 1996, Bases Metodológicas de la investigación educativa. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/7061201/Latorre-A-1996-Investigacion-Fenomenologica>
- Marqués Graells, Pere (2007) (a). La Web y sus aplicaciones didácticas. Recuperado de: <http://www.peremarques.net/web20.htm>.
- Marqués Graells, Pere (2004) (b). Presentaciones Multimedia. Recuperado de: <http://peremarques.pangea.org/presenmultimedia.html>
- Martínez Carazo, Piedad Cristina (2006) El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. Pensamiento y Gestión, Nº 20. Recuperado de: http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf
- Paredes Labra, Joaquín (2009). Perfiles de docentes en los modelos de enseñanza que emergen de los usos de la plataforma E-learning en España. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. Vol. 8, Nº 1 Recuperado de <http://campusvirtual.unex.es/revistas/index.php?journal=relatec&page=article&op=view&path%5B%5D=417>

- Pérez R., M^a Amor; Aguaded G., José Ignacio (2009). Una política acertada y la formación permanente del profesorado, claves en el impulso de los centros tic de Andalucía (España). EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. N^o 29. Recuperado de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec29/articulos_n29_pdf/1Edutec-E_Amor-Aguaded-Fandos_n29.pdf
- Salamanca C., Ana Belén; Crespo B., Cristina Martín (2007, enero-febrero). “El Diseño en la Investigación Cualitativa” Departamento de Investigación de FUDEN, España. NURE Investigación, N^o 26. Recuperado de: http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/FMetodologica_26.pdf
- Sandoval C., Carlos (1996). Investigación cualitativa. programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Módulo 4. Recuperado de: http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_6667.pdf
- Segura Acosta, Sonia Esperanza (2004). Modelo Comunicativo de la Educación a Distancia Apoyada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente – CUAO, Cali – Colombia. Parte de: Revista electrónica de tecnología educativa, N^o. 17. Recuperado de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec17/word_original/sonia_esperanza_16.pdf
- UNESCO (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación: Guía de Planificación. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- UNESCO (2008). ESTÁNDARES DE COMPETENCIA EN TIC PARA DOCENTES. Recuperado de: www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf

CIBERGRAFÍA

- Alfaro Matta, Carmen; Baltazar Carranza, Zaira. ¿Qué es B Learning? Recuperado de: <http://www.slideshare.net/zaira6/qu-es-b-learning-2568776>
- Ciberaula. Introducción al B-Learning. Recuperado de: <http://elearning.ciberaula.com/articulo/blearning/>
- EDUTEKA (2008). Plan Decenal de Educación 2006-2016. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/PlanDecenal.php>
- EDUTEKA (2004). HERRAMIENTAS DE LAS TIC QUE CONTRIBUYEN A FORMAR PARA LA CIUDADANÍA. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/FormacionCiudadana.php>
- Pérez, Lourdes (2009). El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso. II Jornadas Escuela y Tic. Forum Novador. Recuperado de: http://webs.ono.com/lopesan/DOCUMENTOS/Ponencia_Valencia05.pdf
- Programa Universidad Virtual Cooperativa Weblog (2007). Ventajas y desventajas del E-Learning. Recuperado de: <http://universidadvirtualcooperativa.wordpress.com/2007/11/19/60/>
- Torres, Rosa María. (2006, 18 de mayo) Educación en la sociedad de la información. Revista Novedades Educativas. Edición No 185. Recuperado de: <http://www.terras.edu.ar/aula/tecnicatura/3/biblio/3TORRES-Rosa-M-Educacion-en-la-Sociedad-de-la-Informacion.pdf>