



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**Uso de *software* simulador como instrumento de mediación tecnológica
en la socialización del conocimiento y en el aprendizaje de los
estudiantes.**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa

Presenta:

Cristian Mario González Soto

Asesor tutor:

Mtro. José Antonio Yáñez Figueroa

Asesor titular:

Dr. Juan Manuel Fernández Cárdenas

Cúcuta, Norte de Santander, Colombia

Diciembre, 2012

Dedicatorias

- A mis padres y hermanos para los cuales este logro en mi vida profesional y académica es importante.

- A mi hermosa por su apoyo y por compartir a mi lado esta etapa de mi vida.

Agradecimientos

- Al Instituto Técnico Guaimaral y al compañero docente José Alfonso Mancilla García que con su colaboración y apoyo me permitieron llevar a cabo esta investigación.
- Al Dr. Juan Manuel Fernández Cárdenas y al Mtro. José Antonio Yáñez Figueroa por su constante guía y asesoría durante el desarrollo del proyecto.

Resumen

Las tecnologías digitales como mediadores en el proceso de socialización del saber disciplinar pueden verse como una forma de pedagogía emergente que le permiten al docente y estudiante complementar contenidos o procedimientos. El objetivo general de este estudio es conocer qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en la socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado del nivel de educación básica secundaria.

Para el desarrollo de la investigación se consideró la aplicación del enfoque metodológico cualitativo, ya que uno de los procedimientos a seguir es analizar y observar al docente y a los estudiantes en sus encuentros pedagógicos, tomando como lineamiento la Matriz de Resultados Informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004).

Al término de este estudio, se observó en los estudiantes la presencia de factores que se consideran como potencialidades durante las sesiones de clase mediadas con tecnología digital, las cuales pueden llevar a obtener mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes. Igualmente, el docente considera que el uso de tecnologías digitales en la socialización del conocimiento es significativo, ya que el estudiante tiene la oportunidad de realizar procesos de demostración de lo aprendido de una manera más representativa permitiendo despertar la motivación e interés que le pueden permitir obtener mejores resultados académicos.

Índice de contenidos

Resumen	iv
Capítulo 1. Marco Teórico	1
1.1 Introducción.....	1
1.2. Perspectiva sociohistórica/sociocultural hacia la educación	3
1.2.1 Perspectiva sociohistórica/sociocultural	4
1.2.2 Socialización	8
1.2.3. Conocimientos disciplinares	14
1.2.4 Mediación tecnológica.....	18
1.2.5 Conocimientos disciplinares específicos	23
1.3 Evaluar perspectiva sociocultural	26
1.3.1 Atributos de una perspectiva sociocultural	26
1.3.2 Inconsistencias, contradicciones y limitaciones del estudio	28
1.4 Pregunta de investigación.....	33
1.5 Relevancia de la pregunta de investigación.....	34
1.6 Cierre.....	37
Capítulo 2. Planteamiento del problema	39
2.1 Introducción al capítulo.....	39
2.2 Antecedentes y pregunta de investigación	41
2.3 Planteamiento situado	43
2.3.1 Palabras clave de la pregunta de investigación	43
2.3.2 Relación entre constructos	47
2.4 Objetivos	50
2.4.1. Objetivo general	50
2.4.2. Objetivos específicos	51
2.5 Justificación.....	51
2.6 Limitaciones	53
2.7 Cierre.....	55
Capítulo 3. Metodología	56
3.1 Introducción.....	56
3.2 Pregunta y planteamiento del problema dentro de una temática específica.....	57

3.3 Enfoque metodológico	59
3.4 Justificación del enfoque	62
3.5 Participantes.....	65
3.6 Instrumentos	66
3.7 Procedimientos	68
3.8 Estrategia de análisis de datos	70
3.9 Cierre.....	71
Capítulo 4. Resultados	72
4.2 Introducción al capítulo.....	72
4.3 Datos recolectados	74
4.3.1 Observación.....	74
4.3.2 Entrevista	75
4.3.3 Fotografías y videos.....	76
4.4 Descripción narrativa de las categorías analíticas	76
4.4.1 Identidad de los participantes como miembros de la comunidad.....	77
4.4.2 Sentido de pertenencia a la comunidad	80
4.4.3 Metas explícitas e implícitas definidas por los participantes	82
4.4.4 Artefactos mediadores disponibles en el sistema situado de actividad	85
4.4.5 Reglas de participación y acceso a la práctica y sus herramientas.....	88
4.4.6 Valores e intereses de la comunidad de práctica/escolar/académica.....	92
4.4.7 Roles formales e informales disponibles en las trayectorias de participación	94
4.4.8 Características del sistema de actividad. ¿Cómo se creo inicialmente?	96
4.4.9 Dudas e incertidumbres de los participantes durante el proceso de apropiación y dominio de los artefacto	99
4.4.10 Introducción y transformación de conceptos disciplinares	103
4.4.11 Introducción y transformación de ideología pedagógica.....	107
4.5 Construcción de una respuesta.....	109
4.6 Respuesta ofrecida a la pregunta y al problema de investigación	110
4.6.1 ¿De qué manera se resuelve el problemautilizando la teoría revisada?	112
4.6.2 ¿Qué nos dice la respuesta sobre el subtema elegido y los mecanismos de socialización del conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital?	112
4.7 Cierre.....	115

Capítulo 5. Conclusiones	117
5.1 Introducción al capítulo.....	117
5.2 Síntesis de análisis de resultados	118
5.3 Interpretación teórica de los hallazgos.....	119
5.3.1 Aspectos desde una perspectiva sociocultural	124
5.3.2 Evaluación de la teoría.....	128
5.4 Evaluación de la metodología.....	130
5.5 Implicaciones sobre las políticas educativas	131
5.6 Futuras líneas de investigación.....	132
5.7 Cierre.....	133
Apéndices	136
Referencias	172
Curriculum Vitae	178

Índice de figuras

Figura 1. Estudiantes como miembros de la comunidad escolar.....	78
Figura 2. Docente como miembro de la comunidad de práctica.....	79
Figura 3. Estudiantes durante la guía y orientación del profesor.....	84
Figura 4. Artefactos – Computadores Personales (PC's)	86
Figura 5. Artefacto - Cuaderno de apuntes.....	87
Figura 6. Recurso <i>web</i> – Proyecto Descartes.....	88
Figura 7. Trabajo colaborativo entre estudiantes.....	90
Figura 8. Estudiantes como miembros de una comunidad de práctica.....	92
Figura 9. Marcos y características del sistema de actividad.....	97
Figura 10. Orientación y soporte del profesor para abrir el recurso <i>web</i>	100
Figura 11. Estudiantes verificando resultados en la gráfica	106

1. Marco Teórico

Socialización del conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital.

1.1 Introducción

La socialización del conocimiento ha venido presentando cambios con respecto a las formas y metodologías utilizadas en la educación tradicional, donde la perspectiva sociohistórica / sociocultural hacia la educación presentada por autores como Vygotsky y analizada en base a los estudios de autores como Fernández (2009a, 2009b) y Lacasa (2002) permiten presentar ideas fundamentales con respecto a los procesos de socialización y transmisión del conocimiento de un saber disciplinar, ya sea utilizando pedagogías y/o metodologías tradicionales o en ambientes mediados por tecnología digital.

Es innegable que una buena parte de los individuos de nuestra sociedad demuestran el querer conocer y aprender cosas nuevas, entre otras para mejorar sus oportunidades, establecer comunicación e interacción con el entorno y para sentirse realizado como persona.

En el ámbito educativo, para satisfacer esta necesidad de aprender, debemos ir más allá de los procedimientos, pedagogías y medios tradicionales. Es aquí donde la educación y socialización del conocimiento mediado por tecnología digital permiten ofrecer nuevas formas de transmitir un saber disciplinar, que planificadas y aplicadas de una manera adecuada en el contexto pueden llevar a obtener mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes.

El propósito de este capítulo es dar a conocer desde una perspectiva sociohistórica/cultural hacia la educación los diferentes ejes que la componen desde una construcción epistemológica del conocimiento presentando estudios realizados por diferentes autores donde exponen la relación entre la teoría y los estudios realizados identificando inconsistencias o contradicciones, así como atributos de esta perspectiva hacia la educación e identificando limitaciones en el campo para plantear una pregunta de investigación.

A partir de estos constructos teóricos, se plantea una pregunta de investigación donde se involucran los ejes o temas que se referencian en ella y se profundizan en el desarrollo de este capítulo determinando aspectos como la relevancia, pertinencia y viabilidad para desarrollarla.

Esta narrativa o marco teórico se desarrollará en cuatro fases que permiten establecer la relación de esta perspectiva sociohistórica/cultural en el contexto educativo.

En la primera fase se analizará y presentará esta perspectiva estableciendo las relaciones entre diversas disciplinas socioculturales, antropológicas, sociológicas, lingüísticas y de disciplinas específicas de conocimiento, presentando supuestos básicos desde la mirada de autores como Lacasa (2002) y Fernández-Cárdenas (2009a, 2009b). En esta fase se desarrollan los diferentes ejes principales que componen nuestro tema central, profundizando en los conceptos de socialización, conocimientos disciplinares, mediación tecnológica y el conocimiento disciplinar específico, cada uno de ellos desde su epistemología, historia, teorías y relaciones estructurales entre cada uno de ellos bajo la perspectiva sociohistórica / sociocultural hacia la educación.

La segunda fase presenta en un primer momento, una relación entre los ejes principales que componen nuestro tema central desde la perspectiva planteada para el desarrollo de la investigación. Posteriormente, se identifican atributos o características de socialización en el contexto donde se da la experiencia, así como inconsistencias y/o contradicciones entre las teorías conceptuales o empíricas de algún autor o estudio en un campo determinado. Igualmente se expone un análisis de las limitaciones en cuanto a la intervención de la tecnología en los procesos educativos y la oportunidad de desarrollar estudios que nos permitan determinar la influencia de las tecnologías digitales como mediadores en los procesos de aprendizaje para permitirnos en la próxima fase de este capítulo plantear nuestra pregunta de investigación.

En la tercera fase se enuncia la pregunta de investigación, el conocimiento disciplinar que se desea estudiar con respecto a su socialización por medio de tecnología digital como instrumento de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje indicando el tipo de participantes y situándola en un escenario específico.

Como cuarta fase se indican aspectos relacionados con esta pregunta de investigación como la relevancia y pertinencia del desarrollo de este estudio en el conocimiento disciplinar seleccionado citando ventajas de aplicación en este campo.

Como fase de cierre, se realiza una síntesis del argumento central que es la socialización del conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital, resaltando los aspectos que llevaron a la propuesta de la pregunta de investigación.

1.2 Perspectiva sociocultural hacia la educación

1.2.1 Perspectiva sociohistórica / sociocultural.

La educación vista desde una perspectiva sociocultural, asume el proceso de aprendizaje como el resultado de la interacción permanente entre los individuos de un conglomerado determinado (Fernández-Cárdenas, 2009a, 2009b).

Se puede considerar que en estas actividades de interacción, el individuo se identifica con la familia, que es el grupo social más próximo y que va adquiriendo las pautas básicas de comportamiento social por la relación con sus padres, hermanos y familiares cercanos con los que pasa más tiempo, para posteriormente tener contacto con grupos externos al familiar, por ejemplo, una institución educativa donde se enmarcan las reglas de juego social, conocimientos, procedimientos y actitudes para la vida social adulta.

Estas interacciones suponen la socialización de diferentes aspectos individuales o colectivos como comportamientos, valores, creencias, tecnologías y hábitos, que se convierten en andamiaje fundamental de la cultura.

Este andamiaje, término utilizado por Vygotsky (1978, citado en Fernández-Cárdenas 2009), hace referencia a la forma de cómo el conocimiento, que adquiere el individuo, es como una obra en construcción, en la cual como docentes, o como personas cercanas al individuo en cualquier contexto se debe ser parte fundamental en la adquisición y apropiación de conocimientos, pero en definitiva esta labor no es aislada, siempre se necesita de una comunidad o sociedad para cumplir el objetivo.

Con respecto a algunos de los paradigmas de la educación que han sido desarrollados desde el ámbito de la psicología y desde otras disciplinas que aportan al

proceso educativo como la sociología y la antropología, Zeichner y Gore (2010) han identificado en la socialización del docente tres principales tradiciones intelectuales, también llamados enfoques o paradigmas en la investigación, estos paradigmas son el funcionalista, el interpretativo y el crítico.

Conocer las características de estos tres paradigmas durante la socialización de un conocimiento disciplinar por parte del docente a sus estudiantes, permiten analizar cómo el docente lleva a cabo esta socialización mediante el uso de una tecnología digital como mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje, su ideología pedagógica, su perspectiva hacia la educación, hacia el contexto social y cultural que lo rodea, guiando durante el análisis de datos y resultados a la búsqueda de una respuesta con respecto a la pregunta de investigación planteada para este proyecto en cuanto al comportamiento del docente durante los encuentros y prácticas pedagógicas con sus estudiantes.

Así mismo, se puede considerar que el currículo a desarrollarse debe partir de las necesidades sociales, expresadas en el componente histórico y cultural. El currículo debe tener en cuenta aspectos propios de acuerdo al tipo de socialización del conocimiento que se desea impartir, en este caso, la socialización mediada por tecnología digital, elaborando un proyecto educativo sistematizado de formación junto con los contenidos estructurados teniendo en cuenta experiencias de aprendizaje previas que lleven a obtener aprendizajes significativos que involucren aspectos sociales, culturales y comportamentales como nuevas formas de pensar, sentir, valorar y actuar en situaciones o escenarios de la sociedad.

Por lo anterior, Álvarez (1995, citado en Zúñiga 2011) expone que el currículo como proyecto debe posibilitar cambios y ajustes de acuerdo a las necesidades del

estudiante y adaptándose al desarrollo social.

Se puede concluir que cada paradigma o enfoque curricular define las prácticas de enseñanza, las prácticas de evaluación y las prácticas pedagógicas de los docentes, permitiendo identificar la dinámica que se relaciona entre los protagonistas del proceso educativo entre estudiantes y profesores, caracterizándolo en el desarrollo de las competencias básicas (comunicativa, comprensiva, argumentativa, propositiva) y ciudadanas que constituyen un fuerte apoyo para adquirir competencias técnicas generales y profesionales específicas.

Por su parte Lacasa (2002), en las reflexiones sobre Vygotsky, abre paso al concepto de cultura y desarrollo, sugiriendo que la comprensión de la actividad de las personas está en relación con los instrumentos que manejan, utilizando el término de instrumentos culturales como mediadores de la actividad humana.

Entre estos mediadores que hacen parte de la socialización del conocimiento en la escuela por medio de un recurso tecnológico, juegan papel fundamental diversos dominios de este tipo de actividad como la identidad y sentido de pertenencia de los integrantes del proceso (docentes y estudiantes), las metas u objetivos que se quieran lograr por parte del docente y los estudiantes, los artefactos (instrumentos), las reglas de participación, el entorno y contexto social, la vida cotidiana, las prácticas, la negociación y transmisión de los conceptos disciplinares y la adquisición de patrones culturales, todos estos aspectos que hacen parte del desarrollo del proyecto de investigación desde una perspectiva sociohistórica/cultural.

Otro de los aspectos principales de la perspectiva como instrumento cultural es el lenguaje (Lacasa, 2002).

El lenguaje es el instrumento de mayor importancia usado por los seres humanos, debido a que es la manifestación del hombre para construir cultura, pues sin el lenguaje no sería posible transmitir las ideas para hacerlas útiles a toda la sociedad. Sólo el lenguaje permite que las representaciones de lo que se piensa o se observa se puedan transferir de una comunidad a otra y estos hechos se conviertan en conocimientos.

En la escuela, la transmisión de conocimientos esta mediada por el lenguaje. La interacción entre docente y estudiante debe utilizar un lenguaje común que se configura a través de una actividad social y que a su vez, constituye la base sobre la cual se apoya la construcción de la cultura. Esta actividad será la socialización de un conocimiento matemático mediado por una tecnología digital, donde el maestro introduce al estudiante en un proceso de apropiación de una herramienta tecnológica mediante un diálogo que le permite conocer al estudiante el recurso y la utilización de conocimientos previos para el aprovechamiento e interacción.

Vygotsky (1978, citado en Fernández-Cárdenas 2009a, 2009b) prioriza las condiciones sociales sobre los aspectos individuales propios de cada individuo en términos del desarrollo humano.

Según esta teoría, el contexto social protagoniza un papel fundamental en el desarrollo humano. El aprendizaje humano está ligado a la participación social del individuo y como él se relaciona con los demás miembros de una comunidad, las tradiciones o costumbres son inherentes a cada ser humano o sociedad, sin embargo, en algunas comunidades se tiene preestablecido como se enseñará a los niños a continuar con las prácticas tradicionales para mantenerlas en el tiempo, de este modo se hace que los niños imiten a los adultos más cercanos como son sus padres o familiares. Otras

comunidades lo hacen por medio del lenguaje o por instrucciones sin que se haga obligatoria la observación de los actos que se les piden realizar.

Bajo esta perspectiva sociohistórica/cultural el ser humano adquiere sus conocimientos y cultura por medio de su actuación en la sociedad, en la cual Vygotsky (1978, citado en Fernández 2009) se basó en el concepto de la acción mediada, donde los individuos actúan a través de estímulos para alcanzar la transformación de su naturaleza.

1.2.2 Socialización.

A través del tiempo y desarrollo del hombre ha existido alguna manera de transmitir conocimientos, comunicarse entre comunidades, relacionarse unos a otros, transferir de generación en generación la forma cómo realizaban las actividades cotidianas y de sobrevivencia (elaborar cosas, quehaceres cotidianos, alimentación) para evitar que la especie y cultura desaparezcan.

El hombre siempre ha encontrado la forma de traspasar y difundir sus conocimientos. En épocas primitivas se recurría a garabatos o jeroglíficos, con los cuales se comunicaban de alguna manera los conocimientos o las experiencias para que las futuras generaciones las pusieran en práctica. Se considera que estas manifestaciones de comunicación fueron las primeras formas de transmitir conocimientos, es decir una especie de inicio del proceso educativo, que ha permitido dejar evidencia para futuras generaciones.

Desde una perspectiva sociohistórica/cultural, en la interacción social entre individuos se establecen relaciones que están condicionadas por diferentes aspectos como el mismo contexto, la historia, la cultura, la economía y la política, las cuales influyen en el desarrollo integral de ser humano y de las actividades propias de la sociedad.

En la publicación ReEduca (2009), se cita que el concepto y origen del término socialización proviene de la filosofía positivista de Comte, siglo XIX y se le atribuye la autoría de la palabra sociología, iniciándose en ese tiempo como nueva disciplina, determinando algunos tipos de socialización dependiendo del contexto y época en que se ubique el individuo.

Entonces dependiendo del contexto y de acuerdo con la relación entre individuos en la sociedad, se considera a las relaciones sociales desde dos puntos de vista, según Cerletti (2005) la socialización primaria que se da en la primera etapa de la vida, en el seno familiar, en una relación con las personas más cercanas al individuo como sus padres, hermanos y familia en general y la socialización secundaria, como fase posterior que se produce en el contexto de instituciones como la escuela o comunidades de práctica donde el maestro enseña o socializa un conocimiento, entendiéndose como un proceso de aprendizaje de la cultura de los individuos en el grupo social determinado.

La socialización puede tener diversas definiciones dependiendo del contexto en que se ubique. Con base a los puntos de vista de socialización primaria y secundaria citados anteriormente, se puede concluir que en forma general se denomina socialización al proceso a través del cual los individuos aprenden e interiorizan las normas y los

valores de una determinada sociedad y cultura específica, permitiéndoles obtener las capacidades necesarias para desempeñarse con éxito en la sociedad.

La socialización es relevante en el desarrollo de una perspectiva sociohistórica/cultural exigiendo la incorporación del aspecto cultural, del entorno innato del individuo, ya que la cultura se interioriza con su evolución biológica, dando como resultado una nueva forma de evolución, la histórica (Ramírez, s.f).

De acuerdo a lo anterior, en el proceso de socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital se debe tener en cuenta aspectos a incorporar como nuevos en comparación con otras formas de enseñanza, por ejemplo, nuevas formas de trabajo, de interacción con los otros estudiantes y el docente, el lenguaje, que permiten que el estudiante se incorpore y haga parte de esta sociedad educativa.

En la teoría sociocultural de Vygotsky (1978, citado en Fernández-Cárdenas 2009a, 2009b), la socialización es un proceso en construcción, donde el individuo juega e interpreta un papel activo, reelabora los significados de las situaciones con la que entra en contacto y modifica las condiciones bajo las que vive, gracias a la interacción que mantiene con diversos grupos e individuos.

Lave y Wenger (1991) desarrollaron estudios utilizando como referencia el concepto de socialización considerando el aprendizaje como una actividad situada donde los estudiantes y aprendices intervienen en comunidades de práctica para adquirir dominio del conocimiento y destrezas haciendo parte en las relaciones socioculturales de una comunidad, teniendo como característica central un proceso denominado participación periférica legítima.

Con respecto a este proceso de participación es pertinente tener en cuenta las

condiciones educativas y las nuevas formas de socialización utilizando una tecnología digital, que a la vez deben estar en relación al plan curricular, es decir, la intencionalidad escolar, donde no solamente influye lo externo y lo interno, refiriéndonos a lo interno que es lo adquieren, se aprenden y se comprenden los aspectos propios de lo externo, que se debaten a través de la socialización en una comunidad, para transformar así un individuo socializado que adquiere realmente competencias ciudadanas que utilizaría en su ejercicio y quehacer cotidiano para demostrar su formación integra en la sociedad.

En base a este concepto de comunidades de práctica citado en Lave y Wenger (1991), se puede analizar cómo éstas llegan a ser un buen medio en el proceso de socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital y cómo pueden afectar en los casos en que algunos de los integrantes de las comunidades sólo las utilicen como una forma de distracción y no centrados en aprovechar las ventajas al trabajar en comunidades de práctica. Igualmente, se puede considerar cómo los docentes hacen parte activa en ellas y cómo les dan un uso pedagógico adecuado haciéndole ver al estudiante que las comunidades pueden mejorar el aprendizaje de las matemáticas, en beneficio de la socialización del conocimiento adquirido con sus compañeros o docentes en el escenario educativo.

En la institución educativa donde se desarrolla esta investigación ya existen algunas comunidades de práctica interactivas en diferentes áreas del conocimiento, en el área de español, sociales y ciencias, que utilizan *software* educativo para la socialización de un conocimiento disciplinar con diferentes fines pedagógicos, pero se requiere crear conciencia tanto en los docentes y estudiantes de la importancia y aprovechamiento para conseguir mejores resultados académicos.

Otro concepto que se enmarca dentro de la perspectiva sociohistórica/cultural es la Teoría del Aprendizaje Situado, donde los significados se reconstruyen al aplicarse en los contextos en los que se les enseñó inicialmente (Arias, s.f).

Con respecto a la esencia de esta teoría se puede determinar que la relación entre individuo y el contexto es la base para la socialización de un aprendizaje situado, entonces en el aula de clase y en las sesiones en las que se está llevando a cabo la socialización del conocimiento utilizando tecnología, son el escenario donde se reconstruyen y estructuran los conocimientos sobre una base práctica, en el cual el estudiante está inmerso y activo en una situación de aprendizaje y puede llegar a obtener el aprendizaje efectivo, pues lo que aprende, lo que sabe y reconstruye está relacionado con hechos, situaciones y conocimientos del mismo contexto en que se está produciendo el aprendizaje.

Al referirse al escenario como el aula de clase para la socialización del conocimiento de forma tradicional o mediada por tecnología, Fernández-Cárdenas (2009) expone que en este espacio el proceso de aprendizaje es concebido como la apropiación de contenidos en forma de géneros discursivos, conformados por el lenguaje de las ciencias naturales, las ciencias sociales, las matemáticas, así la participación en el aula puede ser interpretada como una ruta que los estudiantes siguen dentro de una comunidad de práctica y aprendizaje.

En la época en que vivimos, teniendo en cuenta los diferentes procesos de socialización, es necesario aprender a trabajar en comunidades de práctica, ya que permiten tener sentido de pertenencia, compartir recursos y la búsqueda de metas conjuntas para todo el grupo.

En cuanto al trabajo docente, éste no está exento de estas condiciones. Como cualquier otro trabajo, los docentes buscan apropiarse y dominar un conjunto de prácticas que son valoradas socialmente por la contribución a la formación de estudiantes. Por ejemplo, de manera más específica, los docentes de educación básica buscan socializar a los estudiantes en los contenidos curriculares y en las habilidades socioculturales que les permitirán convertirse en los nuevos ciudadanos de un país.

Actualmente se desarrolla un nuevo tipo de socialización, donde se utilizan los medios tecnológicos y de comunicación para la interacción entre individuos y grupos, Fernández (2009) realiza una reflexión con respecto a este tipo de socialización, en la cual analiza el estudio de Vygotsky relacionando la manera como el ser humano incrementa sus capacidades en un ambiente social en el cual se debe tener en cuenta el término de texto multimodal.

Al referirse a texto multimodal, se incluyen múltiples medios tecnológicos para el proceso de socialización del conocimiento como por ejemplo imágenes, vídeos, animaciones, *software*, recursos *web*, donde los individuos de la sociedad actual deben estar preparados para conocer, apropiarse y dar buen uso a los medios y a la tecnología.

Se puede decir que actualmente la socialización de un conocimiento disciplinar está orientado hacia la utilización de las nuevas tecnologías, nuevas modalidades de aprendizaje, de formación, de educación, no sólo está la escuela con una formación presencial y ceñida a horarios estrictos y de cabal cumplimiento, ahora se tiene educación a distancia, educación virtual, educación no formal, donde las tendencias educativas y formas de transmitir un conocimiento han cambiado gracias a la mediación de una tecnología digital.

Por estas razones las instituciones educativas en su currículo deberían enfocar en el currículo la preparación de los estudiantes para la competencia y manejo de recursos tecnológicos, relativamente nuevos en algunas instituciones, muy conocidos y aplicados en otras y que según el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (PNTIC), se hace necesario que las instituciones educativas en Colombia apropien y utilicen las TIC's en los procesos de enseñanza-aprendizaje en todas las áreas del conocimiento (Portal Eduteka, 2008).

Por consiguiente, esta investigación se centra en la socialización del conocimiento matemático mediado por una tecnología digital durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.2.3 Conocimientos disciplinares.

Gianella (2006) expone que las disciplinas científicas se pueden definir como formas de organización del conocimiento que pueden justificarse por criterios temáticos u ontológicos, históricos, socioculturales o bien, por una combinación de los tres.

Desde la perspectiva sociohistórica/cultural durante la socialización de un conocimiento disciplinar ya sea de forma tradicional o mediada por tecnología digital, las diferentes disciplinas científicas y las ciencias sociales deben considerar además de los criterios temáticos, lo correspondiente al individuo, su persona, sus patrones sociales y culturales, su formación en diferentes ámbitos como la familia, la comunidad, el entorno, permitiendo que la organización del conocimiento tenga en cuenta la combinación de los tres criterios citados anteriormente, donde el temático es el principal

para la socialización, ya que es de lo que se ocupa cada ciencia y lo que contribuye a darle identidad a la disciplina que se está socializando.

En el estudio de los procesos educativos se ha aplicado paradigmas conductistas y cognitivistas, siendo básicos para el desarrollo metodológico y conceptual en la historia de la psicología de la educación (Hernández citado en Fernández, 2009).

Con respecto a estos paradigmas, el conductismo busca establecer o reforzar las conductas deseables en el estudiante. En el caso del aula de clase por ejemplo, la forma de sentarse, la manera de decir las cosas, el orden de entrada y salida del salón, acompañadas siempre de un estímulo o recompensa por este tipo de conducta asimilada o un castigo por faltar a ella. En el segundo, el cognitivismo cambia los procesos de aprendizaje hacia una aproximación centrada en las representaciones mentales, el estudio de la memoria, pensamiento y solución de problemas, los cuales son esenciales en la enseñanza de las matemáticas, que acompañados del concepto de mediación con una tecnología digital pueden llegar a generar factores que inciden en el aprendizaje de los estudiantes.

Con respecto a estos dos paradigmas educativos, se considera que en la planeación y desarrollo de los encuentros para la socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología, el paradigma o enfoque metodológico propio del docente en la interacción con los estudiantes y en la metodología aplicada puede inferir directamente en los fines u objetivos trazados para este encuentro pedagógico y en ocasiones sin tener en cuenta las bondades o ventajas que pueden brindar los recursos tecnológicos, con los cuales se pueden incorporar nuevos conocimientos o reconstruir en base a conocimientos previos sin dejar a un lado el paradigma sociocultural referente a la participación social

(Vygotsky 1978, citado en Fernández 2009) en la cual se asocia la concepción del desarrollo cognoscitivo como una función social, donde el papel del maestro o adulto es primordial para el desarrollo intelectual del estudiante.

De acuerdo a estos paradigmas, se puede tener en cuenta que el proceso de cambiar un paradigma no es sencillo. En el ámbito educativo los docentes están convencidos de lo que ya existe o de los principios que se aplican sobre determinados aspectos en la enseñanza, debe ser un compromiso de los docentes y educadores en general, descifrar o indagar de manera adecuada los interrogantes que el mundo actual plantea con respecto a transmisión o socialización de un conocimiento disciplinar. Se requiere en el docente una perspectiva más amplia, que considere los principios teóricos de diferentes disciplinas individualmente, pero teniendo en cuenta la visión o nueva realidad educativa, un nuevo paradigma.

Siguiendo con el cambio de paradigma en el docente, le puede resultar igualmente difícil comprobar o medir los resultados que pueden obtener los estudiantes con una nueva práctica en las cuales se trabajen determinados temas o métodos de enseñanza-aprendizaje, utilizando pruebas diferentes, formas de expresarse, ya que para el estudiante también es un proceso de adaptación a un nuevo paradigma aplicado por su docente en la socialización de un conocimiento disciplinar.

En un artículo de Prado (2001) con respecto al cambio de paradigmas en el docente, permite reflexionar que los docentes modernos están convocados a actualizar el currículo, adaptándolo a actuales formas metodológicas y tecnológicas que los lleven a desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje acorde a la realidad, donde el lenguaje no se limita a palabras y representaciones gestuales, sino también a la combinación de

tecnologías de diversos tipos y clases interactivas permitiendo la participación activa del estudiante.

En base a las características de este nuevo paradigma educativo para el docente moderno, el estudiante mediante la interacción con el docente y con la tecnología debe ser considerado el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, quedando atrás el paradigma o tradición donde el docente era el que tenía el manejo de la información de manera exclusiva, ya que por medio de gran variedad de tecnologías y recursos educativos, ahora la tecnología está al servicio de los procesos educativos, en la cual para los estudiantes gracias a la formación social y contacto el conocimiento disciplinar mediado por un recurso digital, se convierte en una forma válida para mejorar su proceso de aprendizaje.

Por lo anterior, el docente bajo este nuevo enfoque o paradigma, podría llamarlo un paradigma emergente, debe estar en constante investigación y actualización de contenidos y manejo de herramientas tecnológicas para cumplir óptimamente en el proceso de socialización de una disciplina mediada por tecnología.

Martínez (2006) presenta los aspectos de trasfondo existencial y vivencial que trae consigo cada paradigma.

Entonces según este autor, se puede considerar que el docente en los encuentros pedagógicos de forma consciente o inconsciente en la aplicación de un paradigma educativo toma en cuenta factores de la existencia, la vida, el conocer de sí mismo y de los estudiantes, la época histórica y cultural que envuelve el contexto donde se da la interacción en las clases y desde una perspectiva sociohistórica/cultural, la ubicación

dentro de una geografía o lugar determinado que dicta los patrones sociales, culturales, económicos y políticos de una sociedad determinada.

Igualmente, en el proceso de socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital el docente toma en cuenta también los factores vivenciales que trae consigo un paradigma, en esencia se puede referir a la manera propia de relacionarse con los estudiantes y su entorno, las características del grupo con los cuales interactúa, el significado que da el docente a los eventos que suceden durante esta socialización, estos factores deben permitirle al docente comprender, reflexionar y apropiarse de estos factores en la realidad educativa.

Según las características o factores que inciden en la elección, cambio o aplicación de un paradigma educativo para socializar un conocimiento disciplinar y desde una perspectiva sociohistórica/cultural, se prevé la necesidad de estrechar nexos entre el conocimiento humanístico, de las ciencias sociales y el conocimiento científico que conlleven a la formación de un individuo íntegro para enfrentar los desafíos sociales e intelectuales en su condición de miembro de una sociedad.

1.2.4 Mediación tecnológica.

Hasta ahora se ha reflexionado acerca de la importancia de la socialización de manera general vista desde una perspectiva sociohistórica/cultural y cómo se realiza una socialización de alguna disciplina o conocimiento teniendo en cuenta los paradigmas psicológicos y educativos que aplica el docente en los encuentros pedagógicos, con lo que se puede afirmar que todos los individuos nos vamos formando a partir de las

interacciones y prácticas sociales como miembros de una comunidad y de los discursos de cada época o contexto histórico y cultural.

Pero en estas interacciones y en la transmisión de estos discursos existen elementos mediadores, donde en el proceso de socialización se pueden encontrar en la familia como primera instancia y luego en la escuela cuando el individuo inicia su proceso de formación.

Con el propósito de procurar una aproximación al concepto de mediación tecnológica, se hace necesario emprender una mirada retrospectiva hacia el concepto de mediación que realiza Lacasa (2002) desde la teoría de Vygotsky, en la que se plantea la actividad mediadora como eje fundamental de la cognición.

Desde el texto citado y tomando como base la perspectiva en la que estamos trabajando y reflexionando, entre los mediadores sociales y culturales se pueden citar el contexto social, natural y físico del individuo dentro de una comunidad y quien está aprendiendo de ella, acompañado de los instrumentos, materiales, signos y sistemas simbólicos como el lenguaje, al cual Lacasa(2002) le da especial énfasis en el desarrollo social y cultural del hombre en la sociedad, exponiendo que el lenguaje es el instrumento más importante que usan los humanos y que los define como seres pensantes en una sociedad.

De acuerdo a lo anterior y desde este marco de la teoría sociohistórica/cultural, las actividades e interacciones de los individuos están mediadas por algún instrumento, ya sea social o cultural que resulta del contacto con sus semejantes, con la comunidad y consigo mismo.

En cuanto a los nuevos instrumentos o medios mediadores, los nuevos recursos tecnológicos, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) y en general, la actual cultura tecnológica como mediadores obligan a repensar, si seguirlos considerando como simples instrumentos, o que hoy se deben asumir como auténticos mediadores en los procesos de enseñanza aprendizaje que exigen variedad e innovación de estrategias adaptables que lleven a pensar la educación desde la mediación tecnológica.

Por otro lado, bajo un análisis crítico, está el considerar con una perspectiva teórica y práctica la articulación de los procesos educativos con los tecnológicos en los distintos dominios o saberes disciplinares, estudiando las diversas relaciones y actividades humanas en los contextos sociohistóricos, en este caso mediadas por instrumentos o artefactos tecnológicos (Educ.ar, s.f).

Considerando que desde la labor docente y bajo la perspectiva que se está tomando como lineamiento planteada por Vygotsky en los escritos de Lacasa (2002), el docente debe tener en cuenta el papel del individuo como parte de una comunidad junto con las nuevas tecnologías, llevando a cabo una mediación tecnológica, que involucre al estudiante y a él mismo en el uso y apropiación de nuevas herramientas y recursos educativos para mejorar y/o complementar los procesos de enseñanza aprendizaje y su participación como miembro de una sociedad moderna.

Pero siguiendo lo publicado en Educ.ar (s.f.) esta mediación tecnológica no solo debe remitirse a equipos, herramientas, recursos, *software* o recursos *web*, además de estos aspectos, se deben involucrar en el docente nuevas maneras de percepción durante la enseñanza, nuevas formas y símbolos en el lenguaje para comunicarse con sus

estudiantes, nuevas formas de presentar un discurso durante la socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Una de las metodologías que ha aplicado la mediación tecnológica en los procesos de enseñanza-aprendizaje son los denominados entornos virtuales de aprendizaje. Suarez (2006) expone que estos instrumentos de mediación permiten ofrecer nuevas oportunidades y estrategias como condiciones en los procesos de aprendizaje, orientando modos propios de acción tecnológica en el proceso educativo.

Un entorno virtual de aprendizaje se considera como un instrumento o herramienta que puede permitir guiar y controlar una manera de actividad externa, que dependiendo del proceso pedagógico y tecnológico utilizado puede operar en el proceso de aprendizaje, regulando la actividad de la persona que usa este recurso tecnológico, haciendo posible que se generen en sus marcos de pensamiento otras formas de actuar y pensar (Suarez, 2006).

Así mismo, el papel de los recursos tecnológicos en los procesos educativos es analizado por un estudio denominado Teoría de la Instrumentación de Verillon y Rabardel (1995 citados en Ballesteros 2007), donde buscan explicar cómo la tecnología influye en el aprendizaje de las personas, como componente mediático, permitiendo potenciar su uso en la formación y modificaciones de los esquemas mentales del individuo durante el aprendizaje en un proceso de mediación tecnológica utilizado para este proceso.

Tomando como base la Teoría de la Instrumentación y su incidencia en la mediación tecnológica, se puede considerar que la tecnología digital como el *software* o

recurso *web* utilizado durante la socialización de un conocimiento, puede brindar factores, ventajas o potencialidades durante las actividades en el proceso educativo para obtener mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes si gracias a su aplicación se logran procesos que involucren reconstrucción del conocimiento llegando a lograr un aprendizaje significativo o construir conocimiento mediante un enfoque constructivista aplicado por el docente, ya que cualquier persona puede interactuar con un instrumento, un computador por ejemplo, o una tecnología como *Internet*, pero éste no tiene un valor instrumental desde un inicio, sino que este valor instrumental se adquiere mediante las actividades guiadas por fines educativos y que incluyan al estudiante en el proceso.

Entonces para la reflexión se puede indicar que las tecnologías digitales en la socialización de un conocimiento sean consideradas como instrumentos mediadores que utilizados con un fin pedagógico, educativo, didáctico y metodológico puedan llegar a cumplir un papel importante en la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Se debe tener presente que el propósito central del proceso educativo, como primera instancia, es el aprendizaje de una disciplina, que complementado con un análisis reflexivo de la utilización de instrumentos tecnológicos (equipos o tecnologías) y sus implicaciones, hacen que enseñar y aprender con el apoyo de la tecnología no sea una decisión que se deba tomar apresuradamente y que una vez tomada, debe ir acompañada de un proceso de evaluación continua, que le permita al educador garantizar que no se esté desvirtuando el fin principal de la tarea educativa.

Desde la labor docente y siguiendo una perspectiva sociohistórica/cultural se puede entrelazar el comportamiento del estudiante en la comunidad y la utilización de las tecnologías digitales en la mediación tecnológica, donde el estudiante apropiándose

de nuevos recursos o herramientas educativas (instrumentos) que se presentan en el nuevo siglo, puedan permitirles mejorar el proceso de aprendizaje y el conocimiento siendo participe activo en esta sociedad moderna.

1.2.5 Conocimientos disciplinares específicos.

La apropiación de un conocimiento disciplinar como la matemática ya sea mediante metodologías y enfoques pedagógicos tradicionales o su socialización utilizando la tecnología como mediador, en una institución educativa de cualquier nivel, para este caso particular, el nivel básica secundaria con los grados novenos, se convierte en uno de los fines principales para el diseño y conformación de comunidades de aprendizaje. Estas comunidades dan lugar a la integración de nuevos elementos para el desarrollo de actividades aplicando el recurso tecnológico, el cual puede llegar a brindar potencialidades para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Como todo conocimiento, la matemática es considerada como una actividad social en la cual se organizan una serie de prácticas dedicando un esfuerzo individual y colectivo (Ministerio de educación Nacional, 1998).

Por lo anterior, precisa el interés de analizar el proceso de socialización de la matemática como conocimiento o saber disciplinar mediante la mediación de tecnologías digitales, donde el docente debe tener en cuenta un cambio de concepción en la forma de socializar y transmitir este conocimiento, considerando el contexto, cultura y época actual, los cuales debe procurar adaptar al sistema escolar, a comunidades de práctica o aprendizaje en el cual la participación individual y colectiva es fundamental

para llevar a cabo el proceso de socialización y formación de un conocimiento disciplinar específico como la matemática.

En un estudio de investigación realizado por Fuenlabrada (1995) sobre los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática en la escuela, expone entre sus resultados que en la enseñanza tradicional este conocimiento es rígido, sin cuestionamientos ni manejo de alternativas presentándose entonces dificultades para resolver problemas.

En oposición a los factores citados resultantes de una enseñanza tradicional, están las nuevas formas o metodologías de socializar el conocimiento disciplinar como la matemática utilizando la tecnología como mediador y parte fundamental en las estrategias metodológicas que puede utilizar el docente para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Siguiendo este estudio de Fuenlabrada (1995), durante las nuevas formas de socializar el conocimiento matemático, una de las cuales es utilizando una tecnología digital buscando mejorar el aprendizaje en los estudiantes, se debe tener en cuenta la secuencia didáctica, la cual consiste en vincular un concepto matemático con otro, interrelacionándolos y complementándolos.

Con respecto a lo anterior, se puede indicar que es aquí donde cobra importancia la formación de comunidades de práctica, grupos que se forman en los encuentros pedagógicos durante la socialización del conocimiento utilizando tecnología digital, donde los estudiantes como grupo socializan las diversas maneras de solución a un problema matemático y aceptan o rechazan otras formas que planteen sus compañeros,

siempre teniendo al docente como guía en este proceso y tomando el aprendizaje como un proceso colectivo, en el cual es posible construir o reconstruir conocimiento.

Al considerar las nuevas formas de socialización del conocimiento matemático como un proceso colectivo, Socas y Camacho (2003, citado en Maz s.f.) afirman que dicho conocimiento debe constituir el punto de partida para analizar los aspectos educativos que integran el aprendizaje matemático.

Por consiguiente, se puede considerar que en la socialización de este saber disciplinar en entornos o comunidades de aprendizaje para la transmisión de un conocimiento, los docentes están inmersos en procesos sociales, interactivos y de comunicación entre los estudiantes como colectivo y con él mismo, factores que en gran medida son fundamentales en las estrategias didácticas y metodológicas que utiliza el docente en su práctica pedagógica.

Sfard (2000), expone en su estudio “El movimiento de reforma y los límites del discurso matemático” que para plantear una mejora de la enseñanza de las matemáticas, debe pensarse en una reforma en aspectos tanto pedagógicos como didácticos.

De acuerdo a esta autora, es fundamental dar la importancia al discurso, a las palabras, al lenguaje, el cual tiende a cambiar ahora con la utilización de la tecnología en los procesos de socialización de la matemática, donde además de socializar el saber, se debe socializar el instrumento o tecnología que se aplica y que teniendo como base una perspectiva sociohistórica/cultural todas las actividades intelectuales de los individuos son intrínsecamente de naturaleza social ya sea individual o en grupo.

Por otro lado, en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998) se considera que el conocimiento matemático es el resultado de una evolución histórica requiriendo profundizar en el análisis de este proceso.

Con respecto al aspecto tratado en este lineamiento, el proyecto de investigación acerca de la socialización del conocimiento matemático como saber disciplinar con tecnología digital como mediador en los procesos de enseñanza aprendizaje toma como base y fundamento para su investigación y presentación de resultados la perspectiva sociohistórica/cultural donde se hace especial énfasis que en el contexto educativo, considerando la matemática como una ciencia social y humana en la cual se tiene en cuenta el entorno cultural. En este entorno se inculca al estudiante las aptitudes, destrezas y herramientas para apropiarse significativamente de los conocimientos en el área de la matemática, teniendo presente por parte del docente y directivos que la enseñanza de la matemática no es exclusiva de unos individuos o grupos de estudiantes dependiendo de su formación y participación de determinada cultura en la sociedad.

Es importante anotar que el uso efectivo de las nuevas tecnologías o tecnologías digitales aplicadas a la educación es un campo que requiere investigación, desarrollo y formación de los docentes para una efectiva aplicación y logro de objetivos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.3 Evaluación de la perspectiva sociohistórica/cultural

1.3.1 Atributos de una perspectiva sociocultural.

De acuerdo a los estudios revisados de autores como Lacasa (2002) y Fernández (2009a, 2009b), se puede considerar que la socialización del conocimiento es relevante

para desarrollar una perspectiva sociohistórica/cultural hacia la educación, ya que este proceso es lo que le permite al ser humano analizar diferentes aspectos de su formación y de su vida, permitiéndole hacer una relación de lo que sabe con lo que debería saber como integrante y parte activa de una sociedad.

Con respecto a lo anterior, el entorno sociocultural es influyente en el desarrollo cognoscitivo del individuo desde temprana edad, por lo que la teoría de Vygotsky(1978 citado en Fernández 2009a, 2009b) determina que una mayor interrelación social permitirá un mayor perfeccionamiento de procesos mentales, vistos desde la conformación cultural y presentando relación con el proceso de socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital.

Como atributo o característica en este paradigma sociocultural es que se fundamenta la manera como los seres humanos apropian, producen y transmiten un conocimiento gracias a la interacción dentro de un grupo o comunidad determinada y no de forma personal o individual. Por consiguiente, deben tenerse en cuenta los conocimientos o saberes tanto del docente como de los estudiantes, ya que en los procesos educativos actuales es importante compartir el conocimiento, la socialización del saber, donde se tenga en cuenta lo que sabe el estudiante, de lo cual también puede aprender el docente.

Por otro lado, siguiendo el concepto de mediación comprendido desde el punto de vista sociocultural presentado por Peláez (s.f), se refiere al uso de herramientas o artefactos, físicos o intelectuales, que un individuo puede emplear para relacionarse en forma coherente y comprensiva con su entorno y otros individuos.

El concepto de mediación tecnológica durante el proceso de socialización del conocimiento se da por la rápida y constante evolución y avance de estos recursos, los cuales pueden presentar ventajas o desventajas durante este proceso de transmisión y apropiación de un conocimiento.

Es igual de importante considerar que antes de utilizar un medio tecnológico en un proceso educativo, se debe tener en cuenta a la persona durante la socialización del conocimiento, expresándole la forma en que puede beneficiar esta mediación tecnológica, ya que además del desarrollo tecnológico en torno a la creación de *software*, recursos *web* y diseño de aparatos, debe tenerse en cuenta la formación sociocultural de los individuos y el proceso de socialización de un saber disciplinar, porque dedicarse a utilizar tecnologías sin un fin y contexto determinado conduciría a perder el sentido del proceso educativo al no considerar a todos los miembros de una comunidad de enseñanza-aprendizaje colaborativo donde la transmisión, reconstrucción y apropiación de un conocimiento no debe ser individual sino colectivo.

1.3.2 Inconsistencias, contradicciones y limitaciones del estudio.

La teoría sociocultural de Vygotsky analizada en los estudios de Lacasa (2002) y Fernández (2009a, 2009b), como ya se ha citado en apartados anteriores, se enmarca sobre la interacción social de los individuos, basándose principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y por lo tanto en el medio en el cual se desarrolla.

Desde una perspectiva sociohistórica, Jaspars y Fraser (1984, citados en Parales 2007) pretendieron integrar conceptualmente las actitudes de los individuos considerándolas como elementos de las representaciones sociales, donde se debe hacer

la distinción que una actitud siempre se toma a nivel individual y las representaciones sociales son a nivel colectivo.

Por consiguiente, desde esta perspectiva es posible integrar estos conceptos, pero por otro lado las actitudes y las representaciones sociales, cada uno por su lado, buscan explicar fenómenos sociales y culturales en los procesos de socialización y apropiación de la cultura en los individuos, donde el estudio de las actitudes ha seguido una tradición mentalista y las representaciones sociales son vistas desde una perspectiva sociológica. Desde este punto de vista, se puede considerar igualmente que actitudes y representaciones sociales no son conceptos integrativos bajo una perspectiva sociohistórica/cultural.

Por otro lado, se pueden considerar algunos casos de inconsistencias en estudios donde se han tomado como base la perspectiva analizada en este marco teórico y la interacción de individuos como parte de una comunidad de práctica.

Dakers (2002), analiza el impacto de la incorporación de una metodología didáctica bajo un enfoque neo-vygotskiano de diseño y tecnología, con el caso de un plan de estudios de tecnología en Escocia. Para estar acorde con la teoría tratada en este marco teórico, el aprendiz debe estar inmerso en su entorno de trabajo, logrando con esto la adaptación a las máquinas y demás condiciones generales de adaptación al trabajo para lograr una máxima eficiencia.

Por el contrario, este estudio de Dakers (2002) expone la situación de una lección de carpintería en una clase de secundaria de una escuela, en donde la metodología aplicada por el maestro y el proceso de aprendizaje se reduce al dominio de un conjunto de habilidades descontextualizadas, citando las implicaciones de la educación técnica

vista como la adquisición de una habilidad en ausencia de cualquier contextualización o socialización de la disciplina bajo algunas de las teorías socioculturales.

En otro estudio, Lave y Wenger (1991) presentan un caso de aplicación del principio de participación legítima periférica en comunidades de práctica. Exponen el caso de los carniceros en supermercados de los Estados Unidos, ilustrando una de las maneras posibles en que el aprendizaje–acción puede impedir en lugar de facilitar el aprendizaje.

En este caso, la capacitación de los aprendices se reduce a adquirir la competencia en el manejo de herramientas, convirtiéndose en un trabajo mecánico, de rutina y sin posibilidades de acceso o participación en otro contexto de práctica, por ejemplo la atención directa a los clientes para aprender en el contacto y requerimiento del contexto social, evidenciándose la falta de participación plena en comunidades de práctica.

La perspectiva sociohistórica/cultural de Vygotsky (1978, citado en Fernández 2009a, 2009b) se basa en los procesos de interacción social para la generación del aprendizaje real en el uso de operaciones psicológicas superiores, donde las condiciones sociales y culturales son fundamentales en los procesos de interiorización y comprensión del medio en el que el individuo se encuentra y se apropia del conocimiento.

En estudios de Wells (1994, citado en Daniels2003), Vygotsky prioriza la influencia de los elementos de transmisión socioculturales estableciendo los medios con los que el individuo tiene contacto e interacción en una sociedad o cultura determinada, pero sin la intención de llegar a la innovación y la diversificación.

Lo anterior permite determinar que además de la influencia del contexto sociocultural en la socialización de conocimiento y el aprendizaje, se debe dar un

planteamiento integral que involucre aspectos de globalización donde por medio de la mediación tecnológica, se logre un mayor impacto en esta interacción social innovando y diversificando aspectos durante el proceso educativo.

Por otro lado, Hernández (2003) analiza los enfoques sociohistórico/culturales realizados por Vygotsky y Brunner, donde se ha señalado la importancia de la mediación sociocultural en el desarrollo de la personalidad, entendida como la interacción entre individuos, la producción cultural del entorno, los orígenes y la comunicación, símbolos y lenguaje en general, que son parte fundamental en la conformación de las conciencias.

Este autor remite a que no se ha profundizado en un posible carácter imitativo o reproductivo del proceso de interacción, llevándolo a considerar como proceso de estancamiento o involución en dependencia de la calidad de contenidos humanos y éticos que se intercambian en el concepto que Vygotsky denominó Zona de Desarrollo Próximo.

Lo anterior debe permitir la reflexión con respecto al proceso de desarrollo de la personalidad de los individuos en una sociedad, en el cual se deben tener en cuenta otros procesos de subjetividad del pensamiento, donde en esta interacción social se involucran aspectos como la uniformidad, manipulación de conciencias e imitación de modelos que influyen en la persona en la formación de una identidad propia y auténtica en él.

Por otro lado, en un estudio donde se analice la socialización de un conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital, es importante determinar el papel que juega la tecnología dentro de los procesos educativos, así como los factores tanto educativos, emocionales, de comportamiento, que pueden permitir mejoras en el proceso de aprendizaje en los estudiantes, sin dejar a un lado el desarrollo sociocultural de los

individuos y el impacto en función de lo que los estudiantes aprenden o por el contrario se pueda prescindir de la tecnología durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se puede analizar como la tecnología influye en el aprendizaje desde las teorías de los instrumentos psicológicos de Vygotsky (1978, citado en Ballestero 2007), en la cual las actividades humanas requieren instrumentos intermediarios, el lenguaje, por ejemplo, es uno de ellos, además de los instrumentos de tipo material, psicológicos y de mediación e interacción con otros individuos dentro de una comunidad.

Junto con la teoría anterior, Verillon y Rabardel (1995, Citados en Ballesteros 2007) en su teoría de la instrumentación, plantean recomendaciones de cómo potenciar el uso en la formación y modificaciones de los esquemas del aprendiz.

En cuanto a la participación de equipos o tecnologías digitales como mediadores, como instrumentos psicológicos, en esencia la teoría de Vygotsky (1978, citado en Ballesteros 2007) no la considera como tal, debido a la época en que fue desarrollada esta teoría, sin embargo, se considera la descripción de los instrumentos psicológicos en lo que respecta al uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con respecto a la utilización de tecnologías digitales como mediadoras en los procesos de socialización de un conocimiento disciplinar teniendo en cuenta tanto la parte educativa y de aprendizaje, así como la formación integral del estudiante, se identifican diversas opciones para el estudio de la aplicación de los medios tecnológicos en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El portal Eduteka (2008), presenta que Colombia a través del Ministerio de Educación Nacional en el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (PNTIC), ha venido implantando reformas educativas que incluyen la

masificación de las tecnologías de la información y comunicación de diversidad de modalidades de aprendizaje, prestando el apoyo necesario en lo correspondiente a inversión en infraestructura, capacitación de docentes, cambio en lineamientos curriculares y actividades de concientización en docentes y estudiantes.

Por medio de estas reformas educativas y todos los anteriores procesos que involucran, se consideran como una preparación para recibir el cambio en el modo o formas de adquirir o socializar un conocimiento disciplinar con el apoyo de las tecnologías digitales como mediadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el contexto local, los docentes utilizamos herramientas tecnológicas y de comunicación para apoyar y/o complementar las actividades de enseñanza aprendizaje, pero sin detenerse a analizar y reflexionar su influencia, su impacto o su importancia como ente mediador en este aprendizaje y si los estudiantes le dan la utilización y aplicación adecuada y efectiva que se busca en la socialización y adquisición de habilidades o conocimientos de un saber disciplinar determinado.

Por lo anterior, es importante señalar que a partir de lo tratado en este marco teórico se pueden identificar áreas de investigación, como por ejemplo en el nivel de educación básica secundaria y la socialización de un conocimiento matemático en función de un proceso de mediación tecnológica, así como de procesos de integración de los individuos en comunidades de práctica y aprendizaje.

1.4 Pregunta de investigación

Teniendo en cuenta los lineamientos descritos de los apartados anteriores como socialización, paradigmas y disciplinas académicas, mediación tecnológica y el saber

disciplinar específico que se abordará en este estudio y su proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por tecnologías digitales, surge la siguiente pregunta:

¿Qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes?

1.5 Relevancia, pertinencia y viabilidad de la pregunta de investigación

Desde la perspectiva de la educación, a la cual le corresponde formar un ser humano que responda a las características requeridas en la nueva sociedad, conocida recientemente como la sociedad del conocimiento, para ello debe revisar la forma como realiza los procesos de formación y asumir mayores responsabilidades en el reto de transformar la sociedad, el proceso educativo, en donde actualmente la presencia de las TIC's son evidentes y ya son apropiadas por nuestros estudiantes, requiriéndose su implementación en los procesos de socialización del conocimiento.

Las instituciones educativas deben reflexionar y apropiarse de los nuevos campos y posibilidades que brindan las tecnologías y de acuerdo a una planeación sistemática con objetivos concretos, aplicarlas en el proceso enseñanza-aprendizaje, lo cual permitirá la creación de espacios y ambientes educativos innovadores y motivadores donde los estudiantes deben ser los más beneficiados con la utilización de innovadoras propuestas pedagógicas y metodológicas en el proceso de socialización y aprendizaje del saber específico.

Para llegar al objetivo se requiere de más datos, resultados que apunten a desarrollar más y mejores estrategias a la hora de diseñar procesos de enseñanza mediados por las tecnologías digitales en el aula de clase, que siendo bien utilizadas tanto pedagógica como metodológicamente, pueden llegar a ser esenciales en la enseñanza y permitir obtener mejores resultados en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

La utilización de tecnologías digitales en la socialización del conocimiento ofrecen a los docentes diferentes opciones para adaptar la instrucción a necesidades específicas de los estudiantes.

El portal Eduteka (2003) presenta algunos casos o ejemplos que permiten reafirmar la relevancia de la pregunta de investigación enmarcada en la enseñanza de la matemática a los estudiantes, entre los más significativos se pueden citar más concentración al realizar las actividades en un computador, una mejor organización de información, el desarrollo de otras formas de comprensión matemática y tener la posibilidad de incluir estudiantes con limitaciones físicas con la utilización de tecnologías digitales especiales.

La pertinencia es vista como una cualidad importante en el desarrollo de la pregunta de investigación, la calidad e impacto, con relación a la pertenencia en el contexto educativo, más específicamente en la enseñanza-aprendizaje de la matemática mediante instrumentos mediadores como las tecnologías digitales.

La interacción de la matemática y las tecnologías digitales permiten establecer un puente para la comprensión y apropiación de conceptos en esta área, ya que ocasiones no es suficiente con contextualizar el saber disciplinar con medios tradicionales, se podría

utilizar una herramienta que apoye el proceso, que sirva de mediador y que permita evidenciar y asimilar el conocimiento en los estudiantes.

Se considera que durante la aplicación de tecnologías digitales en la socialización del conocimiento, éstas pueden generar ventajas o potencialidades en diferentes aspectos y claro, también limitaciones y que en ocasiones estas potencialidades sirven para comprobar resultados, en otras para reforzar conceptos y el aspecto más importante, para que el estudiante construya autónomamente su propio conocimiento.

En el ámbito local, en la institución educativa donde se llevará a el proyecto no se ha tenido en cuenta analizar cómo determinan o inciden las clases integradas con tecnología digital en los procesos de socialización del conocimiento matemático, cómo brindan y/o apoyan al estudiante en los procesos de aprendizaje permitiendo el afianzamiento de conceptos, que mediante pedagogías y metodologías innovadoras utilizando la tecnología ellos pueden ver de una manera o perspectiva diferente una nueva forma de aprender y aplicar el conocimiento dado por el docente en sus encuentros pedagógicos dentro o fuera del aula de clase.

La realización de cada una de las fases del proyecto de investigación con respecto a la pregunta planteada es viable, considerando que los participantes objeto de este estudio, los estudiantes y el docente de la institución educativa son analizados y observados en modalidad presencial durante el desarrollo de las clases mediadas por tecnología digital.

Igualmente, se evidencia la viabilidad de la pregunta de investigación porque el Instituto Técnico Guaimaral se ha caracterizado por la implementación de encuentros pedagógicos enfatizando en la utilización de las tecnologías en diferentes áreas del

conocimiento, incluyendo el conocimiento matemático, ya que al ser una institución certificada en calidad educativa y de servicios debe estar a la vanguardia en la innovación y modernidad en los procesos educativos.

1.6 Cierre

En el desarrollo del presente marco teórico se realizó el análisis de la perspectiva sociohistórica/cultural hacia la educación, involucrando aspectos o ejes principales como socialización, conocimientos disciplinares, mediación tecnológica y el conocimiento disciplinar específico, definiendo los conceptos con respecto a su epistemología, historia, teorías, relaciones estructurales entre cada uno de ellos y cómo determinados autores plantean teorías y estudios que abarcan aspectos particulares acerca de las disciplinas científicas, la mediación tecnológica como instrumento que apoya y/o complementa el aprendizaje.

De acuerdo a estudios y teorías presentadas se enuncian diferentes aspectos o características de esta perspectiva hacia la educación presentando atributos e inconsistencias o contradicciones en estudios relacionados con esta perspectiva.

Igualmente se presenta el conocimiento disciplinar específico a tratar y profundizar citando la perspectiva sociocultural hacia la educación y cómo algunos autores han aportado a la socialización del conocimiento, analizando y planteando limitaciones o huecos en el campo con respecto a su socialización mediado por tecnología digital, planteando una pregunta de investigación sobre la socialización del conocimiento matemático mediado por tecnología digital citando aspectos como la relevancia y pertinencia para su desarrollo.

En el próximo capítulo correspondiente al planteamiento del problema de la pregunta de investigación ¿Qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes? Se presentarán los aspectos relacionados con los objetivos de la investigación, la justificación, limitaciones y el argumento de este planteamiento de acuerdo con las consideraciones realizadas en el marco teórico.

2. Planteamiento del problema

Pedagogías emergentes e ideología en la era de la información.

2.1 Introducción

La utilización de las tecnologías digitales como instrumentos de mediación en el proceso de socialización del saber matemático como conocimiento disciplinar es vista como una forma de pedagogía emergente donde se involucran procesos de reconfiguración con respecto a modificaciones en los procesos de producción, reproducción, socialización y distribución del conocimiento mediante el apoyo de *software* o acceso a recursos en la *web*, que le permitan al docente y estudiante apoyar y/o complementar contenidos o procedimientos pertenecientes al saber matemático, donde las tecnologías digitales jugarían el papel de instrumentos mediadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En los encuentros para la socialización del conocimiento mediado por una tecnología digital, las interacciones entre los estudiantes y el recurso web como tecnología implican necesariamente la capacidad del estudiante, donde según Gibson (1979, citado en Agostino 1999) pueden evidenciarse *affordances* (potencialidades) y/o *constrains* (restricciones) en la utilización de estos instrumentos mediadores, y donde estos aspectos pueden combinarse para determinar el potencial de la interacción en cualquier situación dada.

Siguiendo el estudio de Gibson (1979, citado en Agostino 1999) sobre la percepción, la cual hace parte de una teoría denominada teoría de la cognición situada, Gibson sugiere que la percepción es totalmente dependiente de una interacción entre un

agente y el medio ambiente, entonces cuando las tecnologías digitales se consideran los artefactos del medio ambiente, pueden proporcionar *affordances* (ampliar o limitar las posibilidades de aprendizaje) de una forma única entre el estudiante y el instrumento mediador, en este caso una tecnología digital.

Igualmente, Gibson (1979, citado en Harrison, Lockton, y Stanton 2008) expone que estas interacciones presentadas durante la socialización del conocimiento con una tecnología digital considerada como producto, sistema o medio ambiente, junto con la percepción de los estudiantes, responden a la configuración de las acciones que son posibles de realizar, al objetivo del encuentro pedagógico dado de forma intencional y al comportamiento del estudiante.

Entonces, mediante la manipulación de *affordances* y *constrains* en determinados ambientes de aprendizaje enriquecidos tecnológicamente es posible determinar las vías de aprendizaje que mejoran el rendimiento en matemáticas y el compromiso con el aprendizaje (Brown, Stillman y Herbert, 2010).

Como propósito de este capítulo, se enmarca el planteamiento del problema y la formulación de la pregunta de investigación acerca de la mediación tecnológica en los procesos de socialización del conocimiento, más concretamente la socialización del conocimiento matemático, desarrollando aspectos como la presentación de objetivos de la investigación, la justificación y limitaciones de este estudio, así como la relevancia, pertinencia y viabilidad para el desarrollo de la pregunta de investigación

Esta narrativa se desarrollará en cinco fases cada presentando los diferentes aspectos que conllevan a la argumentación del planteamiento del problema y la formulación de la pregunta de investigación.

En la primera fase se presenta una síntesis del campo o saber disciplinar a abordar en la pregunta de investigación, para en la segunda fase definir las palabras claves o constructos principales, así como las relaciones que se presentan entre estos constructos.

En la tercera fase se enuncia el objetivo general y los objetivos específicos del estudio en relación a la pregunta y el alcance de la investigación que se plantea.

Como cuarta fase se expone la justificación del estudio, donde se plantea por qué el problema es relevante y que se pretende al desarrollar la investigación, para luego en la quinta fase presentar las limitaciones tanto temporales y espaciales, restricciones metodológicas y advertencias sobre los hallazgos que arrojará el estudio.

Se cierra este capítulo con una síntesis del argumento o tema central, exponiendo los principales aspectos que llevaron a cabo su construcción y enunciando lo que será tratado en el próximo capítulo correspondiente a la metodología.

2.2 Antecedentes y pregunta de investigación

El desarrollo de la educación matemática y sus procesos de socialización, así como nuevos planteamientos en su filosofía, entre otros aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje de este saber disciplinar, han originado cambios profundos en las concepciones acerca de la matemática en el ámbito escolar.

Este cambio de concepción es primordial y es en el sistema escolar donde se tiene, produce y socializa gran parte de la formación matemática, por ello la escuela debe promover y garantizar condiciones para que en ellas se lleve a cabo la construcción de los conceptos matemáticos mediante la socialización óptima y efectiva del saber disciplinar.

Analizando como la tecnología influye en el aprendizaje desde las teorías de los instrumentos psicológicos de Vygotsky (1978, citado en Ballesteros 2007), junto con la teoría de la instrumentación desarrollada por Verillon y Rabardel (1995, citados en Ballesteros 2007), encontramos que para la realización de la actividad humana en general, se requiere una serie de factores intermediarios o mediadores con respecto a la utilización de tecnologías digitales como mediadores (instrumentos psicológicos). En esencia la teoría de Vygotsky no la considera como tal, debido a la época en que fue desarrollada esta teoría, sin embargo, se considera la descripción de los instrumentos psicológicos en lo que respecta al uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta los lineamientos descritos en el tema de investigación, el saber disciplinar específico que me interesa abordar y su proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por tecnología digital, se define la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes?

Se puede considerar relevante el uso adecuado de las tecnologías digitales permitiendo que lleguen a ser esenciales en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, ofreciendo a los docentes opciones para adaptar la instrucción a necesidades específicas de los estudiantes y demostrando otras formas de comprensión matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Es pertinente analizar que potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de las tecnologías digitales como instrumentos de mediación en los procesos de socialización del conocimiento matemático, cómo pueden brindar y/o apoyar al estudiante en sus procesos de aprendizaje y cómo mediante pedagogías emergentes y metodologías innovadoras es posible ver de una manera diferente, una nueva forma de aprender y aplicar el conocimiento matemático dado por el docente en sus encuentros pedagógicos.

2.3 Planteamiento situado

2.3.1 Definición de palabras claves o constructos principales.

Pedagogías emergentes. Para llegar a una definición de pedagogía emergente, se cita una definición de pedagogía presentada por Tamayo (2007), donde se expone que la pedagogía corresponde a una disciplina que permite conceptualizar, aplicar y experimentar diversos conocimientos de acuerdo a la enseñanza de los saberes específicos en las diferentes culturas.

En los encuentros para la socialización del conocimiento mediado por un instrumento como una tecnología digital, la pedagogía emergente debe conceptualizarse y aplicarse de una manera diferente, alterna, innovadora, de acuerdo a la tecnología utilizada y el proceso metodológico en el tipo de enseñanza-aprendizaje aplicado para aprovechar las ventajas que brinda una tecnología digital y así evidenciar factores o aspectos que llevan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por consiguiente, surgen nuevas formas de ser y hacer la socialización del conocimiento, cuestionando las prácticas, los lenguajes y metodologías utilizadas

tradicionalmente, aspectos que podemos denominar o hacen parte de las pedagogías emergentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al poner en práctica una forma de pedagogía emergente, Amador (2007) ilustra que en los procesos pedagógicos de socialización mediados por tecnología digital surgen formas de pedagogías emergentes, que pueden verse afectadas por causas o fenómenos científicos, tecnológicos y culturales que hacen parte de la universalidad y globalización teniendo como resultado una reestructuración discursiva y cultural.

Tipos de pedagogía. Zuluaga (1999), da a entender por tipos de pedagogía y prácticas pedagógicas los diferentes modelos pedagógicos tanto teóricos como prácticos utilizados en los diferentes niveles y prácticas de enseñanza en diferentes espacios sociales mediante elementos del saber pedagógico, donde la pedagogía afirma la enseñanza brindando posibilidades de acercamiento a los saberes específicos.

Entonces con respecto a los tipos de pedagogía que se presentan en un proceso de socialización del conocimiento, existen también diferentes tipos de aprendizaje de acuerdo al seguimiento de una filosofía determinada o guía psicológica y de desarrollo del individuo.

Con respecto a los tipos de aprendizaje enunciados en las teorías educativas, Briones (2006) presenta a autores como Piaget, Vygotsky y Ausubel, exponentes de diferentes tipos de aprendizaje como el aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje significativo y aprendizaje desde una perspectiva sociocultural, que conociendo su filosofía y principios educativos permiten evidenciar un tipo de pedagogía y proceso de enseñanza-aprendizaje empleado por el docente durante la socialización del conocimiento mediado por tecnología digital.

Ideologías pedagógicas. Conaie (2001) expone que por ideología se entiende como el pensamiento político, económico, sociocultural y organizativo que desarrollan un grupo de personas, un pueblo o las nacionalidades como las nuestras.

Entonces como marcos ideológicos de los diferentes tipos de pedagogía y/o tipos de aprendizaje se citan los diferentes paradigmas o enfoques sobre la naturaleza del aprendizaje, la función del maestro y la estructuración de actividades, los cuales brindarán una mirada a aspectos relacionados con la naturaleza de los procesos de enseñanza aprendizaje. En este aspecto, Fernández (2009) presenta cuatro enfoques o marcos ideológicos: el conductismo, el cognoscitismo, el paradigma psicogenético y el paradigma sociocultural.

Uno de los factores a analizar en este proyecto de investigación teniendo como lineamiento la Matriz de Resultados Informada por una Perspectiva Sociohistórica y por La Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004) es la introducción y transformación de la ideología pedagógica por parte del docente, donde se identifican aspectos relevantes de la función del docente y su estructuración, desarrollo y apropiación de actividades durante la socialización del conocimiento mediado por una tecnología digital.

Socialización del conocimiento. Bajo la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1988, citado en Nateras 2003), el proceso de socialización vive en construcción continua y es allí donde el sujeto como parte activa de una sociedad reelabora los significados de las situaciones con las que entra en contacto en el contexto, modificando las condiciones bajo las que vive, por medio de la interacción con diversos grupos e individuos con los que se relaciona.

En cuanto a la socialización del conocimiento, Nava (2007) interpreta que este proceso se delimita como una relación de dominio o autoridad entre una persona y sus semejantes en un entorno determinado, en la cual se deben precisar las formas de aceptar las pautas de su comportamiento social y su adaptación a ellas.

Durante el proyecto de investigación, se analizarán los diferentes factores que influyen o evidencian un mejoramiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes durante la socialización del conocimiento matemático, mediante un recurso *web* como mediador en este proceso, donde por medio de la interacción, tanto social como con el recurso *web*, el estudiante puede llegar a construir o reconstruir el conocimiento compartiéndolo con otros estudiantes que hacen parte de una comunidad de práctica o colectividad.

Tecnologías digitales y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's).

Para referirnos al concepto de mediación tecnológica durante el proceso de socialización del conocimiento, es importante conocer como algunos autores definen estos términos o constructos que se utilizan actualmente en todos los ámbitos y contextos fundamentales del individuo, por ejemplo en la educación, en la salud, en cualquier sector y actividad económica y en su desarrollo e interacción con la comunidad.

Se puede citar que las tecnologías digitales y las TIC's hacen parte de la llamada "Era de la Información", que según Castells (2005) es nuestra era, donde la revolución tecnológica está centrada en las tecnologías digitales de información y comunicación.

González (2005) presenta a las TIC's como un conjunto de herramientas, generalmente electrónicas y que dependiendo de su aplicación y contexto donde se

apliquen, son utilizadas para procesos de recolección, almacenamiento, manejo y/o transmisión de información.

Todas estas aplicaciones de las TIC´s permiten generar nuevos escenarios formativos para llevar a cabo procesos educativos interactivos centrados en el estudiante permitiendo desarrollar otro tipo de competencias y formas de pedagogía emergentes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a la tecnología digital, se hace referencia a los materiales, equipos o herramientas a los cuales mediante instrucciones o lenguajes matemáticos incorporados en ellos, ejecutan acciones para resolver un problema (González, 2005).

2.3.2 Relación entre constructos.

A continuación se presenta una conceptualización entre las relaciones que se establecen con los constructos o palabras claves que hacen parte de los lineamientos de este proyecto de investigación como lo es la socialización del conocimiento disciplinar mediado por tecnología digital.

¿Cuál es la relación entre pedagogías emergentes y las tecnologías digitales?

Los individuos se encuentran con diferentes formas durante sus procesos de formación o autoformación partiendo de las bases del conocimiento a las cuales ellos tiene acceso de acuerdo a sus necesidades propias, intereses, ritmo y horas para el aprendizaje, es aquí donde las nuevas formas de educación, las pedagogías emergentes, están definidas como las que van orientadas más a la forma de aprendizaje, que a las formas de enseñanza (Vicario, 2003).

Esta relación es fundamental en el desarrollo del proyecto de investigación donde se busca analizar una forma de pedagogía emergente mediante la utilización de una tecnología digital como mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje que permitan identificar factores o aspectos que evidencien potencialidades o limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes.

¿Cuál es la relación entre las tecnologías digitales y los tipos de pedagogía?

Los diferentes modelos pedagógicos tanto teóricos como prácticos aplicados en los procesos de enseñanza permiten identificar diferentes tipos de aprendizaje que intentan aplicar los docentes en sus estudiantes mediante diferentes formas de utilizar y transmitir un conocimiento, en donde la utilización de tecnologías digitales en algunos casos es nula y otros son instrumentos mediadores y facilitadores durante el proceso de socialización de un conocimiento disciplinar.

Como ejemplos se tiene el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje significativo y el aprendizaje en participación en comunidades de práctica (comunidades virtuales de aprendizaje), ya que la mediación de una tecnología digital en estos tipos de aprendizaje puede permitir el logro y apropiación de un conocimiento realizando procesos de interacción con otros participantes para favorecer el proceso de construcción de conocimiento, además es posible ver al estudiante como el que activamente estructura y construye su conocimiento, utilizando conocimiento previos, determinando sus necesidades y buscando satisfacerlas, siendo participativo y parte de una comunidad de práctica y el docente será visto como apoyo durante este proceso.

¿Cuál es la relación entre la socialización del conocimiento y la ideología pedagógica?

La socialización del conocimiento es un proceso de aprendizaje que se desarrolla en un contexto social y cultural mediante actividades individuales (Woolfolk, 1999).

Esta socialización, está enmarcada en la aplicación de un marco o ideología pedagógica, la cual influye en aspectos como la naturaleza o concepción durante el proceso de enseñanza aprendizaje, la función del maestro y la estructuración de actividades en el desarrollo del currículo.

Entonces de acuerdo a la ideología pedagógica que pone en práctica el docente durante la socialización del conocimiento mediado por una tecnología digital se identifican aspectos relevantes de la función del docente y su estructuración, desarrollo y apropiación de actividades durante la socialización del conocimiento y que según Woolfolk (1999) estas actividades generan en el estudiante diferentes procesos cognitivos donde se asimilan e interiorizan nuevas informaciones permitiendo la construcción de nuevas representaciones mentales (conocimientos).

¿Cuál es la relación entre la era de la información y/o tecnologías digitales con la socialización del conocimiento?

Se considera como una forma de pedagogía emergente la utilización de tecnologías digitales, las TIC's y por ende la llamada era o sociedad de la información, todas estas como instrumentos mediadores en el proceso de socialización del conocimiento.

Estas tecnologías brindan posibilidades de interacción y comunicación, permitiendo adquirir nuevas habilidades y formas de construcción del conocimiento, así como la generación de nuevas culturas (González, s.f).

Por otro lado, es importante señalar que para su utilización y aplicación, estas herramientas o instrumentos mediadores deben contar con una planeación sistemática, con unos objetivos claros que faciliten las actividades, en donde las tecnologías que son utilizadas tienen relación con funciones como acceso e intercambio de información y contenidos dentro de una comunidad de práctica durante la socialización del conocimiento, ya que por medio de la integración de estas nuevas herramientas tecnológicas se ha permitido construir una nueva forma de interacción en el uso de la información y socialización del conocimiento entre docente y estudiantes, así como entre estudiantes como un colectivo o comunidad de práctica.

Con respecto a lo anterior, Nava (2007) indica que es importante conocer, comprender y entender en profundidad el uso de las tecnologías, las utilizadas durante la socialización de un conocimiento, qué se busca y con qué frecuencia las aplicaremos, determinando la importancia que tendrán en nuestra vida cotidiana.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general.

El objetivo general es conocer que potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes del grado noveno de educación básica secundaria.

2.4.2 Objetivos específicos.

Identificar en los estudiantes durante el proceso de socialización del conocimiento matemático mediado por una tecnología digital factores que evidencien potencialidades y/o restricciones en el aprendizaje de los estudiantes y en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Reconocer las estrategias e ideologías pedagógicas aplicadas por el docente utilizando una tecnología digital en el proceso de socialización del conocimiento matemático.

2.5 Justificación

El desarrollo de las nuevas TIC's ha provocado en el ámbito educativo relevantes cambios tanto sociales como culturales, considerándose su incorporación en las reformas del sistema educativo como fundamental y determinante en busca de la mejora en la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje (Escudero, 2002).

Las nuevas tecnologías están presentes en la mayoría de los procesos de la actividad humana en diversos contextos. Estas nuevas tecnologías plantean nuevos paradigmas que revolucionan estos procesos en nuestra sociedad, en particular la educación.

Por lo anterior, en el proyecto de investigación se analizará la socialización del conocimiento matemático utilizando un recurso *web* como mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje identificando aspectos o factores que permitan evidenciar potencialidades y/o restricciones en este tipo de pedagogía emergente, tanto para esta forma de socialización, como en el aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se ha visto enriquecido con la introducción de las tecnologías en el aula, ya que para el estudiante la utilización del computador u otro medio o tecnología digital supone un importante estímulo en su aprendizaje (Sepúlveda, 2007).

En general, con el uso de las tecnologías digitales es posible conseguir una metodología más activa en la socialización del conocimiento en el aula de clase, permitiendo que las estrategias metodológicas se hayan diversificado, ya que el libro de texto y las clases tradicionales ha dejado de ser los únicos protagonistas, al dejar de ostentar la exclusividad de proporcionar información, actividades, ilustraciones y presentaciones, hasta ahora caracterizadas por su linealidad, de este modo, se compaginan estas actividades con las diseñadas por los docentes, que con el apoyo de medios tecnológicos se llevan a cabo procesos de enseñanza–aprendizaje más eficientes y efectivos en los estudiantes sin dejar a un lado aspectos como las creencias y valores del contexto sociocultural.

Entonces con respecto al papel del docente, éste debe buscar la forma de contribuir para que la mediación tecnológica en la socialización de un conocimiento sea significativa, siendo fundamental fomentar en el docente el sentido de la innovación, con actitud abierta al cambio y pensamiento crítico, ya que actualmente, en nuestros actuales entornos socio-culturales se deben plantear nuevos métodos, medios y posibilidades de comunicación e interacción que mejoren tanto el quehacer educativo como su formación profesional y personal.

Con esta propuesta de investigación se analizarán las potencialidades o limitaciones que se evidencian con el uso de las tecnologías digitales como

instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes del grado noveno de educación básica secundaria y de esta forma familiarizar e involucrar al docente con el uso de las herramientas tecnológicas, a fin de que sus prácticas pedagógicas se complementen y potencien, incorporando recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje, para lograr en nuestros estudiantes un aprendizaje significativo, teniendo en cuenta que los jóvenes de estos tiempos, manejan la tecnología aún mejor que los mismos adultos.

Los profesionales de la educación tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje, impulsando este cambio hacia un nuevo paradigma educativo, un paradigma emergente, más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes, contemplando a las tecnologías digitales como instrumentos mediadores en la socialización del conocimiento buscando lograr mejores resultados en los procesos de formación.

2.6 Limitaciones

Este estudio de investigación se realizará en los cursos de grado noveno del nivel de educación básica secundaria donde el docente en el desarrollo de los contenidos programáticos se haya apoyado en el uso de las tecnologías digitales, en este caso un recurso *web* simulador de procesos matemáticos, en sus procesos de socialización del conocimiento y demás actividades didácticas y pedagógicas, limitándose en la

presentación de resultados con respecto a todos los temas y niveles académicos de la institución educativa.

El desarrollo de este proyecto será a corto plazo, pues no se dispone del tiempo suficiente para realizar un estudio longitudinal que contemple evaluar como los factores identificados en el proceso de socialización del conocimiento mediado por tecnología digital evidenciarían potencialidades y/o restricciones en el aprendizaje de los estudiantes a largo plazo.

Tampoco se pretende hacer una inferencia para una población universal, pues sólo se describirán los hallazgos de un grupo en particular con características específicas y se está consciente de que incluso el tema a desarrollar puede influir en la respuesta del alumno.

El desarrollo y actividades de esta investigación se llevarán a cabo en la institución educativa Instituto Técnico Guaimaral de la ciudad de Cúcuta (Colombia), lugar donde labora el autor de esta investigación, en los cursos de grado noveno del nivel de educación básica secundaria.

El presente trabajo se desarrollará dentro del concepto metodológico conocido como descriptivo con un enfoque cualitativo y se abordará desde la perspectiva de descubrir el comportamiento académico y características particulares de los estudiantes en situación educativa mediada por tecnología digital, a partir de la recolección de información en relación con la problemática planteada.

Es importante destacar que el presente estudio no pretende proponer un cambio radical en la práctica educativa, sino descubrir, analizar y conocer las potencialidades y/o limitaciones que se evidencian con el uso de las tecnologías digitales como

instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes, a fin de proponer alternativas de innovación y mejora continua, construyendo los mejores escenarios posibles y deseables al utilizar las tecnologías digitales como instrumentos mediadores en los procesos de enseñanza aprendizaje.

2.7 Cierre

En el desarrollo del presente capítulo se realizó la presentación del campo o saber disciplinar en el que se desarrollará la pregunta de investigación, exponiendo algunas de las limitaciones en estudios realizados sobre la temática para posteriormente enunciar la formulación de la pregunta de investigación citando brevemente características como la relevancia y pertinencia para su desarrollo.

Igualmente se identificaron palabras claves o constructos principales que fueron base para la formulación de la pregunta de investigación, definiendo relaciones entre estos constructos, para posteriormente relacionarlos a los objetivos, la justificación y las limitaciones para el desarrollo del estudio, llevándonos a construir el planteamiento del problema.

En el próximo capítulo sobre la metodología de la investigación, el “cómo” del estudio se desarrollarán los tópicos referentes al enfoque de investigación a aplicar, el muestreo, los participantes, los instrumentos de recolección de información y los procedimientos con respecto a la parte metodológica.

3. Metodología

Entrevista y observación participante.

3.1 Introducción

La presente investigación se realiza para explorar las potencialidades y/o restricciones que se evidenciarían en el aprendizaje mediante la utilización de tecnologías digitales como instrumentos de mediación en el proceso de socialización del saber matemático como conocimiento disciplinar, donde se involucran procesos de reconfiguración con respecto a modificaciones en los procesos de producción, reproducción, socialización y distribución del conocimiento.

Como propósito de este capítulo se enmarca la metodología de la investigación, el “cómo” del estudio, desarrollando tópicos referentes al enfoque de investigación a aplicar, las estrategias de recolección de datos, los participantes, procedimientos y estrategias de análisis de datos, referentes a la parte metodológica de la investigación.

Esta narrativa se desarrollará en siete fases relacionadas con la metodología que se aplicará en el desarrollo de la pregunta de investigación planteada.

La primera fase presenta una síntesis de la pregunta de investigación y del planteamiento del problema reiterando de qué manera esta pregunta se inscribe en un subtema específico de investigación de acuerdo a los lineamientos generales del tema del proyecto de investigación. En la segunda fase se enuncia y describe el paradigma metodológico al cual se adscribe el estudio, sus características, definiendo las dos estrategias de recolección de datos que se utilizarán durante el estudio.

En la tercera fase de este capítulo se tratará lo correspondiente a la justificación del enfoque metodológico, para en la cuarta fase indicar las características relevantes de los participantes de la investigación y el procedimiento utilizado para su elección, siguiendo en la quinta fase con la descripción de los medios que se emplearon para la recolección de los datos señalando como se aplican, califican o codifican.

La sexta fase muestra una lista de los pasos o fases del procedimiento que se siguió para recolectar los datos y transformarlos en información, para llegar a responder la pregunta de investigación, para luego describir la forma en que se analizaron los datos dependiendo de las dos estrategias de recolección seleccionadas.

Se concluye este capítulo con una síntesis del argumento o tema central que corresponde a la metodología, exponiendo su definición y sus características, enunciando lo que será tratado en el próximo capítulo correspondiente al análisis de resultados.

3.2 Pregunta y planteamiento del problema dentro de una temática específica

Se considera relevante el uso de las tecnologías digitales para que lleguen a ser esenciales en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, analizando las potencialidades o restricciones que aportan o se evidencian en el uso de las tecnologías digitales como instrumentos de mediación en los procesos de socialización del conocimiento.

Con respecto a este saber disciplinar y su proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por tecnologías digitales, se define la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes?

De acuerdo con el documento general de la línea de investigación “Uso de las tecnologías en la educación” y el tema propuesto “Socialización del conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital”, el subtema elegido para inscribir la pregunta de investigación es “Pedagogías emergentes e ideología en la era de la información”.

Se plantean las siguientes palabras claves o constructos principales: pedagogías emergentes, tipos de pedagogía, ideologías pedagógicas, socialización del conocimiento, era de la información y tecnologías digitales. Estos constructos se relacionan entre sí evidenciándose una correspondencia con respecto a la formulación de la pregunta de investigación.

En un contexto determinado y teniendo en cuenta el entorno sociocultural están surgiendo nuevos medios de interacción y comunicación donde el docente debe tener un pensamiento crítico y una actitud abierta hacia la innovación, buscando métodos y procesos que mejoren su quehacer educativo y su crecimiento personal (Aguilar y Pérez, 2011).

Los profesionales de la educación tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje, impulsando este cambio hacia un nuevo paradigma educativo, un paradigma emergente, más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes,

contemplando a las tecnologías digitales como instrumentos mediadores buscando lograr mejores resultados en su proceso de formación.

3.3 Enfoque metodológico

El paradigma o enfoque metodológico cualitativo es el seleccionado para la recolección y análisis de datos para el desarrollo de la pregunta de investigación.

“La indagación cualitativa explora las experiencias de la gente en su vida cotidiana. Es conocida como indagación naturalística, en tanto que se usa para comprender con naturalidad los fenómenos que ocurren” (Mayan, 2001, p.5). Los datos cualitativos se obtienen de una mirada profunda a un fenómeno, eventos o experiencias de una persona.

Este enfoque cualitativo es un método de investigación usado principalmente en las ciencias sociales que se basa en cortes metodológicos basados en principios teóricos tales como la fenomenología, hermenéutica y la interacción social, de índole interpretativa, haciendo registros narrativos de los fenómenos que son estudiados, con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan los sujetos involucrados en el proceso de investigación (Peña, 2011).

Hernández, Fernández y Baptista (2006) citan entre las características más relevantes del enfoque cualitativo: se plantea un problema pero no se sigue un proceso claramente definido, se fundamenta en un proceso inductivo (explorar y describir), va de lo particular a lo general, no se prueban hipótesis, se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados, no se efectúa una medición numérica por lo cual el análisis no es estadístico, la recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos

de vista de los participantes (experiencias, significados y aspectos subjetivos), el proceso de indagación es flexible entre eventos y su interpretación y aplica un proceso holístico (considera el fenómeno con un “todo”).

Como estrategias de recolección de datos para este proyecto de investigación aplicando el enfoque cualitativo se seleccionaron la observación participante y la entrevista semiestructurada.

Observación participante. La comprensión de los fenómenos sociales se logra mediante el uso de métodos cualitativos y uno de ellos es la observación participante, con la cual es posible dar cuenta de los fenómenos sociales a partir de la observación de contextos y situaciones en que se generan los procesos sociales.

Hernández et al. (2006) presenta algunos autores que plantean propósitos esenciales de la observación en la indagación cualitativa como los siguientes: explorar ambientes, contextos, subculturas y la mayoría de los aspectos de la vida social, describir comunidades, contextos o ambientes y las actividades que se desarrollan en éstos, las personas que participan y su significado, comprender procesos, vinculaciones, situaciones y circunstancias, así como los eventos, los patrones que se desarrollan y los contextos sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas con el fin de identificar problemas.

La observación participante recoge aquella información más numerosa, más directa, más rica, más profunda y más compleja en el desarrollo de una investigación cualitativa.

Este tipo de observación se caracteriza por el grado de control que el observador tiene sobre los fenómenos, al estructurar cuidadosamente las categorías de análisis e

instrumentos de recopilación de datos, así como controlar el grado de participación en el sitio y en la interacción social (Sánchez, 2004).

Mediante la observación se pretende captar los significados de una cultura, el estilo de vida de una comunidad, las formas de organización, entre otros aspectos relacionados con los sujetos y alcance de la investigación.

Sánchez (2004) expone entre las etapas en un proceso de observación participante las siguientes: el acceso, la recopilación de datos y el registro de la información.

Para el acceso al sitio se deben tener en cuenta factores como facilidad de acceso, la selección del sitio, las solicitudes o permisos, la justificación del estudio al grupo a observar, horarios, fechas, adecuación a las prácticas rutinarias de las personas. Es fundamental considerar a los informantes como sujetos reflexivos y productores de conocimiento y no como simples “objetos” de investigación.

En la recopilación de los datos se deben hacer notas de campo bien detalladas y ordenadas con toda la información relevante después de cada observación.

El registro de la información es fundamental para lograr mayor confiabilidad y validez de los resultados de la investigación. Después de cada sesión de observación se deben redactar los hechos y sucesos observados. La elaboración sistemática de notas durante el registro de la información significa que cada nota debe estar fechada, titulada y contextualizada.

Entrevista. Como una técnica de recolección de información del enfoque cualitativo tenemos la entrevista cualitativa.

La entrevista se considera como un mecanismo controlado donde interactúan personas: un entrevistado que transmite información, y un entrevistador que la recibe, existiendo entre ellos un proceso de retroalimentación de información. Como técnica en la labor de investigación, la entrevista cualitativa ha sido utilizada por diferentes disciplinas de las ciencias sociales como la psicología, la antropología y la sociología, logrando reorganización de acontecimientos, interpretación de fenómenos, análisis subjetivos de contextos, análisis de la cultura y comunidades específicas y estudios del mundo social (Vela, 2004).

Dependiendo del propósito para los cuales se plantea la entrevista cualitativa, el tipo de comunicación que se desea obtener y el nivel de profundidad, se tienen tres tipos de entrevistas: las estructuradas, las semiestructuradas y las no estructuradas.

Para la recolección de datos en este proyecto de investigación se utiliza el tipo de entrevista semiestructurada.

La entrevista semiestructurada recolecta datos de los individuos participantes a través de un conjunto de preguntas abiertas formuladas en un orden específico. La entrevista semiestructurada se usa cuando el investigador sabe algo acerca del área de interés, por ejemplo, desde una revisión de la literatura, pero no lo suficiente como para responder las preguntas que se ha formulado. Aunque las preguntas están ordenadas, los participantes pueden responderlas libremente (Mayan, 2001).

3.4 Justificación del enfoque metodológico

Para el desarrollo de la investigación se consideró que el enfoque metodológico cualitativo es el más adecuado a aplicar, ya que uno de los procedimientos a seguir es

analizar y observar al profesor y a los alumnos en sus encuentros pedagógicos, recolectando la información directamente de ellos para establecer la relación entre el uso de tecnologías digitales y el aprendizaje de los estudiantes identificando potencialidades o restricciones en este proceso de enseñanza aprendizaje.

Como característica del enfoque cualitativo, Hernández et al. (2006) establecen que el proceso de indagación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.

En esta investigación se trata de observar, analizar e interpretar como las estrategias pedagógicas empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje apoyados o mediados por tecnología digital evidencian las potencialidades y disposiciones ante el aprendizaje y las limitaciones que se presentan durante este proceso.

La principal característica de la metodología cualitativa es que el investigador trata de comprender a las personas dentro de sus marcos de referencia, nada se da por sobreentendido y considera valiosas todas las perspectivas de estudio.

Con respecto a las características de esta actividad de investigación con relación al escenario físico, los participantes, las metas y las rutinas de la practica social que son objeto de estudio, la metodología utilizando un enfoque cualitativo permite estudiar la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios o instrumentos de una determinada situación o problema, procurando lograr una descripción holística, es decir analizar exhaustivamente la participación de toda la comunidad que es objeto de la investigación, como un “todo” en un asunto o actividad en particular.

En este caso nos interesa explorar, analizar e interpretar el desarrollo y participación de los estudiantes en un encuentro pedagógico de enseñanza-aprendizaje

utilizando una tecnología digital como mediador en la socialización del conocimiento e identificar que potencialidades o limitaciones pueden evidenciarse durante este proceso.

El enfoque cualitativo se interesa mucho en saber cómo los sujetos o participantes que están asociados con el fenómeno o situación a investigar piensan y que significado poseen sus perspectivas en el asunto que se investiga, es decir, el sentir de los participantes sobre las actividades que se desarrollan y su participación en el proceso (Bustamante, Carrillo y Cruz, 2009).

La orientación fenomenológica en la investigación cualitativa, propone como alternativas para el análisis las categorías de sujeto, subjetividad y significación, cuya relación se irá a encontrar en los conceptos de interioridad y vivencia. Desde el punto de vista del conocimiento, lo que interesará desarrollar es aquello que en las percepciones, sentimientos y acciones de los actores sociales aparece como pertinente y significativo, por lo tanto los esfuerzos investigativos se orientarán a descubrir dicha realidad, aun para los propios actores sujetos de investigación (Sandoval, 2002).

Con la aplicación de instrumentos de recolección de datos como las entrevistas y la observación participante, la metodología cualitativa ayuda a analizar, comprender e interpretar el sentir de los participantes con las tecnologías digitales utilizadas como mediadores en los procesos de socialización del conocimiento disciplinar, identificando la manera como los participantes utilizan o aprovechan estos recursos tecnológicos para mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje y por otro lado evidenciando factores que se consideren como potencialidades con los cuales se implementan formas de pedagogías emergentes, o factores que se consideren como limitaciones en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes.

3.5 Participantes

Los participantes de esta investigación pertenecen al Instituto Técnico Guaimaral, entidad educativa de carácter público. Esta institución cuenta con una población total en todos los grados académicos de 978 estudiantes entre los 11 y 18 años con un estrato socioeconómico medio bajo y con 17 docentes todos profesionales licenciados, de los cuales uno de ellos es nombrado para la enseñanza del área de matemáticas en los grados novenos de nivel básica secundaria.

En la institución existen 5 grupos de grado noveno de educación básica secundaria, cada grupo está integrado en promedio por 25 estudiantes con edades comprendidas entre 13 y 15 años, siendo esta una muestra representativa en donde se aplicaron los instrumentos de recolección de datos como la entrevista a estudiantes y las sesiones de observación durante el desarrollo del proceso de socialización de un tema del área de matemática mediado por la utilización de una tecnología digital.

La selección de los participantes se realizó de acuerdo a las necesidades demandadas por el proyecto de investigación, en este caso se seleccionaron 5 grupos de estudiantes de grado noveno de nivel básica secundaria en donde el docente del área de matemática se apoyó en algunas de sus clases en *software* simulador de procesos matemáticos para el desarrollo y/o demostración de un tema del currículo y de esta manera poder explorar, analizar, interpretar y concluir las potencialidades o restricciones que se evidenciaron durante este proceso.

3.6 Instrumentos

Los instrumentos que se diseñan como estrategias para la recolección de información del proyecto de investigación son la entrevista semiestructurada y una rejilla para las sesiones de observación. El diseño y formato del instrumento de la entrevista a docentes y la entrevista a estudiantes fueron diseñados por el autor de la investigación y el formato de rejilla de observación se tomo de acuerdo al modelo de Gay y Mills (2006, citado en Macías, López y Ramírez 2012).

Las características de los instrumentos son las siguientes:

Entrevista. En la selección de los instrumentos de recolección de datos se optó por la entrevista porque es una herramienta útil de interacción personal cuya función principal es obtener información del entrevistado por medio de preguntas y respuestas.

En la entrevista, a través de preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick citado por Hernández et al., 2006).

Este instrumento se aplicó de forma personal y escrita con preguntas preestablecidas con la finalidad de obtener información del sentir de los estudiantes y el docente acerca del proceso de socialización de un conocimiento matemático al utilizar una tecnología digital como mediador en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La entrevista aplicada a los estudiantes de forma individual cuenta con 7 preguntas, las cuales dan al estudiante la posibilidad de ser más explícito, racional, descriptivo y expresar mejor sus emociones y sentimientos.

Igualmente, se aplicó la entrevista al docente del nivel de educación básica secundaria asignado para la enseñanza del área de matemática en los grupos de noveno

grado. Esta entrevista consta de 10 preguntas abiertas permitiendo suministrar información relevante acerca del tema de investigación.

En cuanto a los procedimientos que se siguieron en el aspecto de la validez y confiabilidad de este instrumento, siguiendo a Vela (2004) se trató de buscar un mínimo de “autenticidad”, “concordancia” y “entendimiento” en la estructura narrativa proporcionada por los informantes, a partir de los hechos tal y como se le presentan de manera cotidiana en su realidad.

Observación. Mediante la observación como otro de los instrumentos seleccionados para la recolección de datos de la investigación se intentó captar aquellos aspectos que son más significativos de cara al fenómeno o hecho a investigar para recopilar los datos que se estiman pertinentes. La observación abarcó también todo el ambiente (físico, social, cultural y educativo) donde las personas desarrollan su actividad cotidiana escolar (Ander-Egg, 1986 citado en Ramos s.f).

Con esta técnica de recolección de datos se pudo involucrar directamente al investigador en el campo de acción de la investigación. Además de ser una técnica eficaz para la obtención de datos, en este caso el investigador estuvo inmerso dentro del contexto educativo, lo que le facilitó la aplicación de esta técnica.

Las observaciones permitieron conocer el ambiente de aprendizaje y las características de los sujetos de investigación, teniendo como propósito comprender cómo se comportan los estudiantes en la clase, cómo es su participación, de qué forma trabajan, qué tipo de tecnología digital utiliza el docente para impartir la clase, determinar si se logran los objetivos y que técnica o estrategia de enseñanza-aprendizaje aplica el docente durante este proceso. Igualmente se observó el interés de los docentes

y los estudiantes hacia el uso de tecnologías digitales en el desarrollo de los encuentros pedagógicos, entre otras características y/o aspectos útiles para la investigación.

Durante la observación se registraron datos como el lugar, la fecha, duración de la observación, grupo observado, tema tratado, desarrollo de la clase teniendo en cuenta aspectos descriptivos y reflexivos de la sesión que aportaron datos al tema de la investigación.

Se realizaron un total de 5 sesiones de observación, 1 por cada grupo del grado noveno, donde el docente de matemáticas se apoya de una tecnología digital como instrumento mediador en el proceso de socialización del conocimiento.

En cuanto a la validez y confiabilidad del estudio, Sánchez (2004) expone que la observación participante, como cualquier otro método, no asegura del todo la objetividad del conocimiento sobre los procesos sociales, porque no es posible abordar todas las dimensiones de la realidad social en un solo estudio y además los fenómenos no son siempre directamente observables.

La confiabilidad y validez en una investigación cualitativa están relacionadas con las “reglas” de observación, el registro de información y la interpretación de resultados (Sánchez 2004).

3.7 Procedimientos

Teniendo en cuenta el tema y pregunta de investigación para el desarrollo de la investigación, el enfoque seleccionado es el cualitativo, ya que se enfoca en la recolección, análisis e interpretación de datos (no numéricos) visuales y narrativos con el fin de obtener reflexiones de un fenómeno en particular.

Ya seleccionados los participantes se llevaron a cabo sesiones de observación analizando y capturando en el formato o rejilla de observación datos relevantes para transformarlos en información para responder a la pregunta de investigación.

Adicionalmente se tomaron registros fotográficos y de video donde se evidenciaran aspectos relevantes para el desarrollo de la investigación.

Posteriormente, luego del desarrollo de las clases que fueron objeto de observación se aplicó las entrevistas a los estudiantes de cada grupo de manera individual y escrita.

Igualmente, el docente contestó la entrevista luego de terminadas todas las sesiones de observación en los cinco grupos de noveno grado seleccionados para este estudio.

Las observaciones y las entrevistas tuvieron como propósito recolectar los datos más relevantes que servirán para dar seguimiento e ir valorando los alcances del proyecto.

Tanto las observaciones como las entrevistas ayudaron básicamente a la recolección de datos e informaciones, con las cuales es posible conocer opiniones y puntos de vista de los sujetos de la investigación.

Posteriormente ya aplicados todos los instrumentos de recolección de datos, se llevó a cabo el análisis de los mismos, para lo cual se necesitó hacer una conjunción de los resultados, unificando los diferentes conceptos para obtener información. Se clasificaron todas las preguntas que iban dirigidas a obtener información respecto a evidenciar factores que pueden considerarse como potencialidades o limitaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje mediado por tecnología digital, de igual forma fue posible analizar e interpretar estrategias de enseñanza e ideología pedagógica del

docente utilizando una tecnología digital durante el desarrollo del encuentro pedagógico con los estudiantes.

La duración del proceso de aplicación de los instrumentos de recolección de datos (entrevistas y sesiones de observación), análisis de los datos, resultados y conclusiones de la investigación se llevo a cabo durante siete (7) semanas comprendidas entre los meses de julio y agosto de 2011.

3.8 Estrategia de análisis de datos

Luego de realizar la captura de información por medio de los instrumentos seleccionados como la entrevista y la observación, junto con los registros fotográficos y de video se procedió a analizar e interpretar los datos.

Al ser esta una investigación de carácter cualitativa, el análisis de datos fue de índole inductiva, descriptiva y abierta, codificando y categorizando los datos o incidentes que resulten de la aplicación de los instrumentos a los participantes de acuerdo a las categorías presentadas en la Matriz de Resultados Informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004) donde se analizaron y clasificaron patrones o datos recabados que fueron pertinentes y referentes de acuerdo a categorías predeterminadas propias de la teoría sociocultural como son: la identidad de los participantes, sentido de pertenencia, sus metas, los artefactos mediadores, las reglas de participación, los valores e intereses de la comunidad, los roles formales e informales, en donde se describen los patrones encontrados en cada una a la luz de la teoría y se complementa con una interpretación del investigador.

Los resultados derivados de este análisis de datos se presentaron de manera narrativa tratando de incluir el lenguaje y las perspectivas de los participantes, pues durante este proceso no se limitó solamente a registrar los datos sino que se realizó el análisis e interpretación a partir de lo observado y de los elementos provenientes de lo declarado por los participantes.

De esta manera, la investigación se realizó considerando a los participantes como informantes de los cuales se puede aprender.

3.9 Cierre

En el desarrollo del presente capítulo se realizó la descripción general del paradigma o enfoque metodológico que se empleó en el desarrollo de la investigación, así como su justificación, entendiéndose por qué la elección del método fue la adecuada para lograr el objetivo de la investigación y resolver la pregunta de investigación planteada.

Igualmente se describe en forma detallada aspectos relacionados con el proceso para la recolección de datos como son la selección de los participantes y sus características, los instrumentos a aplicar y su justificación, el procedimiento a seguir para coleccionar los datos y la estrategia de análisis de datos.

En el próximo capítulo sobre análisis de resultados se presentarán de manera más específica los procedimientos de análisis de los datos e interpretación de la información de acuerdo a lo recopilado en los instrumentos de recolección de información dando a conocer información que permita responder a la pregunta de investigación.

4. Resultados

4.1 Introducción

El análisis de los resultados presenta de manera ordenada los datos más relevantes que resultaron de la investigación. Con el presente estudio fue posible explorar las potencialidades y/o restricciones que se evidencian en el aprendizaje mediante la utilización de tecnologías digitales como instrumentos de mediación en el proceso de socialización de un saber matemático correspondiente a la solución y gráficas de ecuaciones de segundo grado, donde se involucran procesos de reconfiguración con respecto a modificaciones en los procesos de producción, reproducción, socialización y distribución del conocimiento.

Esta narrativa se desarrollará en cinco fases principales, con respecto a aspectos relacionados con el análisis de resultados en el desarrollo de la pregunta de investigación.

En la primera fase se recupera la síntesis de la pregunta de investigación y del planteamiento del problema de acuerdo a los lineamientos generales del tema propuesto en el proyecto de investigación “Socialización del conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital”. Seguido, en la segunda fase se muestra el listado de datos recolectados, la descripción de la manera cómo se recolectó cada tipo de dato y cómo pueden ayudar a responder la pregunta de investigación.

Luego, en la tercera fase se llevará a cabo una descripción narrativa y detallada de las categorías analíticas provenientes de la matriz de resultados informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004),

partiendo del análisis de los datos recolectados en los diferentes instrumentos aplicados a los participantes que fueron objeto de investigación. Con esta descripción de las categorías, se expone una síntesis de cómo las categorías obtenidas pueden llevar a la construcción de una respuesta a la pregunta de investigación planteada en este proyecto.

En la quinta fase se expone una respuesta a la pregunta de investigación y la relación con el subtema de investigación elegido para inscribir la pregunta como es “Pedagogías emergentes e ideología en la era de la información”.

Se cierra este capítulo con una síntesis del argumento central correspondiente al análisis de resultados y enunciando lo que será tratado en el próximo capítulo correspondiente a las conclusiones.

4.2 Síntesis de la pregunta de investigación

El desarrollo de la educación matemática y sus procesos de socialización, así como nuevos planteamientos en su filosofía, entre otros aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje de este saber disciplinar, han originado cambios profundos en las concepciones acerca de las matemáticas en el ámbito escolar. Con respecto a este saber disciplinar y su proceso de enseñanza aprendizaje mediado por tecnologías digitales, se define la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes?

4.3 Datos recolectados

Durante el proceso de investigación se llevaron a cabo cinco sesiones o clases donde el docente realizaba la socialización del conocimiento disciplinar, en este caso el tema de solución y gráficas de ecuaciones de segundo grado de la asignatura de matemáticas de noveno grado del nivel básica secundaria en un ambiente mediado por tecnología digital.

4.3.1 Observación.

En cada una de las sesiones de clase se llevó a cabo un proceso de observación, donde por medio de un formato de rejilla de observación se tomaron notas con respecto a dos aspectos primordiales en este tipo de investigación: Los aspectos descriptivos de la sesión (qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado) y los aspectos reflexivos de la sesión (reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos y reflexiones del observador acerca del desarrollo de la clase).

El análisis de estos datos tomados en las observaciones permiten identificar aspectos o factores en esta investigación de tipo cualitativa bajo una perspectiva sociohistórica/cultural relacionados con el escenario, los participantes, la comunidad, la participación y rutinas de práctica de los grupos observados, el sentir de los participantes y en general las características de este sistema de actividad.

La aplicación de este instrumento, involucro directamente al investigador en el campo de acción de la investigación. Además de ser una técnica eficaz para la obtención de datos en una investigación cualitativa, como investigadores se está inmerso

dentro del contexto educativo, lo que le facilitó la aplicación de este instrumento y la recolección de los datos.

4.3.2 Entrevista.

Otro instrumento utilizado para la recolección de datos cualitativos es la entrevista, la cual fue aplicada a los estudiantes y al docente de los cinco grupos observados durante una clase mediada por tecnología.

Por medio de la entrevista cualitativa es posible conocer el pensamiento de los participantes, de los estudiantes y el docente con preguntas relacionadas al estudio de investigación, ya que según Mayan (2001, p.15) “La entrevista cualitativa genera la oportunidad para comprender los puntos de vista de los participantes en la investigación acerca de sus mundos tal como son descritos en sus propias palabras”.

La aplicación de las entrevistas a los estudiantes, se llevó a cabo de forma personal y escrita, con la finalidad de obtener información del proceso de socialización del conocimiento al utilizar tecnología digital como mediador en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la manera en que ellos se apropian de esta metodología y su percepción de la forma como las aplica el docente en el aula de clase, así como recabar información acerca del contexto educativo y el entorno sociocultural en el que se desenvuelven.

Posteriormente, se aplicó la entrevista al docente, en la cual se podría suministrar información relevante acerca de su visión sobre la utilización de tecnologías digitales como mediadores en el proceso de enseñanza aprendizaje, qué uso les da a estas herramientas y si ellos evidencian potencialidades y/o restricciones en la utilización de éstos en el aprendizaje de los estudiantes.

Igualmente, con la aplicación de la entrevista al docente fue posible conocer las experiencias y/o pensamientos respecto a diferentes aspectos tanto didácticos como pedagógicos con respecto a la utilización de tecnologías digitales en el desarrollo de las clases y la incidencia en el aprendizaje de los estudiantes.

4.3.3 Fotografías y videos.

Durante cada sesión de clase se registraron evidencias mediante fotografías y clips de videos con los cuales se identificaron aspectos significativos y destacados para en el análisis de los datos y la construcción de las categorías analíticas a partir de los datos obtenidos con los instrumentos aplicados.

Mediante estos registros se puede identificar características del escenario, de los participantes (quiénes son, cómo interactúan, rol del profesor, rol del docente), de los artefactos (cuáles son, cómo se utilizan) y de la sesión de clase (cómo se desarrolla, qué ocurre).

4.4. Descripción narrativa de las categorías analíticas

Para la construcción de las categorías y tomando como lineamiento la Matriz de Resultados Informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004) se tomaron las entrevistas aplicadas a los estudiantes y al docente, se transcribieron, localizando los aspectos más relevantes y su frecuencia de aparición de rasgos comunes en las respuestas que permitieron identificar la presencia de las categorías para llevar a cabo su construcción.

Igualmente, en las transcripciones de las notas tomadas en las rejillas de observación de las sesiones de clase se pudieron identificar aspectos descriptivos de la sesión (qué se ve, qué se escucha, que ocurre, características del lugar y del grupo observado) y los aspectos reflexivos de la sesión (reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos y reflexiones del observador acerca del desarrollo de la clase), que junto con el análisis y revisión de los clips de video correspondientes a cada sesión, se identificaron frecuencias de aparición de diferentes factores y mediante procesos de comparación con los datos/información de los instrumentos aplicados y con apoyo de los registros fotográficos pueden permitir realizar una asociación y construcción de las categorías analíticas provenientes de la teoría de la actividad.

A continuación se describen las categorías analíticas provenientes de la Matriz de Resultados Informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004) para el proyecto de investigación, teniendo en cuenta los siguientes lineamientos: una descripción conceptual de la categoría, la descripción de los resultados en términos de frecuencia de aparición, ejemplos de fuentes o datos (transcripción de observaciones, entrevistas, videos y/o fotografías) y la interpretación de la categoría con respecto a la perspectiva de los participantes sobre los datos recolectados.

4.4.1 Identidad de los participantes como miembros de la comunidad.

La educación vista desde una perspectiva sociocultural, asume el proceso de aprendizaje como el resultado de la interacción permanente entre los individuos de un

conglomerado determinado (Fernández-Cárdenas, 2009a, 2009b). Dentro de este concepto, en la presente investigación se involucraron a 110 estudiantes de 5 grupos diferentes pertenecientes al grado noveno del nivel básica secundaria del Instituto Técnico Guaimaral, en edades comprendidas entre 13-15 que son los que pertenecen a estos grados novenos. En la Figura 1 se puede observar a estos participantes que hacen parte de esta comunidad escolar.



Figura 1. Estudiantes como miembros de la comunidad escolar.

Igualmente, en esta interacción entre los participantes hace parte un profesor joven y entusiasta acerca de su participación en este estudio, así como también con relación al uso de la tecnología en la institución. En la Figura 2 se observa que en este sentido, se contó con su apoyo, viéndose su participación como una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades en su carrera.



Figura 2. Docente como miembro de la comunidad de práctica.

Además de la actividad de interacción entre estudiantes y el docente, el hombre orienta su actividad con instrumentos de mediación, estos elementos caracterizan el proceso de socialización en un sistema de actividad.

El sentir de los estudiantes como miembros de una comunidad de práctica se evidencia con la motivación y entusiasmo que les nota al momento de iniciar esta clase, la indagación, la participación, la curiosidad por conocer una herramienta o recurso *web* para poner en práctica lo que han visto de manera teórica y de forma gráfica en el cuaderno de apuntes, donde el recurso *web* Descartes y el cuaderno de apuntes pueden considerarse instrumentos de mediación en el proceso de socialización.

Estudiante: “Profesor como se llama la página? ¿En esta página podemos hacer el ejercicio que vimos en clase?”

Profesor: “La página se llama Descartes y por medio de la interacción con este recurso pueden desarrollar y graficar las funciones de segundo grado que hemos realizado en clase y otras opciones más”.

Estudiante: “que bien vamos a ver como graficamos”. (Observación No.2).

En esta transcripción se nota la motivación y curiosidad para participar en esta clase práctica, estos son factores en el estudiante que les dan identidad y el deseo de pertenecer a esta comunidad de práctica.

Igualmente, el profesor a pesar de haber manejado tecnologías digitales en otras clases en años y/o meses anteriores no pierde el entusiasmo y adquiere la identidad y compromiso que se requiere para llevar a cabo este encuentro pedagógico mediado por tecnología digital.

4.4.2 Sentido de pertenencia a la comunidad.

En el proceso de socialización es fundamental en el desarrollo de una perspectiva sociohistórica/cultural, ya que es primordial la incorporación de la cultura en la que vive, y esta cultura no es propia del sujeto, es externa y la toma del entorno en que está inmerso (Ramírez, s.f).

Vygotsky (1988, citado en Nateras 2003) considera la socialización como un proceso en construcción, donde el individuo es componente principal y activo, reelaborando los significados de las situaciones con las que entra en contacto y modificando las condiciones en las cuales se relaciona y vive, gracias a la interacción con otros grupos e individuos.

La pertenencia de esta comunidad de práctica se evidencia por el sentido de colaboración y deseo de participación de estos encuentros pedagógicos en clases mediadas por tecnología digital, los participantes de esta comunidad educativa se sintieron importantes y valiosos durante esta experiencia, lo cual se evidencia en la

siguiente transcripción de la Observación No.2, donde el profesor los involucra y los hace sentir que son parte de esta comunidad de práctica.

Profesor: “Muchachos, está en una oportunidad que tenemos de practicar lo que hemos visto en clase, aprovechémosla al máximo, cuidemos los equipos y sigan con atención mis instrucciones”.

Estudiante: “Si profesor, que bien, que bueno estar aquí, nosotros nos portamos bien”. (Observación No.2).

Con hechos como los identificados en la transcripción anterior, se percibe que el sentir de los participantes en este aspecto es visible, tanto en el profesor como en los estudiantes se observó un alto sentido de pertenencia por la comunidad de la que forman parte y en la que participan de estas clases mediadas con una tecnología digital.

Por otro lado, el entusiasmo por la participación en este tipo de encuentros pedagógicos de una clase mediada por tecnología digital se evidencia y se siente en los estudiantes, como se aprecia en la siguiente interacción:

Estudiante: “Listo profesor, entramos a la misma página Web Descartes”

Estudiante: “Empecemos rápido profesor, cuál es la página que tenemos que abrir, ya tenemos listo el ejercicio que desarrollamos en el cuaderno”.

(Observación No.4).

Con respecto al docente, se identifica en una respuesta a la entrevista que está de acuerdo y es un convencido del uso de las tecnologías como apoyo y mediador en los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

“Considero que las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje son herramientas que podemos utilizar para cambiar e innovar en nuestro quehacer educativo, considerándolas como nuevas maneras, formas innovadoras para el desarrollo de las clases”. (Pregunta No.7 – Entrevista a docente).

Con esta respuesta del docente en la entrevista, se nota el deseo de invitar a toda la comunidad educativa para que se involucren en el uso de las tecnologías, lo cual considera que dará más pertenencia por nuestra comunidad.

4.4.3 Metas explícitas e implícitas definidas por los participantes.

Talizina (1988, citado en Castillo 2007) expone que el docente, que enseña matemática, es el encargado de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, quien debe, entre otras funciones, planificar, organizar, regular, controlar y corregir el aprendizaje del alumno y su propia actividad, considerando estas funciones como metas explícitas o implícitas en este sistema situado de una clase mediada por tecnología digital.

Es por ello que el objeto de la actividad del docente no es exactamente el alumno, sino la dirección de su aprendizaje, pero para que dicha dirección sea eficiente, el docente debe concebir al alumno como una personalidad plena que con su ayuda construye y reconstruye sus conocimientos, habilidades, hábitos, afectos, actitudes, formas de comportamiento y sus valores, en constante interacción con el medio socio cultural donde se desenvuelve (González 1996 citado en Castillo 2007).

En cada una de las clases que fueron objeto de observación se identificaron aspectos similares en el comportamiento del profesor al inicio, durante y finalizando el

encuentro pedagógico mediado por tecnología involucrando a los estudiantes en el tema y planteando el objetivo o fin de la clase. En la siguiente transcripción de la observación No.1 se puede notar la manera de comenzar la clase y lo que busca el docente al informar y guiar al estudiante para el inicio y desarrollo de la práctica:

Profesor: “Vamos a seguir en el tema de ecuaciones de segundo grado y sus aplicaciones”. “Hoy vamos a trabajar un software que está en la *web* que permite visualizar y demostrar las diferentes formas que podemos obtener dependiendo de los valores de la ecuación”. “Muchachos vamos a estar atentos y seguir las indicaciones para que se pueda visualizar y demostrar lo que queremos en este tema”.

Estudiante: “¿Aplicamos otros valores al ejercicio que ya desarrollamos?”

Profesor: “Claro asígnele nuevos valores y miramos como puede variar la gráfica, hagamos la gráfica, cuando todos la tengamos voy a explicar unos aspectos de ella”. (Observación No.1).

Igualmente, mediante las notas tomadas en las rejillas de observación y registros en fotografía se evidencia en un 90% de los estudiantes una constante interacción con el recurso *web* Descartes. En la Figura 3 se aprecia a los estudiantes recibiendo de manera ordenada y disciplinada la guía y orientación del profesor.



Figura3. Estudiantes durante la guía y orientación del profesor.

Con respecto a sus funciones, el docente considera que guiar el proceso desde su inicio con las orientaciones generales, durante el proceso con el apoyo y control de las actividades y al final verificando que se hayan desarrollado los ejercicios planteados con el uso del recurso *web* es parte fundamental en un proceso de enseñanza-aprendizaje en estas clases mediadas por tecnología digital, se percibe este pensamiento del docente en la siguiente respuesta a la entrevista:

“Las tecnologías digitales pueden permitirle al estudiante comprobar y representar de una manera práctica los conocimientos que se adquieren de manera teórica, pero estas actividades siempre deben ir acompañadas de una planeación, organización y un fin para que se utilicen las tecnologías en pro del aprendizaje de los estudiantes”.(Pregunta No.2 – Entrevista a docente).

En las observaciones se pudo notar que un 90% de los estudiantes estaban atentos a la interacción con el profesor, ya que éste los inducía a eso, a la participación siempre ordenada y pertinente en el tema que se está desarrollando:

Profesor: “Vamos a leer y analizar el ejercicio No.1, allí nos presentan una forma de ecuación ¿qué debemos realizar primero?”

Estudiante1: “Debemos despejar la X para dejar la ecuación en forma cuadrática”.

Profesor: “Pero antes de eso qué debemos hacer?”

Estudiante2: “Reducir la ecuación”.

Profesor: “Correcto entonces vamos a realizar lo siguiente, por favor pónganme atención aquí al tablero”. (Observación No.4).

4.4.4 Artefactos mediadores disponibles en el sistema situado de actividad.

Vygotsky (1978, citado en Lacasa 2002) inserta el concepto de instrumentos culturales como mediadores de la actividad humana desde una perspectiva filogenética planteando un modelo de desarrollo humano donde la evolución de los procesos psíquicos son inseparables del uso de instrumentos y de un entorno cultural.

Al referirse a la influencia de la tecnología en el aprendizaje y la enseñanza, como parte de los artefactos mediadores pertenecientes a la cultura y creados por el ser humano, Mora (2006, citado en Castillo 2007), apunta que los mismos intervienen en la estructuración del pensamiento, así como el desarrollo de tales estructuras influirán en la relación de las personas con sus contextos específicos generando altos niveles de creatividad en el campo del avance y la innovación tecnológica.

Todas las clases mediadas por tecnología digital mediante el recurso *web* Descartes se desarrollaron en la sala de informática del Instituto Técnico Guaimaral. En la siguiente transcripción de la Observación No.1 se describe el escenario con

respecto a algunos de sus rasgos descriptivos:

La sala de informática (escenario) está dotado de 24 equipos con acceso a *Internet*, de los cuales dos de ellos presenta problemas para abrir y visualizar el recurso *web* Descartes. (Observación No.1).

En la Figura 4 se precia un aspecto general de la sala de informática, su distribución, áreas de trabajo y computadores personales (PC's) como artefacto mediador en el proceso de socialización.



Figura 4. Artefactos – Computadores personales (PC's).

Durante toda la actividad en el recurso *web* Descartes los estudiantes se guiaban por su cuaderno de apuntes para la consulta de la base teórica y el desarrollo de algunos ejercicios planteados con respecto al tema presentado por el profesor. En la Figura 5 se puede observar a los estudiantes apoyándose en su cuaderno para desarrollar los ejercicios con el recurso *web* Descartes.



Figura 5. Artefacto - Cuaderno de apuntes.

En las observaciones de las clases se evidenció que cada estudiante tenía su cuaderno de apuntes, lo cual fue básico para el desarrollo de la práctica y seguimiento de las explicaciones y orientaciones del profesor del durante la solución del ejercicio. Se notó la importancia del cuaderno de apuntes del estudiante durante estas prácticas en las siguientes transcripciones:

Profesor: “Vamos a trabajar teniendo como base el cuaderno de apuntes de la clase donde debe estar la base teórica y explicación de la ecuación de segundo grado o ecuación cuadrática”. (Observación No.1).

Profesor: “Exploremos los primeros ejemplos que se presentan, son ejercicios muy parecidos a los que hemos desarrollado en la clase, analícenlos y grafiquen la ecuación”. (Observación No.2).

Como tecnología digital empleada en estas clases se utilizó el recurso *web* Proyecto Descartes del Ministerio de Educación de España (2010) para el tema de solución y gráficas de ecuaciones de segundo grado correspondiente al grado noveno de nivel básica secundaria. En la Figura 6 se visualiza la interfaz del recurso *web* con un

ejercicio desarrollado, donde se observa la gráfica resultante a la solución de una ecuación de segundo grado.

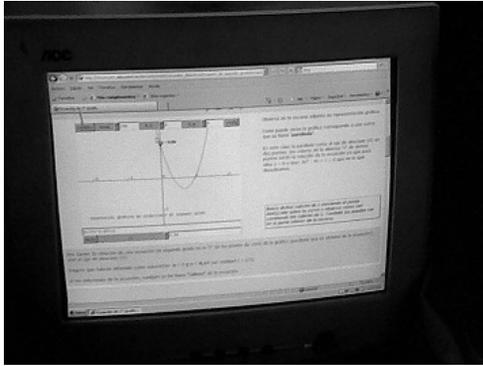


Figura 6. Recurso *web* – Proyecto Descartes.

Entonces con respecto a los artefactos mediadores en este sistema de actividad, se interpreta por parte del docente una satisfacción durante el desarrollo de las prácticas ya que los artefactos mediadores que requería (computadores y recurso *web* Descartes) funcionaron sin problemas, salvo dos equipos que por alguna razón no cargaron la parte gráfica de la página y por ende no fue posible visualizar las gráficas que era uno de los objetivos de estas clases.

Los estudiantes se sintieron cómodos con el funcionamiento de los computadores y el recurso *web* Descartes, se escucharon comentarios satisfactorios:

Estudiante: “Todo funciona bien, que bueno”. (Observación No.2).

4.4.5 Reglas de participación y acceso a la práctica y sus herramientas.

Martínez (2003, citado en Castillo 2007), señala que si se considera que las tecnologías están transformando los procesos comunicativos entre los docentes y alumnos, ellos también deben transformar sus funciones, sus objetivos y necesidades.

Por lo anterior, se considera importante crear ambientes de trabajo colaborativo entre los participantes, los estudiantes y el docente, estableciendo reglas de participación en las prácticas y el acceso a los artefactos o instrumentos mediadores en el proceso de socialización del conocimiento.

Durante las clases mediadas por tecnología que fueron objeto de observación, se evidenció que al comienzo y durante el desarrollo de la práctica se establecieron indicaciones y reglas de participación tanto del docente como de los estudiantes en el transcurso de la clase.

En la siguiente transcripción se puede interpretar la forma como el profesor explica la temática que se va a tratar y la forma cómo se llevará a cabo mediante la interacción del recurso *web* Descartes:

Profesor: “Muchachos hoy vamos a demostrar con la ayuda o apoyo de un programa llamado Descartes que está en la *web*, la representación gráfica de una ecuación de segundo grado”. “Vamos a realizar el ejercicio Número 2 que está propuesto en la página, miremos la ecuación debemos igualarla a cero antes de dar valores a las variables para graficar”. “Ustedes despejen la ecuación y díctenme el valor de A, B y C de la ecuación resultante, vamos”. (Observación No.3).

Se interpreta en la transcripción anterior de la Observación No.3 las reglas de participación establecidas por el docente, donde los estudiantes trabajan en el ejercicio planteado, para luego participar aportando valores de solución a la ecuación que se debe resolver y el docente espera los resultados.

Dependiendo de los datos aportados por los estudiantes el docente confirma los resultados correctos:

Los estudiantes desarrollan la ecuación y dictan al profesor los valores de las variables de la ecuación. El profesor los confirma e indica y recuerda el proceso para que interactúen con el recurso *web* para graficar la ecuación (Observación No.3).

En caso que los resultados dados por los estudiantes no sean los esperados para la solución óptima del ejercicio, el docente retroalimenta y da indicaciones de cómo revisar el procedimiento realizado:

Profesor: “Primero revise la solución de la ecuación, es muy raro que le den todos los valores de las variables negativos, revisa el proceso y luego varíen esos valores y me dicen cómo cambia la gráfica”. (Observación No.3).

En cuanto al trabajo colaborativo entre estudiantes, en la Figura 7 se identifican los apoyos, ayudas y participaciones entre grupos de estudiantes en el desarrollo de un ejercicio.



Figura 7. Trabajo colaborativo entre estudiantes.

Mediante las notas de las observaciones se nota que el profesor es consciente de la importancia de las orientaciones al inicio y durante el desarrollo de la práctica, indicando cómo se va a llevar a cabo la clase y a medida que avanza de ejercicio en ejercicio, aplica las mismas reglas de participación destacándose la interacción entre los mismos estudiantes y el profesor para dar solución a los ejercicios propuestos y luego su desarrollo en el recurso *web*. Esto se evidencia en la siguiente transcripción:

Profesor: “Chicos y chicas seguimos con el Ejercicio 3 de la página *web* Descartes, recuerden que es importante revisar los ejemplos y la teoría en caso de tener dudas en la solución del ejercicio”.

Profesor: “Vamos a leer y analizar el Ejercicio No.3, analicen bien el enunciado y la forma como se plantea la ecuación inicial”.

Profesor: “En el tablero esta la ecuación inicial, analicen que debemos hacer primero, ¿Debemos reducir, despejar, reemplazar?”. (Observación No.5).

Los estudiantes, siguiendo las orientaciones y reglas de participación que el profesor les plantea, participan activamente en dar valores de solución a los ejercicios propuestos, e inducidos por el profesor responden en grupo a las preguntas que se les plantea en las explicaciones teóricas y prácticas que encuentran en el recurso *web*.

4.4.6 Valores e intereses de la comunidad de práctica/escolar/académica.

Desde una visión sociohistórica, el proceso de enseñanza aprendizaje no es solo una actividad cognitiva, también de participación en una comunidad de práctica (Fernández, 2011).

En los procesos de interacción, se estima que los participantes siempre desean y quieren ser integrantes de una comunidad, por esto ellos se esfuerzan por aprender algo, que es parte de su entorno y su sociedad, surgiendo intereses compartidos entre los participantes en busca de una meta en común.

En las sesiones de observación es posible interpretar el papel de los participantes, tanto estudiantes como el profesor, el interés por el desarrollo de estas prácticas y clases mediadas por una tecnología digital.

Durante los encuentros pedagógicos mediados por tecnología digital se evidencia por medio de registros fotográficos y observaciones el interés de los participantes a pertenecer a una comunidad de práctica, en la Figura 8 se observa un trabajo colaborativo entre los estudiantes donde buscan dar solución a un ejercicio planteado mediante el recurso *web* Descartes.



Figura 8. Estudiantes como miembros de una comunidad de práctica.

Igualmente, en la siguiente transcripción se identifica como el profesor les hace tomar conciencia a los estudiantes del valor e importancia que tiene esta actividad y que ellos como estudiantes de esos cursos son parte importante de esta institución.

Profesor: “Chicos esta es una oportunidad que no tienen todos los estudiantes, vamos a aprovecharla al máximo”. “En otras instituciones no se ve este tipo de clases donde podamos trabajar páginas o programas que nos permitan practicar lo que se ha visto en materias como la matemática”. (Observación No.2).

Se observa también como el profesor, a cada grupo que llevó a la sala de informática a esta clase práctica le hizo entender, concientizar y valorar la importancia de esta oportunidad y el aprovechamiento que debe dársele como miembros de una comunidad escolar y de práctica.

Con respecto a los estudiantes, éstos eran conscientes de su papel y el valor que para ellos debía tener este tipo de participación en una comunidad de práctica, pero siempre hay un pequeño grupo de estudiantes, un 5% en los cuales se percibió su sentir de incomodidad y que para ellos un encuentro pedagógico de este estilo le era indiferente, por diferentes causas que plasmaron en su respuesta con un “no” a la entrevista en dos preguntas, exponiendo:

“Porque se ve más desorden”.

“Me gusta más la clase en el salón”.

“Es igual que las clases tradicionales”.

“No me gustan los computadores”.

“No manejo el computador”. (Pregunta No.1 y No.3 – Entrevista estudiantes).

Este sentir y actitud no la demostraron con indisciplina, simplemente siendo algo ajenos a la situación:

Estudiante: “Profesor este ejercicio ya lo tengo desarrollado en el cuaderno, que lo resuelva mi compañero, yo miro, ya entendí como se resuelve”. (Observación No.3).

4.4.7 Roles formales e informales disponibles en las trayectorias de participación.

Sirota (2000, citado en Vargas 2006) expone que los educandos van a lograr los saberes y prácticas necesarias para un adecuado desenvolvimiento en su quehacer como alumnos, por intermedio de sujetos mediadores.

El entorno de aprendizaje mediado por tecnología digital hace parte de un sistema situado de actividad, donde el papel o rol del estudiante es flexible, es decir, ellos mismos exploran las condiciones y resultados con cierto grado de libertad, este aspecto se pudo identificar en la siguiente transcripción de la Observación No.4, donde se evidencia la interacción de los estudiantes con el profesor y a su vez con el recurso *web* Descartes utilizado para el desarrollo de las prácticas:

Estudiante: “Profesor primero le asignamos valores a las variables A, B y C en ese ordeno se pueden dar en orden diferente”. “Porque la gráfica sale bien, no importa el orden de asignación de valores a las variables”.

Profesor: “Eso es muchachos lo importante es obtener de manera correcta la ecuación de segundo grado, ya que el programa puede recibir los valores de las variables en diferente orden”. “Pero les aconsejo para mejor entendimiento asignar los valores en orden”. (Observación No.4).

Con la exploración se le permite al estudiante ser flexible en la interacción con el recurso *web* Descartes, generando en ellos mismos la reconstrucción y verificación de conocimientos y resultados del tema en cuestión en la práctica desarrollada. Los estudiantes desarrollaban cada ejercicio que proponía el profesor, algunos más rápido que otros y entonces éstos tomaban el rol de orientadores de otros compañeros cuando el profesor no podía acudir a orientarlos.

Con respecto al rol del profesor, se identifica una orientación clara en las indicaciones y orientaciones para las actividades de la práctica, al inicio y un control constante al trabajo realizado por los estudiantes:

Profesor: “Vamos abriendo la página *web*, recuerden el vínculo por donde deben acceder para llegar a la sección de ejercicios de aplicación y ubiquemos el Ejercicio 3”. (Observación No. 5).

Luego de estas indicaciones, el profesor pasa por cada puesto de trabajo verificando que la página *web* este abriendo correctamente y que los estudiantes se ubiquen en la sección correspondiente a ejercicios de aplicación (Observación No.5).

El docente en su papel de orientador y en las ocasiones necesarias de control y corrección, dependía de la duración de la clase y de disponer del espacio para atender en forma personalizada a cada estudiante que lo requería, aspecto que le preocupaba, esto se puede evidenciar en la siguiente transcripción:

Estudiante: “Profesor, aquí me sale la gráfica diferente ¿Puede venir un momento?”

Profesor: “Si, espérame un minuto, estoy aquí colaborándole a tu compañero, a todos les voy a colaborar, esperemos que el tiempo alcance”. (Observación No.5).

Después de las indicaciones previas y a medida que el profesor atendía y orientaba sobre el manejo del recurso *web* Descartes para la práctica, los estudiantes exploran y navegan por las diferentes opciones, algunos adelantándose a los ejercicios que deberían desarrollarse cuando lo orientará el profesor, pero luego volvían a quedar nivelados con el resto de compañeros para seguir un orden planteado por el profesor.

4.4.8 Características del sistema de actividad? ¿Cómo se creó inicialmente?

Vargas (2006) expone que un sistema de actividad puede ser entendido como un sistema de relaciones entre individuos históricamente condicionados y sus entornos más próximos organizados culturalmente.

Es importante señalar que el primero en hablar de la actividad humana fue Vygotsky (1982, citado en Castillo 2007) quien la define como el proceso que media la relación entre el ser humano y aquella parte de la realidad que será transformada por él.

Se puede representar de forma gráfica, por medio de cuatro marcos de actividad (Fernández, 2011) lo que permite definir la manera u objetivo para entender el sistema de actividad. En la Figura 9 se observan estos marcos que son construidos con respecto al proyecto de investigación:

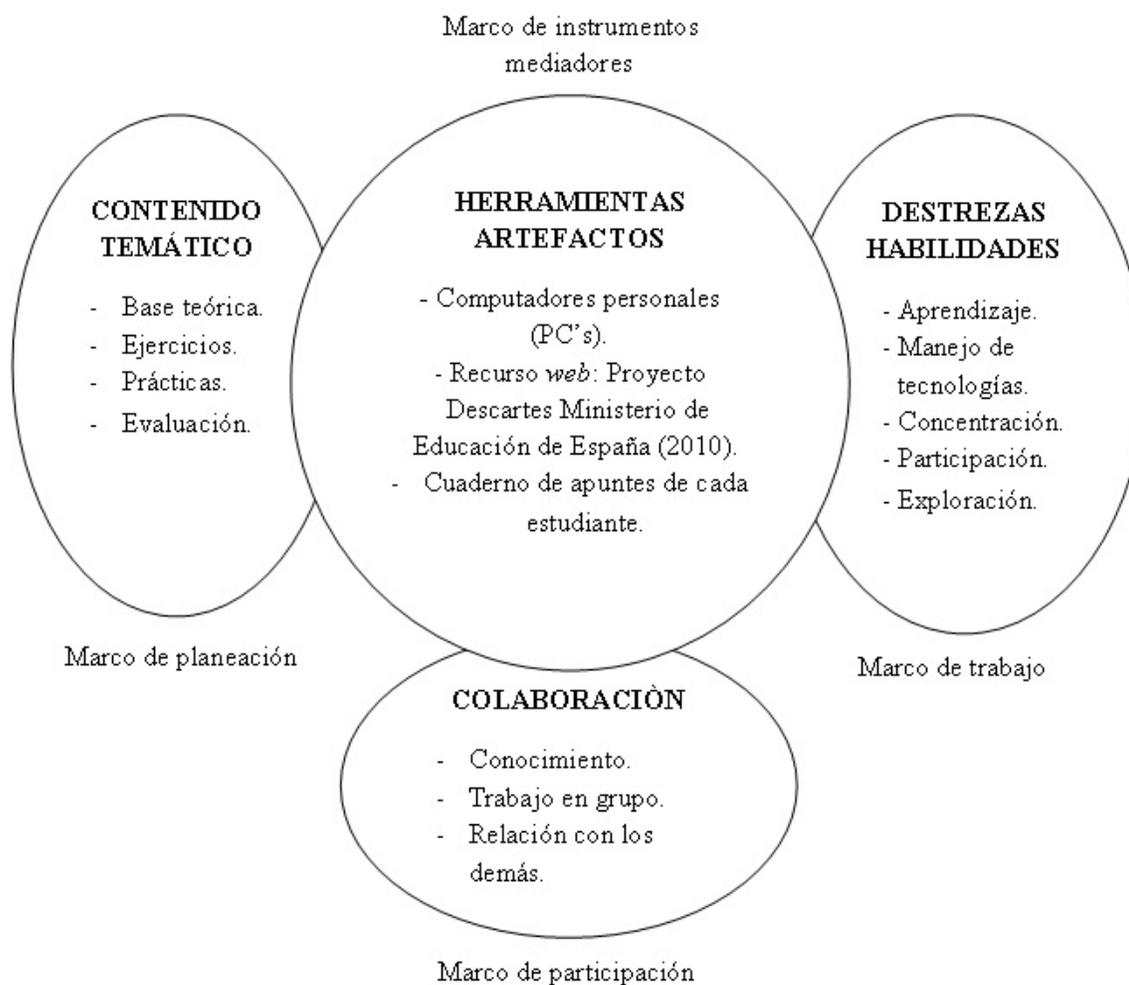


Figura 9. Marcos y características del sistema de actividad.

Marco de planeación: correspondiente al contenido temático, las bases teóricas, ejercicios, prácticas y evaluación.

Marco de instrumentos mediadores: correspondiente a las herramientas o artefactos como los computadores personales (PC's), recurso *web* Descartes y cuaderno de apuntes del estudiante.

Marco de trabajo: correspondiente a las destrezas y habilidades de los estudiantes, el aprendizaje, manejo de tecnologías, concentración, participación y exploración.

Marco de participación: correspondiente al trabajo en grupo, la relación con los demás y el conocimiento que puedan compartir y reconstruir entre los participantes.

Durante el desarrollo de las clases se observó e identificó que cada grupo objeto de este estudio tenía identificado el contenido temático sobre el cual se iba a trabajar, demostrando aspectos de las destrezas y habilidades para abordar el tema planteado gracias a la motivación del profesor, en la siguiente transcripción se percibe este aspecto destacándose el trabajo en grupo y la constante relación entre ellos y el profesor.

“El profesor sigue invitando a los estudiantes que interactúen y prueben con diferentes valores de las variables para la ecuación y analicen la grafica resultante”. (Observación No.3).

Igualmente, a continuación se evidencia el contacto con las herramientas o artefactos que hacen parte de este sistema situado de actividad:

Profesor: “Vamos a trabajar teniendo como base el cuaderno de apuntes de la clase donde debe estar la base teórica y explicación de la ecuación de segundo grado o ecuación cuadrática”. “Entre todos vamos a construir

la representación gráfica, concentrados, exploren, prueben los valores para la gráfica”. (Observación No.1).

El profesor, hasta donde le era posible, por lo grande del grupo de estudiantes y el tiempo que se manejó para la sesión de práctica, estaba pendiente que sus estudiantes tuvieran claro el contenido temático, que trabajaran y se apropiaran de los artefactos y que se diera un trabajo colaborativo en la solución de los ejercicios de las prácticas.

4.4.9 Dudas e incertidumbres de los participantes durante el proceso de apropiación y dominio de los artefactos. ¿Cómo se resuelven?

La Teoría de la Actividad propone que la ésta no puede ser comprendida sin entender el papel de los artefactos en existencia diaria, se trata de la práctica, es decir, del hacer y la actividad, que implican tener apropiación y dominio de las herramientas y recursos externos para la actividad de la práctica, los cuales pueden posibilitar o afectar esta tarea y por ende, el logro de los objetivos (Nardi, 1996 citado en Uribe 2008).

Durante el desarrollo de las clases el profesor cumple con el papel de orientador y soporte, atendiendo a cada estudiante que presente dificultades en el manejo básico del computador y en el acceso, visualización e interacción con el recurso *web* Descartes donde se desarrolla la práctica. En la siguiente transcripción se observa las orientaciones del profesor y el inicio de la práctica cuando el recurso *web* Descartes está abierto en los computadores de los estudiantes:

El profesor escribe en el tablero la dirección de la página *web* donde se encuentra el recurso para realizar la práctica y da las instrucciones para navegar en los vínculos correspondientes hasta llegar al tema que se va a desarrollar. (Observación No. 1).

Cuando ya todos los estudiantes tienen abierta la página, se indica lo siguiente por parte del profesor:

Profesor: “Vamos a seguir en el tema de ecuaciones de segundo grado y sus aplicaciones”. “Hoy vamos a trabajar un *software* que está en la *web* que nos permite visualizar y demostrar las diferentes formas que podemos obtener dependiendo de los valores de la ecuación”. “Muchachos vamos a estar atentos y seguir las indicaciones para que se pueda visualizar y demostrar lo que queremos en este tema”. (Observación No.1).

Igualmente en la Figura 10 se aprecia la atención del profesor a un grupo de estudiantes orientándolas sobre la dirección de la página para abrir el recurso *web* Descartes.



Figura 10. Orientación y soporte del profesor para abrir el recurso *web* Descartes.

El manejo de tecnologías digitales, en este caso un computador e *Internet* es una ventaja que tienen los participantes (estudiantes) de la institución educativa, ya que la manejan algunos a nivel básico, otros más adelantados, siendo este un factor clave para el desarrollo de una clase mediada por tecnología digital. Mediante las observaciones se evidenció el dominio de los estudiantes en el uso del computador y la navegación por la red, que con las indicaciones del profesor accedieron sin problemas al recurso *web* Descartes destinado para este fin.

Con respecto al manejo del computador y a la apropiación y dominio del recurso *web* Descartes, se encontró que 35 estudiantes expusieron diversas razones sobre su sentir y pensamiento con respecto a la motivación, a la utilización de tecnología digital y a la facilidad o dificultad para ellos en el proceso de aprendizaje. Se pueden observar estas razones en la Tabla 1.

Tabla 1
Respuestas a preguntas sobre apropiación y dominio de una tecnología digital (Datos recabados por el autor).

PREGUNTA DE LA ENTREVISTA	RESPUESTAS
¿Te gusta que tus docentes utilicen alguna herramienta o tecnología digital en el desarrollo de las clases? ¿Por qué?	No. (7 estudiantes) Se ve más desorden, me gusta más la clase en el salón.
¿Cuándo tus docentes usan las tecnologías digitales en el desarrollo de una clase, consideras que son más motivantes que las clases tradicionales? ¿Por qué?	No. (17 estudiantes) Es igual que las clases tradicionales, no me gustan los computadores, no manejo el computador.
¿Crees que aprendes con más facilidad cuando tus docentes utilizan recursos tecnológicos en el desarrollo de sus clases?	No. (10 estudiantes) Más complejo, distracción, es lo mismo que la clase tradicional, menos aburridas, muy poco utilizadas, mejor entendimiento y explicación en clase tradicional, no estoy acostumbrado, no se manejar computadores.

Por estas razones expuestas en la tabla anterior, en algunos casos, hubo estudiantes que se sintieron frustrados al no ir al mismo ritmo que los otros compañeros hasta que recibieron el apoyo del profesor para el acceso al recurso y su manejo.

Igualmente, estas respuestas que se muestran en la Tabla 1 se consideran como factores en los procesos de enseñanza-aprendizaje que pueden limitar o potenciar los procesos cognitivos y de aprendizaje en los estudiantes. En la siguiente respuesta del docente a la entrevista se analiza su consideración con respecto a esto:

“Dependiendo cómo se utilicen y de la actitud y aptitud de los estudiantes, las tecnologías digitales pueden llegar a limitar el aprendizaje del estudiante, ya que una mala planeación de las actividades puede influir en el estudiante a tomar estas clases como juego y distracción de los verdaderos fines que se quieren alcanzar. Igualmente, no todos los estudiantes, un porcentaje mínimo en estos tiempos de hoy, no les gusta o no les llama a atención trabajar en un computador o utilizar la tecnología y este número de estudiantes de pronto obtienen mejores resultados solo con las clases tradicionales”. (Pregunta No.8 – Entrevista a docente).

Las dudas e incertidumbres en el dominio de los artefactos eran resueltas con las orientaciones y soporte del profesor al momento de desarrollar una gráfica en el recurso *web* Descartes sobre el tema de ecuaciones de segundo grado, en la siguiente transcripción de un video tomado en una clase que fue objeto de observación, se notaron las orientaciones del profesor, el cual les indicaba de una manera que incitaba a la exploración las formas y opciones que deberían utilizar en el desarrollo de la práctica.

Profesor: “Con el ratón haga *clic* sostenido sobre ese punto y desplácelo, lo pueden mover manualmente”. “Fíjense que hay divisiones grandes miren lo que hay entre cero y uno”. “Cuando agreguen cada dato presionen *enter*”. (Transcripción de Video No.8).

El profesor no tuvo problemas con el desarrollo de la clase y manejo de los artefactos, ya tiene experiencia en manejo de computadores e *Internet* y en *software* destinados para este fin.

4.4.10 Introducción y transformación de conceptos disciplinares. ¿Cómo se negocia y transforma?

El concepto de interacción educativa evoca situaciones en las que los protagonistas actúan simultánea y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a la tarea o al contenido de aprendizaje, con el fin de lograr los objetivos propuestos.

En el transcurso de las actividades escolares de enseñanza-aprendizaje, parte del conocimiento que construyen los alumnos se refiere básicamente a contenidos culturales ya elaborados y contruidos socialmente, sobre los cuales los alumnos construyen realmente significados, gracias, sobre todo, a la interacción que establecen con el profesor (Vargas, 2006).

En la negociación y transformación de los conceptos disciplinares que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje e interacción durante las clases mediadas por tecnología, se presentan situaciones en las que el profesor introduce a los alumnos en el concepto disciplinar ya trabajado teóricamente o en clases anteriores. En la siguiente

respuesta del docente a la entrevista se comprende la importancia para él de que los estudiantes tengan claro que se va a hacer en esa clase y que quiere lograr con ellos al final de la práctica.

“Al iniciar una clase donde voy a utilizar alguna tecnología, tengo presente que es lo que quiero que logren los estudiantes, que no se vuelva esa clase como de juego o de distracción en otras actividades y al final de la clase en conjunto con los estudiantes hacemos una evaluación a nivel de grupo y de las practicas realizadas a ver si cumplimos con lo programado y que nuevas experiencias y/o conocimientos adquirieron los estudiantes.” (Pregunta No.3 – Entrevista a docente).

Luego de la introducción y orientación de la práctica a desarrollar, todos los participantes actúan simultánea y recíprocamente en torno a una tarea o a un contenido de aprendizaje en el tema de solución y representación gráfica de ecuaciones de segundo grado (ecuaciones cuadráticas). En la siguiente transcripción, se puede observar esta participación e interacción entre el profesor y los estudiantes al momento de construir y visualizar la gráfica resultante del ejercicio que se está desarrollando:

Profesor: “Vamos donde dice X y denle valor, aumenten, sigan aumentando, fíjense que se mueve el punto rojo de X”.

Estudiantes: “Sí, quedo abajo”. (Transcripción de Video No.12).

Durante el desarrollo de las prácticas se observó que estas actividades partieron del conocimiento que poseen los estudiantes, de los contenidos que se explicaron en una

clase anterior y que tienen en su cuaderno de apuntes, en la siguiente transcripción se puede evidenciar esto:

Profesor: “Exploremos los primeros ejemplos que se presentan, son ejercicios muy parecidos a los que hemos desarrollado en la clase, analícenlos y grafiquen la ecuación”.

Estudiante: “Podemos cambiar los valores en lo ejemplos”.

Profesor: “Claro, esa es la idea, primero asignen los mismos valores que tenemos en el ejercicio, analicen la gráfica y luego varíen esos valores y me dicen cómo cambia la gráfica”.(Observación No.2).

Mediante esta forma de socialización de un tema matemático correspondiente a la solución y gráfica de ecuaciones de segundo grado, en donde los estudiantes desarrollan la práctica basándose en los conceptos o ejercicios ya desarrollados en una clase anterior se aprecia como los estudiantes confirman lo visto en forma teórica y/o construyen nuevos significados solucionado los ejercicios planteados con la utilización de una tecnología digital, junto con la interacción que establecen con el profesor durante la manipulación del recurso *web* Descartes para realizar las prácticas del tema. En siguiente Figura 11 se observa como los estudiantes verifican las gráficas obtenidas de un ejercicio planteado donde confirman y validan este conocimiento.

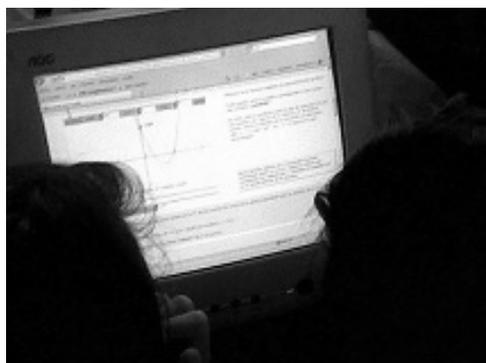


Figura 11. Estudiantes verificando resultados en la gráfica.

Se observó que los estudiantes interactuaban con el profesor dando conceptos y valores matemáticos del tema a medida que el profesor avanzaba con la introducción temática para la práctica. En la siguiente transcripción se nota como el profesor durante las explicaciones de los ejercicios y alguna parte teórica, incitaba y esperaba la participación de los estudiantes con respuestas logrando en ellos la concentrados en el tema.

Profesor: “Bueno, ya probaron la solución con los valores que me dictaron, ahora vamos a variar esos valores, dos por arriba o dos por abajo y me indican como resulta la gráfica”. (Observación No.3).

En un grupo observado, durante la introducción al tema por parte del profesor y partiendo de lo que ya habían trabajado en clases anteriores, 3 estudiantes se sintieron confundidos o sorprendidos ya que parecía que el tema era nuevo, esta confusión se les noto al escuchar al profesor hablar sobre algo que ya habían visto, dando por entendido que ellos a este punto del tema ya deberían manejar el concepto de ecuaciones de segundo grado y de una vez ir a la práctica y el uso del recurso *web* Descartes. Se

evidencia esta reacción de confusión en un estudiante y la aclaración del profesor en la siguiente transcripción:

Profesor: “Como ya lo habíamos tratado en las clases anteriores, vamos a recordar el concepto y proceso para solución de ecuaciones de segundo grado y vamos a utilizar el Descartes para resolver los ejercicios”.

Estudiante: “¿Cuales ejercicios profesor? Estoy confundido, ¿Vamos a ver lo de gráficas de las rectas?”

Profesor: “¿Tu viniste a las últimas dos clases? Ya entramos al tema de ecuaciones de segundo grado, ecuaciones cuadráticas”. (Observación No.1).

4.4.11 Introducción y transformación de ideología pedagógica. ¿Cómo se negocia y transforma?

La ideología pedagógica se refiere a la función del profesor y la estructuración de actividades, las cuales permiten analizar aspectos relacionados con la naturaleza de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Entre los recursos o medios pedagógicos, se consideran los materiales informativos, lingüísticos y psicológicos que emplea el docente para facilitar una comunicación educativa eficaz con sus estudiantes, llevándose a cabo un proceso de interiorización de los contenidos de un plano social a un plano individual (Castillo, 2007).

Durante los encuentros pedagógicos en las clases mediadas por tecnología digital que fueron objeto de este estudio, se evidencia en la siguiente transcripción, la ideología

pedagógica que quiere lograr el profesor, un tipo de aprendizaje significativo con enfoque constructivista, donde cada estudiante explora y descubre las características del recurso *web* Descartes para dar soluciones al ejercicio planteado.

El profesor explica los aspectos a tener en cuenta en cuanto a forma y valores de las graficas resultantes e indica a los estudiantes que deben apoyarse en los apuntes tomados en clases anteriores. (Observación No.1).

Profesor: “Vamos a trabajar teniendo como base el cuaderno de apuntes de la clase donde debe estar la base teórica y explicación de la ecuación de segundo grado o ecuación cuadrática.”

Profesor: “Entre todos vamos a construir la representación gráfica, concentrados, exploren, prueben los valores para la gráfica”.

(Observación No.1).

Durante la práctica, los estudiantes con sus conocimientos previos dan respuestas al profesor partiendo de una ecuación de segundo grado para su solución y representación gráfica, determinando los valores correctos a utilizar en la formulación y graficación mediante el recurso *web* Descartes utilizado para este fin.

Los estudiantes se sintieron bien con la pedagogía utilizada por el profesor donde les permite participar utilizando los conocimientos que ya traían para la solución de los ejercicios planteados en el recurso *web* Descartes y en forma grupal o con interacción entre estudiantes y el profesor se logra obtener los valores que se requerían para la representación gráfica de la ecuación. Se observa esto en la siguiente transcripción

donde el profesor solicita los resultados al grupo de estudiantes y sigue orientando el proceso:

Profesor: “La segunda ecuación, cuánto vale A?”. Estudiante: “3”.

Profesor: “La segunda ecuación ¿cuánto vale B?”. Estudiante: “0”.

Profesor: “La segunda ecuación ¿cuánto vale C?”. Estudiante: “-2”.

Profesor: “Escriban esos datos en la parte inferior donde escribieron los anteriores”. (Transcripción de Video No.9).

Entonces, el profesor con un enfoque constructivista, quiere lograr en sus estudiantes la apropiación de nuevos conocimientos o confirmar los que ya poseen mediante el propio análisis y exploración de los estudiantes. En una de las respuestas a la entrevista al docente se aprecia su pensamiento sobre pedagogía a utilizar cuando se utiliza una tecnología digital en las clases:

“Considero que se debe dejar al estudiante la exploración y descubrimiento de las bondades que puede ofrecer una tecnología digital al realizar prácticas asociadas con los temas vistos de forma teórica, nosotros como docentes debemos cumplir un papel de orientador, guía y apoyo”. (Pregunta No.8 – Entrevista a docente).

4.5 Construcción de una respuesta

Las categorías que se describieron basándonos en la Matriz de Resultados Informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad

(Fernández-Cárdenas, 2004), permiten analizar y reflexionar acerca de lo que sucede cuando se socializa un tema matemático, dando la posibilidad de identificar diferentes aspectos que están presentes en un sistema de actividad situada, como lo es una clase de matemáticas del tema de solución y gráfica de ecuaciones de segundo grado mediada por tecnología digital en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aspectos como la identidad y pertenencia de los participantes como miembros de una comunidad práctica / escolar / académica, los artefactos mediadores, los roles y metas de los participantes (estudiantes y profesores), la negociación en la socialización de los conceptos disciplinares y el análisis de la postura pedagógica del docente, todos estos aspectos identificados en los datos recolectados de los instrumentos aplicados (observaciones y entrevistas), así como en los recursos o registros de apoyo (fotografías y videos) posibilitan establecer relaciones y factores que nos lleven a construir una respuesta a la pregunta de investigación planteada en este proyecto.

4.6 Respuesta ofrecida a la pregunta de investigación

Con los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos como la entrevista y las sesiones de observación realizadas con respecto a la utilización de un *software* simulador de procesos matemáticos, en este caso el recurso *web* Descartes como instrumento o artefacto mediador en la socialización del conocimiento, en el tema de solución y gráfica de ecuaciones de segundo grado, se evidencia que la presencia de potencialidades es más significativa que las limitaciones durante este proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

En los estudiantes se evidenció mediante las respuestas a la entrevista y durante las sesiones de observación, la presencia de factores que se consideran como potencialidades durante las clases mediadas con tecnología digital, con los cuales se puede llegar a obtener mejores resultados en su aprendizaje, identificando como los más significativos la motivación e interés que presenta esta forma de pedagogía emergente, viéndose más ánimo y concentración en el desarrollo del tema, gracias a la interacción y manejo del recurso *web* donde podían hacer de los ejercicios trabajados y desarrollados de manera teórica en una clase tradicional, pudiendo verificar sus resultados por medio de imágenes, gráficas y animaciones.

Por lo anterior, los estudiantes expresaron y evidenciaron estar más pendientes del contenido ya que consideran que se desarrolla mejor, que hay mayor concentración y entendimiento, que hay variedad de información sobre el tema, que experimentan con cosas nuevas, que el tema es más completo, expresan el deseo de conocer otros recursos tecnológicos, que estas clases son innovadoras, divertidas, fáciles y que el tema tratado es más entendible con respecto a las clases tradicionales.

La presencia de estos factores en las clases y con la pedagogía utilizada por el docente, una ideología pedagógica en busca de obtener en un aprendizaje significativo con un enfoque constructivista, permite que sus estudiantes partiendo de conocimientos previos exploren las opciones que le presenta el recurso *web* Descartes, en un proceso flexible, donde los estudiantes analizan las condiciones y resultados con cierto grado de libertad permitiéndoles a ellos mismos la reconstrucción y verificación de conocimientos y resultados por medio de una

interacción colaborativa entre estudiantes y con el docente, identificando apoyos, ayudas y participaciones activas para la solución de la temática presentada para la clase.

Para el docente, el uso de tecnologías digitales en la socialización del conocimiento es significativo y como potencialidad en el aprendizaje considera que el estudiante tiene la oportunidad de aplicar y realizar procesos de demostración de lo aprendido de forma teórica de una manera representativa e innovadora por medio del uso de una tecnología como lo es un recurso *web*, lo despierta la motivación e interés en el estudiante y que puede llevarle a obtener mejores resultados académicos.

La relación de evidencias en cuanto a restricciones y/o limitaciones con respecto a las potencialidades que se identificaron en los estudiantes en el proceso de socialización del conocimiento mediado con tecnología digital son bajas, donde 17 de un total de 110 estudiantes expresaron en la entrevista y en sus comportamientos observados aspectos como distracción en el proceso de aprendizaje (les parecen que no hay orden en la clase), complejidad al utilizar tecnologías digitales, no estar familiarizado con el manejo de tecnologías (PC`s e *Internet*), no estar acostumbrados a este tipo de clases mediadas con tecnología, cansancio físico (visual) y adujeron que es mejor el tema con una clase tradicional que con una tecnología digital.

4.6.1 ¿De qué manera se resuelve el problema utilizando la teoría revisada?

Desde una perspectiva sociohistórica/cultural, Vygotsky (1978, citado en

Fernández 2009) considera que el medio e interacción social es determinante para el aprendizaje, en conjunto con la integración de los factores social y personal. Esta interacción y el entorno social influyen en el pensamiento, ya que es por medio de instrumentos, ya sean culturales o lingüísticos, es que individuo tiene relación en las instituciones sociales y educativas.

Según Leóntiev (1978, citado en Vargas 2006), un sistema de actividad se compone de una necesidad, un motivo, una finalidad y condiciones para obtener esa finalidad.

La finalidad en este proyecto de investigación fue identificar mediante un análisis y reflexión, las potencialidades y/o restricciones que se evidencian en la socialización de un conocimiento matemático con tecnología digital como mediador en el proceso de aprendizaje, informadas por una perspectiva sociohistórica/cultural y por la Teoría de la Actividad.

En esta reflexión y análisis se realizó examinando clases concretas con actividades de interacción con una tecnología digital e interacción entre los participantes (docente y estudiantes), construyendo y describiendo categorías analíticas en esta actividad de enseñanza aprendizaje, entendida como un sistema de relaciones entre individuos históricamente condicionados y culturalmente organizados en sus entornos más próximos.

Con la planeación y desarrollo de encuentros pedagógicos mediados por tecnología digital se deben considerar ciertas condiciones de acomodación o transformación tanto en el docente como en los estudiantes, donde la relación entre ellos cambia, la interacción es condicionada con el recurso tecnológico, lo cual permite que se

realicen prácticas innovadoras y con un objetivo más productivo por medio de tecnologías a las cuales los participantes acceden en cualquier entorno y momento, como es el caso de un recurso *web* para aplicar los conocimientos matemáticos dados en una clase tradicional.

4.6.2 ¿Qué nos dice la respuesta sobre el subtema elegido y los mecanismos de socialización del conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital?

En un entorno sociocultural donde emergen nuevos medios y posibilidades comunicativas y creativas, se hace necesario fomentar en el docente una actitud abierta y crítica hacia la innovación, en su búsqueda de nuevos métodos y procesos que mejoren tanto el proceso de enseñanza aprendizaje con los estudiantes, el desarrollo de su profesión docente, como su propia formación personal.

Con respecto al subtema elegido para el desarrollo de este proyecto “pedagogías emergentes e ideología en la era de la información”, los profesionales de la educación tenemos múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, impulsando este cambio hacia un nuevo paradigma educativo, un paradigma emergente, más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes, contemplando a las tecnologías digitales como instrumentos mediadores buscando lograr mejores resultados en su proceso de formación.

Entonces podemos considerar relevante el uso de las tecnologías digitales como mecanismo de socialización y que lleguen a ser esenciales en la enseñanza-aprendizaje

de un tema matemático como la solución y gráfica de ecuaciones de segundo grado, analizando las potencialidades o restricciones que aportan o se evidencian en el uso de las tecnologías digitales y que mediante estrategias metodológicas innovadoras como las evidenciadas en el docente con sus estudiantes donde los incita a la exploración, a la flexibilidad en el manejo del recurso *web* Descartes, a la confirmación de un conocimiento por parte de los mismos estudiantes en la solución de los ejercicios planteados, puedan presentarse nuevas formas de aprender, nuevos espacios de reflexión y nuevas reglas de participación para aplicar el conocimiento dado por el docente en sus encuentros pedagógicos.

4.7 Cierre

En el desarrollo del presente capítulo se realizó la descripción general del proceso de análisis de resultados presentando un listado de datos recolectados en los diferentes instrumentos como entrevistas a estudiantes y docentes, observaciones y registros fotográficos y de video de las diferentes sesiones de clase mediadas por tecnología digital en la socialización de un conocimiento matemático, describiendo cómo se recolectó cada tipo de dato y de qué manera la información obtenida ayuda a responder la pregunta de investigación.

Igualmente se describe en forma detallada la construcción y descripción profunda y detallada de las categorías analíticas con los datos obtenidos de acuerdo a la Matriz de Resultados Informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (Fernández-Cárdenas, 2004), sintetizando de que manera las categorías obtenidas

construyen una respuesta a la pregunta de investigación, cuál es esta respuesta y su relación con tema de la investigación: pedagogías emergentes e ideología en la era de la información.

En el próximo capítulo sobre las conclusiones de este proyecto se realizará una evaluación de la teoría utilizada en el desarrollo del proyecto, así como la metodología aplicada, planteando futuras líneas de acción e investigación afines a esta experiencia de investigación y resaltando lo aprendido durante el desarrollo de este proyecto.

5. Conclusiones

5.1 Introducción

Este capítulo de conclusiones presenta los principales hallazgos de la investigación, interpretando la manera como éstos ilustran a la teoría, reinterpretan, cuestionan o amplían dichos conceptos de acuerdo a la socialización del conocimiento mediado por tecnología digital, donde se involucran procesos de reconfiguración con respecto a modificaciones en los procesos de producción, reproducción, socialización y distribución del conocimiento en un sistema de actividad situada bajo una perspectiva sociohistórica/cultural.

Esta narrativa se desarrollará en seis fases, correspondientes a los diferentes aspectos relacionados con las conclusiones, iniciando en la primera fase con una síntesis de los principales hallazgos y contribuciones al subtema específico de acuerdo a los lineamientos generales del tema del proyecto de investigación.

En la segunda fase se expone la interpretación teórica de los hallazgos, principales conceptos y la evaluación de la teoría, para posteriormente en la tercera fase entregar la evaluación de la metodología, así como su pertinencia y relevancia.

Como cuarta fase se realiza un análisis sobre las implicaciones de este estudio sobre la política y las políticas educativas de la región y luego en la quinta fase se plantean futuras líneas de investigación relacionadas con el tema de este estudio.

Como cierre, se da una síntesis del argumento o tema central de este capítulo que corresponde a las conclusiones y las experiencias y visión del autor durante el desarrollo de esta investigación.

5.2 Síntesis de análisis de resultados

En el análisis de resultados, con los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos como la entrevista y las sesiones de observación realizadas con respecto a la utilización de un *software* simulador de procesos matemáticos, en este caso el recurso *web* Descartes como instrumento o artefacto mediador en la socialización del conocimiento, en el tema de solución y gráfica de ecuaciones de segundo grado, se puede evidenciar que la presencia de potencialidades es más significativa que las limitaciones durante este proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

En los estudiantes se identifican factores que se consideran como potencialidades y que pueden llevar a obtener mejores resultados en el aprendizaje, entre los cuales se pueden citar como los más significativos la oportunidad que tiene el estudiante de aplicar y realizar procesos de demostración de lo aprendido de forma teórica de una manera representativa e innovadora para ellos, por ejemplo con el uso de un recurso web, permitiendo despertar la motivación e interés, llevándole a obtener mejores resultados académicos, evidenciándose más ánimo y concentración en el desarrollo del tema.

Gracias a estos factores en las clases y con la pedagogía utilizada por el docente, una ideología pedagógica en busca de obtener en un aprendizaje significativo con un enfoque constructivista, permite que sus estudiantes partiendo de conocimientos previos exploren las opciones que le presenta el recurso *web*, en un proceso flexible, dándoles la posibilidad a ellos mismos a la reconstrucción y verificación de conocimientos y resultados por medio de una interacción colaborativa entre estudiantes y con el docente.

Durante este estudio, la relación de evidencias en cuanto a limitaciones son menores, identificándose en un 10% de los estudiantes que expresaron en la entrevista y en sus comportamientos observados en las sesiones de clase aspectos como distracción en el proceso de aprendizaje (les parecen que no hay orden en la clase) , complejidad al utilizar tecnologías digitales, no estar acostumbrados a este tipo de clases mediadas con tecnología, cansancio físico (visual) y adujeron que es mejor desarrollar el tema en una clase tradicional que con una tecnología digital.

5.3 Interpretación teórica de los hallazgos

En la perspectiva sociohistórica/sociocultural, el primero en hablar de la actividad humana fue Vygotsky (1978, citado en Fernández 2009a, 2009b) quien la define como el proceso que media la relación entre el ser humano, es decir, el sujeto, y aquella parte de la realidad que será transformada por él, o sea, el objeto de transformación.

Desde esta perspectiva sociohistórica la educación no solamente es una actividad cognitiva, sino también una trayectoria de participación en una comunidad de práctica.

En relación con lo anterior, en este proyecto de investigación se llevó a cabo el análisis de los participantes (estudiantes y docentes), como miembros de una comunidad de práctica y aprendizaje en una actividad situada como la socialización del conocimiento mediado por una tecnología digital identificando aspectos o factores que pueden considerarse como potencialidades y/o limitaciones llegando a influir en el aprendizaje de los estudiantes.

Este análisis de factores que se consideran como potencialidades o limitaciones durante la socialización del conocimiento se realizó tomando como base las categorías analíticas o dominios provenientes de la Teoría de la Actividad informada por una perspectiva sociohistórica (Fernández-Cárdenas, 2004), logrando identificar diferentes aspectos que están presentes en un sistema de actividad situada, como lo es una clase de matemática mediada por tecnología digital en su proceso de enseñanza aprendizaje.

En esta actividad situada de enseñanza-aprendizaje mediada por tecnología digital se pudo identificar la identidad y el sentimiento de pertenencia de los participantes, tanto estudiantes y docente como miembros de esta comunidad de práctica, evidenciándose con sentimientos y expresiones de motivación y entusiasmo al momento de iniciar esta clase, la indagación, la participación, la curiosidad por conocer una herramienta o recurso *web* que permita poner en práctica lo que han visto de manera teórica, donde según Fernández (2011) se considera que el deseo de ser parte de una comunidad es el principal motivo que guía los esfuerzos de los participantes para aprender algo, como parte de una práctica social que es relevante para ellos.

Siguiendo con el concepto de Actividad, Rosa (2004 citado en Vargas 2006), cita que una situación de enseñanza aprendizaje es el resultado de la conjunción de varios sistemas: el sistema profesor, el sistema alumno y el espacio de interacción en el que se desarrollan las operaciones de los dos primeros.

Con respecto al concepto anterior, en este estudio se consideró importante por parte del docente establecer las reglas de participación para llegar a cumplir con las metas explícitas e implícitas que definen cada uno de los participantes (estudiantes y docente) donde en cada una de las clases que fueron objeto de observación se

identificaron aspectos similares en el comportamiento del profesor al inicio, durante y finalizando el encuentro pedagógico mediado por tecnología involucrando a los estudiantes en el tema y planteando el objetivo o fin de la clase, donde el docente considera que guiar el proceso desde su inicio con las orientaciones generales, durante el proceso con el apoyo y control de las actividades y al final verificando que se hayan desarrollado los ejercicios planteados con el uso del recurso Web es parte fundamental en un proceso de enseñanza-aprendizaje en estas clases mediadas por tecnología digital.

En cuanto a las reglas de participación, el docente consideró también importante la creación de ambientes de trabajo colaborativo entre los estudiantes, donde mediante las sesiones de observación se pudo evidenciar que al comienzo y durante el desarrollo de la práctica se establecieron indicaciones y reglas de participación tanto del docente como de los estudiantes en el transcurso de la clase. Los estudiantes trabajan en el ejercicio planteado, para luego participar aportando valores de solución a la ecuación matemática que se debe resolver. El docente espera los resultados para confirmarlos o retroalimentar y dar las indicaciones de revisión del procedimiento aplicado y que según la teoría, el docente, que enseña matemáticas, es el encargado de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, quien debe, entre otras funciones organizar, regular, controlar y corregir el aprendizaje del alumno y su propia actividad (Talizina 1988, citado en Castillo 2007).

En el desarrollo de este proyecto, el uso de instrumentos mediadores en el proceso de socialización del conocimiento es el eje central del tema de investigación, donde Vygotsky en los escritos de Lacasa (2002), considera que el docente debe tener en cuenta el papel del individuo como parte de una comunidad junto con las nuevas

tecnologías, llevando a cabo una mediación tecnológica, que involucre al estudiante en la apropiación de nuevas herramientas y recursos educativos para mejorar y complementar los procesos de enseñanza aprendizaje y su participación como miembro de una sociedad moderna.

Con respecto al uso de instrumentos mediadores, las clases que fueron objeto de observación en este proyecto se desarrollaron en la sala de informática del Instituto Técnico Guaimaral, donde el instrumento mediador en la socialización del conocimiento fue el recurso *web* Proyecto Descartes del Ministerio de Educación de España (2010) para el tema de solución y gráficas de ecuaciones de segundo grado correspondiente al grado noveno de nivel básica secundaria.

En la teoría sociocultural de Vygotsky (1978, citado en Fernández-Cárdenas 2009a, 2009b), la socialización es un proceso en construcción, donde el individuo juega e interpreta un papel activo, reelabora los significados de las situaciones con la que entra en contacto y modifica las condiciones bajo las que vive, gracias a la interacción que mantiene con diversos grupos e individuos, instrumentos y su entorno. Entonces en las trayectorias de participación de esta actividad situada como lo es una clase de un tema matemático mediado por tecnología digital, se debe tener en cuenta que las condiciones son diferentes a las presentadas en el proceso de enseñanza aprendizaje tradicional. Los entornos de aprendizaje mediados por tecnología digital se convierten en sistemas flexibles permitiendo a los estudiantes la exploración, reconstrucción y verificación de conocimientos, donde al llevar a cabo esta exploración con el recurso *web* Descartes, los estudiantes desarrollaban cada ejercicio que proponía el profesor, algunos más rápido

que otros y entonces éstos tomaban el rol de orientadores de otros compañeros cuando el profesor no podía acudir a orientarlos.

La Teoría de la Actividad propone que la ésta no puede ser entendida sin comprender el papel de los artefactos en la existencia diaria, se trata de la práctica, implicando tener apropiación y dominio de las herramientas y recursos externos (instrumentos o artefactos) para la actividad de la práctica, los cuales posibilitan o afectan esta tarea y por ende, el logro de los objetivos (Nardi, 1996 citado en Uribe 2008).

En relación a la teoría, la solución de dudas e incertidumbres de los estudiantes durante la apropiación y uso del artefacto mediador deben ser resueltas por parte del profesor al momento de utilizar las diferentes opciones que presenta el instrumento mediador, en el caso de este proyecto el profesor indica la forma de utilización del recurso *web* Descartes e incita a la exploración para cumplir con el objetivo de la práctica, atendiendo de esta manera el dominio de los estudiantes en el uso del computador y la navegación por la red, que con las indicaciones del profesor accedieron sin problemas al recurso *web* Descartes destinado para este fin.

Con respecto a la introducción y negociación de los conceptos disciplinares del tema de la asignatura sobre la que se realizó la práctica mediado por un recurso *web*, Vargas (2006) expone que en el transcurso de las actividades escolares de enseñanza y aprendizaje, parte del conocimiento que construyen los alumnos se refiere básicamente a contenidos culturales y de conocimiento ya elaborados y construidos socialmente, sobre los cuales los alumnos construyen realmente significados, por medio de la interacción que establecen con el profesor.

En base a lo anterior, en las clases mediadas con el recurso *web* Descartes el docente partió del conocimiento que poseen los estudiantes, de los ejercicios desarrollados y explicados en clases anteriores (conocimientos previos), sobre los cuales se construyen significados (confirmándolos o nuevos) mediante la interacción con el recurso *web*, lo anterior acompañado con la exploración del estudiante en el desarrollo de la práctica, evidenciando en el docente la aplicación de un tipo de aprendizaje significativo con enfoque constructivista, donde gracias a esta relación de conocimientos nuevos con los existentes se puede facilitar el proceso de aprendizaje de un tema matemático, y para el docente representa una base para que el estudiante avance en su proceso y explore nuevas posibilidades de comprensión de este tipo de conocimiento disciplinar.

5.3.1 Aspectos desde una perspectiva sociocultural.

En cuanto a la naturaleza del aprendizaje, para Vygotsky (Lacasa, 2002) el aprendizaje es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no sólo es un proceso individual de asimilación, donde la interacción social es el origen y el motor del aprendizaje.

Entonces si los procesos de aprendizaje se dan en la interacción social, se debe procurar que la enseñanza se situé en un ambiente real, en situaciones significativas, donde se experimenta, se buscan soluciones, se indaga, en este caso una comunidad de práctica para la socialización del conocimiento mediado por tecnología digital.

En este proyecto de investigación, la naturaleza del aprendizaje toma como lineamiento las prácticas o pedagogías emergentes aplicadas en las clases de matemáticas utilizando como mediador el recurso *web* Descartes, en las cuales el tema tratado es desarrollado con unas determinadas metas o roles de los participantes (estudiantes y profesores), considerando sus trayectorias de participación y la negociación en la socialización de este concepto disciplinar, dando como resultado una interacción social entre el docente que plantea un ejercicio de práctica y los estudiantes que aportan los resultados de solución, donde el docente le confirma esos datos o los retroalimenta indicando donde ha fallado el proceso.

Por otro lado, el aprendizaje no se reduce a la adquisición de informaciones, sino que constituye una fuente del desarrollo del individuo, siempre y cuando se le proporcione instrumentos, técnicas interiores y operaciones intelectuales (Páez, 2009).

Con base en lo anterior, durante las clases desarrolladas con tecnología digital como mediador en la socialización del conocimiento, se evidencia en el estudiante el deseo de exploración, experimentación y la motivación para la solución y representación gráfica de una ecuación de segundo grado mediante el recurso *web* Descartes, donde el docente mediante la aplicación de este instrumento mediador utiliza otras estrategias de aprendizaje considerando que este tipo de proceso de enseñanza aprendizaje es más flexible y se debe inducir al estudiante a un aprendizaje significativo en el proceso de socialización de este tema matemático.

Vygotsky (1978, citado en Fernández 2009a, 2009b) con respecto a la naturaleza del conocimiento, considera que la cultura es el factor principal del desarrollo del individuo y es en ella donde nos desarrollamos, donde los individuos adquieren el

contenido de su pensamiento, su conocimiento y la cultura es la que orienta que pensar y cómo pensar, brinda el conocimiento y la forma de construir ese conocimiento.

Desde una perspectiva sociohistórico/cultural, el conocimiento se construye socialmente, por cuanto es conveniente que los planes y programas de estudio estén diseñados de tal manera que incluyan en forma sistemática la interacción social, no sólo entre alumnos y profesor, sino entre alumnos y comunidad, haciendo que entre ellos se formen comunidades de práctica, donde por medio de la interacción y el compartir de un mismo entorno social se lleve a cabo una socialización de un conocimiento disciplinar ya sea mediado o no por una tecnología digital.

En el proceso de introducción y/o transformación de los conocimientos que hacen parte del proceso de enseñanza aprendizaje durante las clases mediadas por tecnología, el docente introduce a los estudiantes en el concepto matemático ya tratado teóricamente en el aula de clase, partiendo del conocimiento que poseen los estudiantes, sobre los cuales construyen significados (confirmándolos o nuevos) interactuando con el docente y apropiándose del recurso *web* Descartes en el tema de solución y representación gráfica de ecuaciones de segundo grado.

Una cantidad significativa de estudiantes, 93 de un grupo de 110 que es el total de los 5 cursos observados en este estudio interactuaban con el docente aportando conceptos y valores a las ecuaciones matemáticas que se plantean para resolver.

El docente en la explicación de cada concepto y ejercicio propuesto invita y motiva a la participación de los estudiantes para que aporten las respuestas, logrando que ellos permanezcan concentrados y participes de un trabajo colectivo durante la actividad, haciéndoles sentir como los actores principales de esta comunidad de práctica.

De acuerdo con la perspectiva sociohistórico/sociocultural y en relación con la naturaleza de los participantes, el ser humano es primero que todo un ser cultural y social puesto que se encuentra e interacciona en una sociedad específica, con otros individuos y con una cultura concreta.

Vygotsky (Lacasa, 2002) concibe al sujeto como un ser eminentemente social, afirmó que el ser humano al nacer tiene una percepción organizada puesto que está dotado para dirigirla a estímulos humanos y para establecer interacciones sociales, que aprende por influencia del medio y de las personas que lo rodean, por lo tanto, el conocimiento mismo es un producto social.

En este proyecto, los participantes tanto estudiantes como docentes hacen parte de una comunidad de práctica/escolar/académica, el Instituto Técnico Guaimaral, donde interactúan con sus semejantes y superiores en los encuentros pedagógicos mediados con tecnología digital, en las clases tradicionales, así como en los eventos sociales y culturales que se organizan y desarrollan, demostrando un elevado sentido de identidad y pertenencia hacia la comunidad.

Con respecto al sentir de los estudiantes como miembros de una comunidad de práctica, este aspecto se evidenció con la motivación y entusiasmo al momento de iniciar la clase, la indagación, la participación, la curiosidad por conocer una herramienta o recurso *web* que les permita poner en práctica lo que han visto de manera teórica y de forma gráfica en el cuaderno de apuntes.

Entonces, en cuanto a la naturaleza de los participantes, es fundamental el cambio de actitud tanto en el docente como en los estudiantes, ya que se pasa de un trabajo en clases de forma tradicional utilizando pedagogías y metodologías estáticas e

individualizadas, a un sistema de actividad colectivo de interrelación recíproca entre estudiantes y docente y entre los mismos estudiantes, donde el docente cambia el rol al de orientador y guía de un proceso de socialización mediado por tecnología digital y los estudiantes a un tipo de aprendizaje flexible, de exploración, utilizando un recurso *web*, donde ellos pueden confirmar o reconstruir el contenido temático previamente trabajado en clases anteriores.

Igualmente, el profesor a pesar de haber manejado tecnologías digitales en otras clases en años y/o meses anteriores no pierde el entusiasmo y adquiere la identidad y compromiso que se requiere para llevar a cabo este encuentro pedagógico mediado por tecnología digital.

5.3.2 Evaluación de la teoría.

Es evidente que a la luz de la perspectiva sociohistórica/cultural de Vygotsky (1978, citado en Lacasa 2002), se abre paso al concepto de cultura y desarrollo, lo que sugiere la comprensión de la actividad de las personas en relación con los instrumentos que manejan, sus metas, su entorno y contexto social, su vida cotidiana, sus prácticas, el desarrollo y adquisición de patrones culturales.

Igualmente, Vygotsky (1978, citado en Fernández 2009) se basó en el concepto de la acción mediada, donde los individuos actúan a través de estímulos para alcanzar la transformación de su naturaleza.

En el tema que corresponde a este proyecto de investigación, son pertinentes y relevantes los aspectos tratados en el marco teórico a la luz de diferentes autores, conceptos como el de socialización, mediación tecnológica y conocimientos

disciplinares, los cuales tienen diversas definiciones dependiendo del contexto en que se ubiquen, con base la teoría en mención y que estructuran las bases para el planteamiento y desarrollo de este proyecto de investigación, analizando el proceso de socialización de la matemática como conocimiento o saber disciplinar mediante la mediación de tecnologías digitales, donde gracias a esta mediación tecnológica por medio de un recurso *web* los estudiantes entran en contacto con instrumentos o artefactos mediadores los cuales intervienen en la estructuración del pensamiento (Mora 2006, citado en Castillo 2007), mejorando las condiciones de enseñanza-aprendizaje de un saber matemático.

Así mismo es relevante considerar la teoría sociohistórica/cultural para la presente investigación, ya que se involucra con las necesidades y/o exigencias actuales de nuestros estudiantes y procesos educativos con respecto a buscar y aplicar metodologías y pedagogías alternativas o emergentes utilizadas en los procesos de enseñanza aprendizaje haciendo uso de tecnologías digitales como instrumentos mediadores en la socialización del conocimiento matemático, con las cuales es posible evidenciar factores como la motivación e interés que presenta esta forma de pedagogía emergente en los estudiantes, viéndose más ánimo y concentración en el desarrollo del tema, por medio de la interacción y manejo del recurso web donde podían hacer de los ejercicios trabajados y desarrollados de manera teórica en una clase tradicional, verificando sus resultados por medio de imágenes, gráficas y animaciones, lo cual pueden considerarse como potencialidades que lleven a obtener un mejoramiento en el aprendizaje de los estudiantes.

5.4 Evaluación de la metodología

Con respecto al tipo de información que se maneja y la perspectiva desde la cual se analizó esta investigación, una perspectiva sociohistórica/cultural e informada por la teoría de la actividad, el paradigma o enfoque metodológico cualitativo es el más adecuado y es el seleccionado para la recolección y análisis de datos para responder la pregunta de investigación.

Siguiendo a Mayan (2001), donde expone que para analizar y explorar las experiencias de los individuos en su vida cotidiana, la indagación cualitativa es la mejor indicada, ya que se utiliza para comprender con naturalidad los fenómenos que ocurren, en este caso, lo que ocurre durante la socialización del conocimiento mediado por tecnología digital y donde los datos cualitativos se obtienen de una mirada profunda a los fenómenos, eventos o experiencias de una persona.

Así para el desarrollo de este proyecto se considera pertinente y relevante la utilización de esta metodología, porque uno de los procedimientos a seguir es analizar y observar al docente y estudiantes en las sesiones de clase donde se utilice tecnología digital, en este caso un recurso *web* como mediador en el proceso de socialización de un conocimiento matemático, recolectando la información directamente de ellos para establecer la relación que se presenta entre el uso de tecnologías digitales y el aprendizaje de los estudiantes, mediante un proceso de indagación flexible, moviéndose entre los eventos y la interpretación, identificando factores que pueden considerarse como potencialidades o limitaciones en este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Uno de los aspectos de un estudio cualitativo es conocer el sentir y comportamiento de los participantes frente a un fenómeno, desde diferentes puntos de

vista, por consiguiente, como alternativas metodológicas se considera aumentar el tiempo destinado para la investigación con el objetivo de realizar observaciones en clases con temas más variados, logrando aumentar entonces la cantidad de grupos observados, grupos de otros niveles educativos con otro tipo de tecnología digital, para evaluar las potencialidades o limitaciones en el proceso de aprendizaje de acuerdo a la tecnología digital utilizada.

5.5 Implicaciones sobre las políticas educativas

De acuerdo al portal educativo colombiano Eduteka (2008), las políticas de uso y aplicación de las TIC's en lo referente a la educación en nuestro país están orientadas a lograr objetivos en las siguientes áreas: gestión de la infraestructura, gestión de contenidos y gestión del recurso humano.

Estos objetivos son planteados por el Ministerio de Educación Nacional en el Plan Nacional de TIC's 2008-2019 (PNTIC), donde hacen especial énfasis al acceso masificado a las tecnologías de la información y comunicación, a la incorporación de éstas en el proceso educativo y de formación y a su uso eficaz para lograr altos niveles de calidad.

Actualmente, la mayoría de las instituciones educativas de la región, a nivel local, desde los directivos y también desde algunos docentes no comprenden los alcances de estos objetivos planteados por las directrices del gobierno central en el PNTIC restringiendo a solo dotar de infraestructura (Aulas, equipos, *software*, conexión a *Internet*) y llevar a los grupos de estudiantes a hacer uso de estos recursos sin un fin educativo, sin un objetivo claro de la utilización que debe darse a los recursos

tecnológicos y sin un análisis de las potencialidades o limitaciones de utilizarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con este proyecto de investigación, se logró informar y evidenciar factores que lleven a identificar potencialidades y/o limitaciones en la socialización de un conocimiento disciplinar como la matemática en un ambiente mediado por tecnología digital, en este caso con un recurso *web* del Proyecto Descartes, que con unos objetivos o fines claros en la utilización de este instrumento mediador y un planeamiento acorde a la actividad a realizar por parte del docente permitió identificar potencialidades y/o limitaciones en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

5.6 Futuras líneas de investigación

En el presente estudio se analizaron, identificaron y evidenciaron factores que pueden considerarse como potencialidades y que pueden ser influyentes en el aprendizaje del estudiante y otros considerados como limitaciones en la utilización de tecnología digital como artefacto mediador en la socialización de un conocimiento matemático siguiendo una perspectiva sociohistórica/cultural e informada por la Teoría de la Actividad.

Aunque existen en la literatura trabajos que ayudan a interpretar las relaciones entre las tecnologías digitales y su mediación en el aprendizaje, se percibe la necesidad de llevar a cabo estudios más contextualizados y en profundidad a través de metodologías cualitativas como el estudio de caso y la investigación-acción.

Por ejemplo, otros estudios podrían establecer si las tecnologías digitales son instrumentos mediadores más para la motivación de los estudiantes que para mejorar el proceso de aprendizaje, o en otro estudio determinar qué área del conocimiento se ve mayormente favorecida que otras con esta mediación tecnológica en el proceso de socialización, o cuáles competencias se potencian más al ponerlas en práctica bajo esta mediación.

Con lo propuesto, se podría comprender de otra manera las potencialidades y/o limitaciones que pueden evidenciarse con una tecnología digital como instrumento mediador en un proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en relación a cada área del conocimiento o en factores afectivos, sociales o culturales durante la socialización de un conocimiento disciplinar.

5.7 Cierre

En este capítulo correspondiente a las conclusiones del proyecto de investigación, se presentó una síntesis de los principales hallazgos y contribuciones, incluyendo la interpretación teórica y cómo los hallazgos ilustran la teoría y los conceptos en base a las categorías analíticas provenientes de una perspectiva sociohistórica/cultural y por la Teoría de la Actividad.

Con lo anterior se identificaron los elementos en un sistema de actividad situada, evidenciándose que con la utilización de una tecnología digital como un recurso *web* como instrumento mediador en la socialización del conocimiento matemático, la presencia de potencialidades es más significativa que las limitaciones en este proceso de

enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Igualmente se realiza una evaluación de la metodología aplicada, la relevancia y pertinencia en la selección y aplicación en este proyecto, ofreciendo alternativas metodológicas a considerar en este tipo de estudio, así como algunas interpretaciones sobre las implicaciones en las políticas educativas de la región y proponer futuras líneas de investigación por esta misma temática, teniendo en cuenta otros factores que pueden influir para determinar potencialidades y/o limitaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Sobre esta experiencia como investigador, considero que abordar este tema desde la perspectiva sociohistórica/cultural e informada desde la Teoría de la Actividad es una experiencia enriquecedora, ya que se contemplan otros factores durante el desarrollo del proyecto, como son la influencia del contexto y cultura de los participantes, lo cual tiene una amplia incidencia en los procesos de aprendizaje y socialización del conocimiento y analizando los resultados obtenidos teniendo en cuenta la tecnología digital como artefacto mediador en el proceso de aprendizaje se pueden evidenciar cambios o variaciones en las maneras abordar la transmisión de conocimientos disciplinares, así como en la ideología pedagógica del docente con respecto a los roles que asumirán los participantes durante este proceso de socialización del conocimiento.

En conclusión, resulta más significativa y valiosa una investigación realizada considerando la perspectiva sociohistórica/cultural ya que es posible conocer tanto factores relacionados con la temática de la investigación, así como factores que influyen y determinan la presentación de resultados de este tipo de estudios, haciendo participes a todos los miembros de la comunidad educativa, tanto a docentes, estudiantes e

institución educativa en general que son los elementos fundamentales de un proceso educativo.

Apéndice A. Formato a entrevista a docente

Estimado docente.

Soy estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación del Tecnológico de Monterrey. Solicito su valioso apoyo para concederme una entrevista y contestar una serie de preguntas que proporcionará información valiosa para la investigación que realizo. Agradezco de antemano su tiempo y disponibilidad.

El tema de mi estudio es qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de *software* simulador de procesos matemáticos como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes.

Las respuestas que proporcionen a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.

Preguntas.

1. Las tecnologías digitales hoy en día se constituyen como herramientas o instrumentos mediadores en las actividades cognitivas de los estudiantes y de los procesos de enseñanza. ¿Qué usos o aplicaciones les da a estas herramientas en el aula en el aula?
2. ¿De qué manera considera usted que en la socialización del conocimiento con tecnologías digitales como instrumentos mediadores permiten que los estudiantes representen de diversas maneras su conocimiento y de una u otra manera puedan influir sobre su aprendizaje?
3. ¿Las clases mediadas por las tecnologías digitales que ha desarrollado con sus estudiantes dan cuenta de los objetivos de aprendizaje previstos al inicio de la actividad con respecto a los resultados finales obtenidos por los alumnos?
4. ¿De qué manera considera usted que la utilización de tecnologías digitales en las clases permiten evidenciar potencialidades en los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes?
5. Las herramientas que proporcionan las tecnologías digitales pueden ser de diversos tipos y mediar procesos cognitivos también diversos. ¿Cuál o cuáles de las siguientes opciones ha utilizado como instrumento mediador en el desarrollo de una clase?

- a. Herramientas o *software* simuladores de procesos matemáticos.
 - b. Herramientas de apoyo a la organización y/o presentación de información (bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, procesadores de palabras).
 - c. Herramienta para la comunicación entre personas (correo electrónico, videoconferencia, mensajería instantánea, chat).
 - d. Herramientas de socialización (redes sociales: *facebook*, *twitter*, plataformas virtuales).
6. En su quehacer pedagógico, ¿Utiliza las herramientas que brindan las tecnologías digitales como estrategia motivadora de un tema en particular y de forma aislada, o realmente son herramientas estructuradas con una intención pedagógica clara, de modo que la utilización de estas herramientas faciliten los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes?
 7. ¿De qué manera concibe usted las tecnologías digitales? ¿Cómo recursos del entorno que pueden facilitar la enseñanza-aprendizaje con unas potencialidades que hay que aprovechar requiriendo cambios en los enfoques de enseñanza y cambios en las creencias pedagógicas o la concibe como un nuevo recurso y/o nueva manera de presentar los materiales y contenidos?
 8. ¿Qué tipo de estrategias pedagógicas aplica usted como docente al utilizar tecnologías digitales en el proceso de socialización del conocimiento matemático?
 9. ¿De qué modo usted establece relaciones entre el uso de las tecnologías digitales y otros elementos curriculares, como la evaluación o los contenidos temáticos?
 10. Como docente, ¿Considera que el uso de tecnologías digitales como mediadores en los procesos de enseñanza limitan o potencian los procesos cognitivos y de aprendizaje en los estudiantes?

Apéndice B. Formato a entrevista a estudiantes

Apreciado estudiante.

Le agradecemos su colaboración para responder estas sencillas preguntas para el desarrollo de un proyecto de investigación.

Las respuestas que proporcionen a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.

Preguntas.

1. ¿Te gusta que tus docentes utilicen alguna herramienta o tecnología digital en el desarrollo de las clases? ¿Por qué?
2. De los siguientes recursos ¿Cuáles utilizan tus docentes en las sesiones de clase apoyadas por tecnología digital?
 - a. Herramientas o *software* simuladores de procesos matemáticos.
 - b. Herramientas de apoyo a la organización y/o presentación de información (bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, procesadores de palabras).
 - c. Herramienta para la comunicación entre personas (correo electrónico, videoconferencia, mensajería instantánea, chat).
 - d. Herramientas de socialización (redes sociales: *facebook*, *twitter*, plataformas virtuales).
3. ¿Cuándo tus docentes usan las tecnologías digitales en el desarrollo de una clase, consideras que son más motivantes que las clases tradicionales? ¿Por qué?
4. ¿Crees que aprendes con más facilidad cuando tus docentes utilizan recursos tecnológicos en el desarrollo de sus clases?
5. ¿En qué crees que ayuda en tu aprendizaje la utilización de medios tecnológicos en las clases?
6. ¿Qué restricciones y/o limitaciones crees que puedas tener en la comprensión de un tema cuando se utilizan tecnologías digitales en el desarrollo de las clases?
7. ¿Qué les dirías a tus docentes para mejorar las clases utilizando tecnologías digitales y que te permitan tener un mejor aprendizaje de los contenidos propuestos?

Apéndice C. Formato rejilla de observación

<p>Observación No. _____</p> <p>Observador: _____</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Lugar: _____</p> <p>Grupo: _____</p> <p>Tema tratado: _____</p> <p>Duración de la observación: _____</p>	
<p>Aspectos descriptivos de la sesión</p> <p>(Qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado).</p>	<p>Aspectos reflexivos de la sesión</p> <p>(Reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos del observador).</p>

Apéndice D. Matriz de resultados

CATEGORIA ANALITICA / DOMINIO (PROVENIENTES DE LA TEORIA DE LA ACTIVIDAD)	DESCRIPCION CONCEPTUAL DE LA CATEGORIA ANALITICA	DESCRIPCION DE RESULTADOS DE LA CATEGORIA ANALITICA / DOMINIO	FUENTES / DATOS / EJEMPLOS PROVENIENTES DE NOTAS DE CAMPO, ENTREVISTAS Y TRANSCRIPCIONES	INTERPRETACION (DESDE LOS PARTICIPANTES) / CATEGORIAS DE LOS PARTICIPANTES
<p>1. Identidad de los participantes como miembros de la comunidad.</p>	<p>Se involucraron a 110 estudiantes de cinco grupos diferentes pertenecientes al grado noveno del nivel secundaria básica, en edades comprendidas entre 13-15 años de edad, trabajando en forma individual y en parejas.</p> <p>Igualmente, un profesor joven y entusiasta acerca de su participación en este estudio, así como también con relación al uso de la tecnología en la institución. En este sentido, se conto con su apoyo, viendo su participación en este estudio como una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades en su carrera.</p>	<p>Se evidencia durante todo el estudio de los grupos de noveno grado su identidad como participantes y miembros activos de la comunidad de práctica, sobre los cuales se realizaron las clases mediadas por tecnología digital por medio de un recurso <i>web</i> para graficar funciones de segundo grado o ecuaciones cuadráticas y aplicaciones.</p> <p>A estos participantes (estudiantes y profesor) se les observo durante 5 clases y se registro en video y fotografía su desarrollo. Así como éstos fueron objeto de la aplicación del instrumento de la entrevista.</p>	 <p>Comunidad de práctica en Sala de Informática</p>  <p>Comunidad escolar</p>  <p>Comunidad educativa</p>	<p>El sentir de los estudiantes como miembros de una comunidad de práctica se evidencia con la motivación y entusiasmo que les nota al momento de iniciar esta clase, la indagación, la participación, la curiosidad por conocer una herramienta o recurso <i>web</i> que les permita poner en práctica lo que han visto de manera teórica y solo graficado en el cuaderno de apuntes. Estos son aspectos que les da identidad y el deseo de pertenecer a esta comunidad de práctica.</p> <p>Igualmente, el profesor a pesar de haber manejado tecnologías digitales en otras clases en años y/o meses anteriores no pierde el entusiasmo y adquiere la identidad y compromiso que se requiere para llevar a cabo este encuentro pedagógico mediado</p>

				por tecnología digital.
2. Sentido de pertenencia a la comunidad.	<p>Este estudio se llevó a cabo en una institución educativa de carácter público de la ciudad de Cúcuta (Colombia).</p> <p>La comunidad a la que pertenece esta institución educativa está ubicada en una de las zonas más populares de la ciudad y tiene una importante proporción de estudiantes de origen local de estrato socioeconómico medio-bajo.</p>	<p>El sentido de pertenencia de esta comunidad de práctica se evidencia por el sentido de colaboración y deseo de participación de estos encuentros pedagógicos en clases mediadas por tecnología digital.</p> <p>En otro sentido, los participantes de esta comunidad educativa se sintieron importantes y valiosos durante esta experiencia, lo cual despierta más pertenencia hacia la comunidad de práctica y comunidad educativa.</p>	<p>Notas de Observación No.2 Profesor: “Muchachos, esta es una oportunidad que tenemos de practicar lo que hemos visto en clase, aprovechémosla al máximo, cuidemos los equipos y sigan con atención mis instrucciones”.</p> <p>Estudiante: “Si profesor, que bien, que bueno estar aquí, nosotros nos portamos bien”.</p>  <p>Participación en el aula</p>  <p>Pertenencia a la comunidad</p>	<p>El sentir de los participantes en este aspecto es notorio, tanto en el profesor como la mayoría de los estudiantes se observó que tienen un alto sentido de pertenencia por la comunidad a la que pertenecen.</p> <p>El entusiasmo por la participación en este encuentro pedagógico de una clase mediada por tecnología digital se evidencia y se siente en los estudiantes.</p> <p>El profesor, le gusta y es un convencido del uso de las tecnologías como apoyo y mediador en los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, invitando e induciendo a toda la comunidad educativa para que se involucren en este camino que nos dará más pertenencia por nuestra comunidad.</p>
3. Metas explícitas e implícitas definidas por los participantes.	Entre las metas o vinculación de los participantes desde un sistema situado bajo la teoría de la actividad en el proceso de enseñanza aprendizaje mediado por tecnología digital podemos citar:	En cada una de las clases que fueron objeto de estudio y mediante la recolección de información en las rejillas de observación se identificaron aspectos similares en el comportamiento del profesor al inicio,	Notas de Observación No.1 Profesor: “Vamos a seguir en el tema de ecuaciones de segundo grado y sus aplicaciones”.	El profesor considera que orientar el proceso desde su inicio con las orientaciones generales, durante el proceso con el apoyo y control de las actividades y al final verificando que se hayan desarrollado los ejercicios planteados

	<p>El profesor, que enseña la matemática, es el encargado de dirigir el proceso de enseñanza - aprendizaje, quien debe, entre otras funciones, planificar, organizar, regular, controlar y corregir el aprendizaje del alumno y su propia actividad. (Talizina citado por Castillo 2007).</p> <p>El estudiante, como una personalidad plena que construye y reconstruye sus conocimientos, habilidades, hábitos, afectos, actitudes, formas de comportamiento y sus valores, en constante interacción con el medio socio/cultural donde se desenvuelve, con la guía, orientación y mediación del profesor (González, 1996 citado en Castillo 2007).</p> <p>El objetivo central del estudio fue conocer qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de <i>software</i> simulador de procesos matemáticos como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes del nivel de</p>	<p>durante y finalizando el encuentro pedagógico mediado por tecnología involucrando a los estudiantes en el tema y planteando el objetivo o fin de la clase. Es cada clase se observo similar comportamiento.</p> <p>Igualmente, mediante las sesiones de observación y registros en fotografía se noto en un 90% de los estudiantes de los grupos analizados una reconstrucción de sus conocimientos y una constante interacción con el medio recibiendo de manera ordenada y disciplinada la guía y orientación del profesor.</p> <p>Estos aspectos se identificaron durante el encuentro pedagógico mediante la toma de apuntes en la rejilla de observación y en los videos que se grabaron de algunos momentos de cada clase.</p>	<p>que nos permite visualizar y demostrar las diferentes formas que podemos obtener dependiendo de los valores de la ecuación".</p> <p>"Muchachos, vamos a estar atentos y seguir las indicaciones para que se pueda visualizar y demostrar lo que queremos en este tema".</p> <p>Estudiante: "aplicamos otros valores al ejercicio que ya desarrollamos?"</p> <p>Profesor: "Claro, asígnele nuevos valores y miramos como puede variar la gráfica, hagamos la gráfica, cuando todos la tengamos voy a explicar unos aspectos de ella".</p>  <p>Durante la guía y orientación del profesor</p> 	<p>con el uso del recurso <i>web</i> es parte fundamental en un proceso de enseñanza aprendizaje en estas clases mediadas por tecnología digital.</p> <p>Los estudiantes (un 90%) estaban atentos a la interacción que pudieran tener con el profesor, ya que el profesor los inducía a eso, a la participación siempre ordenada y pertinente en el tema que se está desarrollando. Se sintió en unos estudiantes el deseo de confirmar (reconstruir) el conocimiento que ya poseían y otros construyéndolo, por medio un mediador en este proceso, como el recurso <i>web</i>.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	educación básica secundaria.		Interacción con el medio	
4. Artefactos mediadores disponibles en el sistema situado de actividad.	<p>Al referirse a la influencia de la tecnología digital en proceso de enseñanza aprendizaje, estos artefactos mediadores pertenecientes a la cultura y creados por el ser humano, Mora (2004, (citado en Castillo 2007) apunta a que los mismos pueden intervenir en la estructuración del pensamiento e influir en la relación de los participantes con sus contextos específicos generando altos niveles de creatividad en el campo del avance y la innovación tecnológica.</p> <p>Las principales herramientas utilizadas por el profesor y los estudiantes con las cuales se llevaron a cabo clases utilizando el recurso <i>web</i> Descartes para las prácticas de gráficas y solución de funciones de segundo grado y aplicaciones correspondientes a la materia de matemática del grado noveno en nivel secundaria básica fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores personales (PC's). - Recurso <i>web</i>: Proyecto Descartes – Ministerio de Educación de España (2010) - Cuaderno de apuntes 	<p>Todas las clases mediadas por tecnología digital mediante un recurso <i>web</i> se desarrollaron en la sala de informática de la institución educativa donde por medio de las fotografías y videos tomados de cada clase se pueden identificar el uso de los computadores personales (PC's), el trabajo durante toda la actividad en el recurso <i>web</i> y a los estudiantes apoyándose en su cuaderno de apuntes para la consulta de la base teórica y el desarrollo de algunos ejercicios de aplicación planteados con respecto al tema presentado por el profesor.</p>	<p>Notas de Observación No.1 “La sala de informática (escenario) está dotada de 24 equipos con acceso a <i>Internet</i>, de los cuales dos de ellos presenta problemas para el acceso al recurso <i>web</i>”.</p>  <p>Artefactos – Computadores personales (PC's)</p>  <p>Recurso Web – Proyecto Descartes</p>  <p>Artefacto - Cuaderno de apuntes</p>	<p>En este aspecto, se interpreta por parte del profesor una satisfacción durante el desarrollo de las practicas ya que los artefactos mediadores que requería (computadores y recurso <i>web</i>) funcionaron sin problemas, salvo dos equipos que por alguna razón no cargaron la parte gráfica de la página y por ende no era posible visualizar las gráficas que era el objetivo principal de estas clases.</p> <p>Los estudiantes se sintieron cómodos con el funcionamiento de los computadores y el recurso <i>web</i>, se escucharon comentarios como “todo funciona bien, que bueno” y se noto que cada estudiante tenía su cuaderno de apuntes que fue básico para el desarrollo de la clase y seguimiento de las explicaciones y orientaciones del profesor del contenido temático de la práctica.</p>

	de cada estudiante donde está el tema: Ecuaciones de segundo grado (ecuación cuadrática).			
5.Reglas de participación y acceso a la práctica y sus herramientas.	<p>Martínez (2003, citado en Castillo 2007) señala que si se considera que las tecnologías digitales están transformando los procesos comunicativos y de enseñanza aprendizaje entre los profesores y estudiantes, estos a su vez, también deben ver transformadas sus funciones y con ellas sus objetivos y necesidades.</p> <p>Es por esto que se debe crear un ambiente de cooperación y colaboración entre los sujetos o participantes del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y de cualquier ciencia.</p> <p>Mora (2004, citado en Castillo 2007) expone que para una óptima participación, acceso a las prácticas y a las herramientas (artefactos) podemos citar las siguientes reglas o condiciones para la enseñanza de la educación matemática: la temática, la estructura del proyecto, las actividades de los alumnos, el trabajo cooperativo y la</p>	<p>Durante el desarrollo de las clases mediadas por tecnología que fueron objeto de estudio se dan al comienzo y durante el desarrollo de la práctica indicaciones y reglas de participación y desarrollo del tema.</p> <p>El profesor explica la temática que se va a tratar y la forma cómo se llevará a cabo mediante el recurso <i>web</i> Descartes y en cada ejercicio de práctica se dan las indicaciones de la forma de interacción con cada una de las opciones de la página <i>web</i> donde se están desarrollando las ecuaciones de segundo grado que se plantean en la práctica.</p> <p>Se ve reflejado un trabajo colaborativo entre estudiantes, se identifican los apoyos, ayudas y participaciones entre grupos de estudiantes en el desarrollo de un ejercicio.</p> <p>Esto se pudo identificar en las fotografías, grabación de videos que</p>	<p>Notas de Observación No.3 Profesor: “Muchachos hoy vamos a demostrar con la ayuda o apoyo de un programa llamado Descartes que está en la <i>web</i>, la representación gráfica de una ecuación de segundo grado”. “Vamos a realizar el Ejercicio Número 2 que esta propuesto en la página, miremos la ecuación, debemos igualarla a cero antes de dar valores a las variables para graficar “. “Ustedes... despejen la ecuación y díctenme el valor de A, B y C de la ecuación resultante, vamos”.</p>	<p>Mediante notas en la rejilla de observaciones y registros fotográficos, notamos que el profesor es consciente de la importancia de las orientaciones al inicio y durante el desarrollo de la práctica, indicando como se va a llevar a cabo la clase y a medida que avanza de ejercicio en ejercicio, aplica las mismas reglas de participación destacándose la interacción entre los mismos estudiantes y el profesor para dar solución a los ejercicios propuestos y luego su desarrollo en el recurso <i>web</i>.</p> <p>Los estudiantes, siguiendo las orientaciones y reglas de participación que el profesor les plantea, participan activamente (la mayoría) en dar valores de solución a los ejercicios propuestos, e inducidos por el profesor responden en grupo a las preguntas que se les plantea en las explicaciones teóricas y prácticas que encuentran en el</p>



Trabajo colaborativo entre estudiantes

	interacción entre los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje.	se tienen de momentos de las clases y toma de apuntes en las rejillas de observación del proceso.	 <p>Indicaciones interacción con el recurso <i>web</i></p>	recurso.
6. Valores e intereses de la comunidad de práctica /comunidad escolar / comunidad académica.	<p>Podemos citar que desde una visión sociohistórica, el proceso de enseñanza aprendizaje no es solo una actividad cognitiva, también de participación en una comunidad de práctica (Fernández, 2011).</p> <p>Los participantes siempre desean y quieren ser integrantes de una comunidad, por esto ellos se esfuerzan por aprender algo, que es parte de su entorno y su sociedad, surgiendo intereses compartidos entre los participantes en busca de una meta en común.</p> <p>En nuestro caso, los estudiantes pertenecen a una comunidad de práctica en donde no siempre los contenidos e ideologías pedagógicas son negociadas, las disciplinas científicas hacen parte de la comunidad académica donde están por encima el conocimiento, la pertinencia y la relevancia, y en la comunidad escolar se nota la pertenencia de</p>	<p>Durante los encuentros pedagógicos mediados por tecnología digital se evidencia el interés por los participantes a pertenecer a una comunidad de práctica, en nuestro caso, los cursos noveno grado al que pertenecen, identificándose el esfuerzo y trabajo durante los ejercicios propuestos en la práctica mediante un recurso web como mediador en el proceso enseñanza aprendizaje.</p> <p>Igualmente, el profesor les hace tomar conciencia del valor que tiene esta actividad y que ellos como estudiantes de esos cursos son parte importante de esta institución.</p> <p>Mediante los apuntes tomados en la rejilla de observación y fotografías del grupo durante las clases podemos identificar esta comunidad de práctica y el interés de los participantes, tanto profesor como</p>	 <p>Comunidad de practica</p> <p>Notas de Observación No.2 Profesor: "Chicos esta es una oportunidad que no tienen todos los estudiantes, vamos a aprovecharla al máximo". "En otras instituciones no se ve este tipo de clases donde podamos trabajar páginas o programas que nos permitan practicar lo que se ha visto en materias como la matemática".</p>  <p>Comunidad académica</p>	<p>Durante las sesiones de observación pude interpretar el papel de los participantes, tanto estudiantes como el profesor, el interés por el desarrollo de estas prácticas y clases mediadas por una tecnología digital.</p> <p>Los estudiantes eran conscientes de su papel y el valor que para ellos debía tener este tipo de participación en una comunidad de práctica, pero siempre hay un pequeño grupo de estudiantes (un 5%) a los cuales se les noto su sentir de incomodidad y que para ellos este encuentro pedagógico de este estilo le era indiferente, por diferentes causas que plasmaron en su respuesta a la entrevista, pero no lo demostraron con indisciplina, simplemente siendo algo ajenos a la situación.</p> <p>El profesor, a cada grupo que llevo a la sala de informática a esta</p>

	ella hacia los participantes en aspectos sociales y económicos.	estudiantes, en el desarrollo de actividades y el deseo de pertenecer a ella.		clase práctica le hizo entender, concientizar y valorar la importancia de esta oportunidad y el aprovechamiento que debe dársele como miembros de una comunidad escolar.
7. Roles formales e informales disponibles en las trayectorias de participación.	<p>Cuando se incorporan las tecnologías digitales como herramientas y/o medios para facilitar y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, se debe tomar en cuenta que las condiciones son diferentes a las presentadas en el proceso tradicional (Castillo, 2007).</p> <p>Los entornos mediados por tecnología se convierten en sistemas flexibles que permiten a los estudiantes tener cierto grado de libertad pues las distintas reconstrucciones de la información dada al inicio permitirán una construcción compartida de conocimientos. (Prendes citado en Castillo, 2007).</p> <p>La actividad del profesor en un sistema situado de actividad mediada por tecnología, la podemos describir a través de cuatro aspectos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientación. - Ejecución. 	<p>El entorno de aprendizaje mediado por tecnología digital hace parte de un sistema situado de actividad, donde el papel o rol del estudiante es flexible, es decir, ellos mismos exploran las condiciones y resultados con cierto grado de libertad permitiéndoles a ellos mismos la reconstrucción y verificación de conocimientos y resultados del tema en cuestión en la práctica desarrollada. Este aspecto se pudo identificar en la interacción de los estudiantes con el profesor y a su vez con el recurso <i>web</i> (artefacto) destinado para el desarrollo de las prácticas.</p> <p>Con respecto al rol del profesor, durante las clases observadas donde se utilizó un recurso Web como mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje de un tema</p>	<p>Notas de Observación No.4</p> <p>Estudiante: “Profesor ¿Primero le asignamos valores a las variables A, B y C en ese orden?” “¿O se pueden dar en orden diferente?” “Porque la gráfica sale bien, no importa el orden de asignación de valores a las variables”. Profesor: “Eso es muchachos lo importante es obtener de manera correcta la ecuación de segundo grado, ya en programa puede recibir los valores de las variables en diferente orden”. “Pero les aconsejo para mejor entendimiento asignar los valores en orden”.</p>	<p>Después de las indicaciones previas y orientaciones sobre el manejo del recurso <i>web</i> Descartes para la práctica, los estudiantes exploraron y navegaron por las diferentes opciones del recurso, algunos adelantándose a los ejercicios que deberían desarrollarse cuando lo orientará el profesor, pero luego volvían a quedar nivelados con el resto de compañeros para seguir un orden planteado por el profesor.</p> <p>Los estudiantes desarrollaban cada ejercicio que proponía el profesor, algunos más rápido que otros, y entonces éstos tomaban el rol de orientadores de otros compañeros cuando el profesor no podía acudir a orientarlos. Algunos estudiantes fueron pasivos y siempre esperaban las indicaciones del profesor, otros siempre querían ir un paso</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Control. - Corrección. 	<p>matemático, se pudo identificar una orientación clara por parte del profesor en las indicaciones y orientaciones para las actividades, la puesta en marcha de la práctica y un control constante al trabajo realizado por los estudiantes (No a todos por igual, se notó que solo estaba situado en un lugar) y en algunos estudiantes realizaba el apoyo y corrección de los resultados de la actividad.</p> <p>Estos detalles se pueden identificar en los videos grabados de momentos de la clase y la toma de apuntes en las rejillas de observación.</p>	 <p>Orientación del profesor en la practica</p>  <p>Estudiante explorando y analizando</p>  <p>Control en el trabajo del estudiante</p>	<p>adelante, pues consideraban que tenían la libertad para manejar el recurso a su manera.</p> <p>El profesor en su rol de orientador y en las ocasiones necesarias de control y corrección, dependía del tiempo que tuviera para atender en forma personalizada a cada estudiante que lo requería, aspecto que le preocupaba.</p>
<p>8.¿Qué características tiene el sistema de actividad? (Proponer gráfica). ¿Cómo se creó inicialmente?</p>	<p>En el sistema de actividad podemos identificar las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contenido Temático <ul style="list-style-type: none"> - Base teórica. - Ejercicios. - Prácticas. - Evaluación. ● Herramientas – Artefactos <ul style="list-style-type: none"> - Computadores (PC's). - Recurso <i>web</i>. - Cuaderno de apuntes. ● Destrezas – Habilidades <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje. 	<p>Durante el desarrollo de las clases se observaron cada uno de los detalles citados que hacen parte del sistema de actividad situado, ya que se pudo observar e identificar que cada grupo objeto de este estudio tenía claramente identificado el contenido temático sobre el cual se iba a trabajar, donde la mayoría de los estudiantes demostraban aspectos de la característica destrezas y habilidades,</p>	<p>Notas de Observación No.1 Profesor: “Vamos a trabajar teniendo como base el cuaderno de apuntes de la clase donde debe estar la base teórica y explicación de la ecuación de segundo grado o ecuación cuadrática”. “Entre todos vamos a construir la representación grafica, concentrados,</p>	<p>Lograr que todos los estudiantes se involucren con todos los aspectos o características del sistema de actividad determinado para este estudio es difícil. Se observó a algunos estudiantes más interesados en unas características y otros en otras, pero siempre participando, utilizando, aplicando, sintiendo y apropiando en el momento correspondiente el</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de tecnologías. - Concentración. - Participación. - Exploración. • Colaboración <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento. - Trabajo en grupo. - Relación con los demás. <p>Se puede entender como un sistema de actividad, un sistema de relaciones entre individuos históricamente condicionados y sus entornos más próximos organizados culturalmente (Vargas, 2006).</p> <p>Es importante señalar que el primero en hablar de la actividad humana fue Vygotsky (1982, citado en Castillo 2007) quien la define como el proceso que media la relación entre el ser humano, vale decir, el sujeto, y aquella parte de la realidad que será transformada por él, o sea, el objeto de transformación.</p>	<p>así como de colaboración destacándose el trabajo en grupo y la constante relación entre ellos y el profesor.</p> <p>Igualmente, se observa el constante contacto con las herramientas o artefactos que hacen parte de este sistema situado de actividad.</p> <p>Estos aspectos podemos verlos reflejados en los apuntes tomados en la rejilla de observación, videos de la clase y fotografías.</p>	<p>exploren, prueben los valores para la grafica”.</p>  <p>Concentración en la práctica</p>  <p>Trabajo en grupo</p>	<p>manejo del recurso <i>web</i> Descartes, según las indicaciones del profesor y el mismo desarrollo de la práctica.</p> <p>El profesor, hasta donde le era posible por lo grande del grupo de estudiantes y el tiempo que se manejo para la sesión de práctica, estaba pendiente por que sus estudiantes estuvieran pendientes del contenido temático, dominando y apropiándose de los artefactos, aplicando sus destrezas y cuando se requería, y que prestarán asesoría y apoyo a los compañeros.</p>
<p>9. Dudas e incertidumbre de los participantes durante el proceso de apropiación y dominio de los artefactos.</p>	<p>En la teoría de la actividad, los artefactos son mediadores del pensamiento y del comportamiento humano.</p> <p>La Teoría de la Actividad propone que ésta no</p>	<p>El manejo de tecnologías digitales, en este caso un computador e Internet es una ventaja que tienen los participantes (estudiantes) de la institución educativa, ya que la manejan algunos</p>	 <p>Orientación y soporte del profesor</p>	<p>Los estudiantes que poseen conocimiento y destreza en el manejo del computador e Internet, no tuvieron inconvenientes en seguir las indicaciones del profesor para el acceso a la red y al</p>

<p>¿Cómo se resuelven?</p>	<p>puede ser comprendida sin entender el papel de los artefactos en existencia diaria, la teoría de la actividad se trata de la práctica, es decir, del hacer y la actividad, que implican tener apropiación y dominio de las herramientas y recursos externos (artefactos) para la actividad de la práctica, los cuales pueden posibilitar o afectar esta tarea, y por ende, el logro de los objetivos.</p> <p>El profesor debe cumplir el papel de orientador y soporte, dándole un tratamiento a nivel individual a cada estudiante que presente dificultades en el manejo básico del computador y en la interacción con el recurso <i>web</i> donde se desarrolla la práctica para los grados noveno sobre el tema ecuaciones de segundo grado y aplicaciones matemáticas aplicando este concepto.</p>	<p>a nivel básico, otros más adelantados, siendo este un factor clave para el desarrollo de una clase mediada por tecnología digital. Por tal razón, se evidenció el dominio de los estudiantes en el uso del computador y la navegación por la red, que con las indicaciones del profesor accedieron sin problemas al recurso <i>web</i> destinado para este fin.</p> <p>Las dudas e incertidumbres en el dominio de los artefactos eran resueltas con las orientaciones y soporte del profesor al momento de desarrollar una gráfica en el recurso Web sobre el tema de ecuaciones de segundo grado, el cual les indicaba de una manera que incitaba a la exploración las formas y opciones que deberían utilizar para cumplir con el objetivo.</p>	<p>Fragmentos de indicación del profesor en grabación de Video No. 8 “Con el ratón, haga clic sostenido sobre ese punto y desplácelo, lo pueden mover manualmente”. “Fíjense que hay divisiones grandes, miren lo que hay entre cero y uno”.</p> <p>Fragmento de indicación del profesor en grabación de Video No. 9: “Cuando agreguen cada dato presionen <i>enter</i>”.</p>  <p>Estudiante con duda en el manejo del artefacto</p>	<p>recurso <i>web</i> para la práctica y la exploración de este recurso.</p> <p>En los pocos casos, hubo estudiantes que se sintieron frustrados al no ir al mismo ritmo que los otros compañeros hasta que recibieron el apoyo del profesor para el acceso al recurso y su manejo.</p> <p>El profesor no tuvo problemas con el desarrollo de la clase, ya tiene experiencia en manejo de computadores e internet y en software destinados para este fin.</p>
<p>10. Introducción y transformación de conceptos disciplinares. ¿Cómo se negocian y transforman?</p>	<p>El concepto de interacción educativa evoca situaciones en las que los protagonistas actúan simultánea y recíprocamente en un contexto determinado, en torno a una tarea o a un contenido de aprendizaje, con el fin de lograr unos objetivos más o menos</p>	<p>En las sesiones de observación durante el transcurso de las prácticas en las clases mediadas por tecnología digital, se pudo evidenciar que las actividades de enseñanza - aprendizaje partieron del conocimiento que</p>	<p>Fragmento de interacción en grabación de Video No. 12 Profesor: “Vamos donde dice X y denle valor, aumenten, sigan aumentando, fíjense que se mueve el punto rojo de X” Estudiantes: “Sí,</p>	<p>Durante la introducción al tema por parte del profesor y partiendo de lo que ya habían trabajado en clases anteriores, algunos estudiantes se notaron confundidos ya que parecía que el tema era nuevo, y otros sorprendidos al</p>

	<p>definidos. En el transcurso de las actividades escolares de enseñanza y aprendizaje parte del conocimiento que construyen los estudiantes se refiere, básicamente, a contenidos culturales ya elaborados y construidos socialmente, sobre los cuales los estudiantes construyen realmente significados, gracias, sobre todo, a la interacción que establecen con el profesor (Vargas, 2006).</p> <p>En la negociación y transformación de los conceptos disciplinares que hacen parte del proceso de enseñanza aprendizaje e la interacción durante las clases mediadas por tecnología, se presentan situaciones en las que el profesor introduce a los alumnos en el concepto disciplinar ya trabajado teóricamente o en clases anteriores, y en otras en las que todos los participantes actúan simultánea y recíprocamente en torno a una tarea o a un contenido de aprendizaje en el tema de solución y representación gráfica de ecuaciones de segundo grado y aplicaciones matemáticas aplicando este concepto.</p>	<p>poseen los estudiantes, sobre los cuales construyen significados (confirmándolos o nuevos) mediante la solución de los ejercicios que se habían desarrollado en las clases anteriores, gracias a la interacción que establecen con el profesor durante la manipulación del recurso <i>web</i> Descartes para realizar las prácticas del tema.</p>	<p>quedo abajo”.</p>  <p>Estudiantes construyendo significados</p>	<p>escuchar al profesor hablar sobre algo que ya habían visto, suponiendo que ellos a este punto del tema ya deberían manejar el concepto y de una vez ir a la práctica y el uso del recurso <i>web</i> Descartes.</p> <p>Se observo que los estudiantes interactuaban con el profesor dando conceptos y valores matemáticos del tema a medida que el profesor avanzaba con la introducción temática para la práctica.</p> <p>El profesor durante las explicaciones de los ejercicios y alguna parte teórica incitaba y esperaba la participación de los estudiantes con respuestas que les permitiera estar concentrados en el tema.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>11. Introducción y transformación de ideología pedagógica. ¿Cómo se negocian y transforman?</p>	<p>La ideología pedagógica se refiere a la función del profesor y la estructuración de actividades, las cuales permitirán analizar aspectos relacionados con la naturaleza de los procesos de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Los medios pedagógicos son los recursos materiales, informativos, lingüísticos y psicológicos que emplea el docente para facilitar una comunicación educativa eficaz con sus estudiantes y, con ello, el proceso de interiorización de los contenidos de un plano social a un plano individual (Castillo, 2007).</p>	<p>Durante los encuentros pedagógicos en las clases mediadas por tecnología digital que fueron objeto de este estudio, se puede notar la ideología pedagógica que quiere lograr el profesor, un tipo de aprendizaje significativo con enfoque constructivista, donde los estudiantes con sus conocimientos previos dan respuestas al profesor partiendo de una ecuación dada para determinar los valores correctos a utilizar en la formulación y gráficas de una ecuación de segundo grado mediante el recurso Web.</p> <p>Se puede identificar estos aspectos en sesiones de grabación de momentos en las clases donde se evidencia esta interacción entre los participantes (profesor y estudiantes)</p>	<p>Fragmento en grabación de Video No. 9 Profesor: “La segunda ecuación, cuánto vale A? Estudiante: “3”. Profesor: “La segunda ecuación, cuánto vale B? Estudiante: “0”. Profesor: “La segunda ecuación, cuánto vale C? Estudiante: “-2”. Profesor: “escriban esos datos en la parte inferior donde escribieron los anteriores”.</p>  <p>Confirmación y/o nuevo conocimiento</p>  <p>Gráfica aplicando conocimientos previos</p>	<p>Los estudiantes se sintieron bien con la pedagogía utilizada por el profesor donde les permitía participar utilizando los conocimientos que ya traían para la solución de los ejercicios planteados en el recurso <i>web</i> y en forma grupal y con interacción de la gran mayoría y el profesor se lograba obtener los valores que se requerían para la representación grafica de la ecuación. El profesor con un enfoque constructivista, quiere lograr en sus estudiantes la apropiación de nuevos conocimientos o confirmar los que ya poseen mediante el propio análisis y exploración de los estudiantes.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Apéndice E. Transcripción entrevista a docente

Estimado docente.

Soy estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación del Tecnológico de Monterrey. Solicito su valioso apoyo para concederme una entrevista y contestar una serie de preguntas que proporcionará información valiosa para la investigación que realizo. Agradezco de antemano su tiempo y disponibilidad.

El tema de mi estudio es qué potencialidades, restricciones y/o limitaciones se evidencian en el uso de software simuladores de procesos matemáticos como instrumentos de mediación tecnológica y formas de pedagogía emergentes en el proceso de socialización del conocimiento matemático y en el aprendizaje de los estudiantes.

Las respuestas que proporcionen a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.

Preguntas.

1. Las tecnologías digitales hoy en día se constituyen como herramientas o instrumentos mediadores en las actividades cognitivas de los estudiantes y de los procesos de enseñanza. ¿Qué usos o aplicaciones les da a estas herramientas en el aula en el aula?

Las TIC's o tecnologías digitales tienen actualmente una importancia para utilizarlas como apoyo o mediador en las clases, ya que permiten complementar por medio de *software* o páginas *web* diferentes temas y actividades de los temas matemáticos que se ven en la teoría y que con las tecnologías pueden complementarse y demostrar a los alumnos aplicaciones prácticas de los temas tratados.

2. ¿De qué manera considera usted que en la socialización del conocimiento con tecnologías digitales como instrumentos mediadores permiten que los estudiantes representen de diversas maneras su conocimiento y de una u otra manera puedan influir sobre su aprendizaje?

Las tecnologías digitales pueden permitirle al estudiante comprobar y representar de una manera práctica los conocimientos que se adquieren de manera teórica, pero estas actividades siempre deben ir acompañadas de una planeación, organización y un fin para que se utilicen las tecnologías en pro del aprendizaje de los estudiantes.

3. ¿Las clases mediadas por las tecnologías digitales que ha desarrollado con sus estudiantes dan cuenta de los objetivos de aprendizaje previstos al inicio de la actividad con respecto a los resultados finales obtenidos por los alumnos?

Al iniciar una clase donde voy a utilizar alguna tecnología, tengo presente que es lo que quiero que logren los estudiantes, que no se vuelva esa clase como de juego o de distracción en otras actividades, y al final de la clase en conjunto con los estudiantes hacemos una evaluación a nivel de grupo y de las practicas realizadas a ver si cumplimos con lo programado y que nuevas experiencias y/o conocimientos adquirieron los estudiantes

4. ¿De qué manera considera usted que la utilización de tecnologías digitales en las clases permiten evidenciar potencialidades en los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes?

Considero que si las clases en donde se van a utilizar tecnologías digitales están bien planeadas, organizadas y con un rumbo adecuado en cuanto a los objetivos a alcanzar, éstas pueden evidenciar potencialidades en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

5. Las herramientas que proporcionan las tecnologías digitales pueden ser de diversos tipos, y mediar procesos cognitivos también diversos. ¿Cuál o cuáles de las siguientes opciones ha utilizado como instrumento mediador en el desarrollo de una clase?

Herramientas o *software* simuladores de procesos matemáticos

Herramientas de apoyo a la organización y/o presentación de información (bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, procesadores de palabras.

6. En su quehacer pedagógico, ¿Utiliza las herramientas que brindan las tecnologías digitales como estrategia motivadora de un tema en particular y de forma aislada, o realmente son herramientas estructuradas con una intención pedagógica clara, de modo que la utilización de estas herramientas faciliten los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes?

Se deben utilizar de ambas maneras, deben motivar al estudiante para su utilización en el complemento de los temas que se están cursando para realizar las prácticas y debemos tener una intención pedagógica clara, saber como docentes que queremos lograr con esas clases con tecnología digital, que los estudiantes noten eso, y así facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

7. ¿De qué manera concibe usted las tecnologías digitales? ¿Cómo recursos del entorno que pueden facilitar la enseñanza-aprendizaje con unas potencialidades que hay que aprovechar requiriendo cambios en los enfoques de enseñanza y cambios en las creencias pedagógicas o la concibe como un nuevo recurso y/o nueva manera de presentar los materiales y contenidos?

Considero que las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje son herramientas que podemos utilizar para cambiar e innovar en nuestro quehacer educativo, considerándolas como nuevas maneras, formas innovadoras para el desarrollo de las clases.

8. ¿Qué tipo de estrategias pedagógicas aplica usted como docente al utilizar tecnologías digitales en el proceso de socialización del conocimiento matemático?

Considero que se debe dejar al estudiante la exploración y descubrimiento de las bondades que puede ofrecer una tecnología digital al realizar prácticas asociadas con los temas vistos de forma teórica, nosotros como docentes debemos cumplir un papel de orientador, guía y apoyo.

9. ¿De qué modo usted establece relaciones entre el uso de las tecnologías digitales y otros elementos curriculares, como la evaluación o los contenidos temáticos?

Considero que las tecnologías digitales pueden llegar a ser parte importante en los procesos de evaluación y desarrollo de contenidos temáticos, poco a poco deben entrar a formar parte de nuestro quehacer educativo.

10. Como docente, ¿Considera que el uso de tecnologías digitales como mediadores en los procesos de enseñanza limitan o potencian los procesos cognitivos y de aprendizaje en los estudiantes?

Dependiendo como se utilicen y de la actitud y aptitud de los estudiantes, las tecnologías digitales pueden llegar a limitar el aprendizaje del estudiante, ya que una mala planeación de las actividades puede influir en el estudiante a tomar estas clases como juego y distracción de los verdaderos fines que se quieren alcanzar. Igualmente, no todos los estudiantes, un porcentaje mínimo en estos tiempos de hoy, no les gusta o no les llama a atención trabajar en un computador o utilizar la tecnología, y este número de estudiantes de pronto obtienen mejores resultados solo con las clases tradicionales.

Apéndice F. Cuadro resumen entrevista a estudiantes

PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA	RESPUESTAS
¿Te gusta que tus docentes utilicen alguna herramienta o tecnología digital en el desarrollo de las clases? ¿Por qué?	<p>Si. (103 estudiantes). Porque: No siempre escribir, aprendemos más, avanzamos, fácil, indagar cosas, divertido, funcional, chévere, emocionante, menos monótono, interesantes, ahorra trabajo, modernidad, motivantes, atención a la clase, se explican mejor, comprensible, didáctica y fácil de aprender, mas información, conocer herramientas, facilidad en dictar la clase, diferente, utilidad de las herramientas. Dinámica.</p> <p>No. (7 estudiantes). Porque: Se ve más desorden, me gusta más la clase en el salón.</p>
De los siguientes recursos, ¿Cuáles utilizan tus docentes en las sesiones de clase apoyadas por tecnología digital?	<p>Herramientas o <i>software</i> simuladores de procesos matemáticos. Herramientas de apoyo a la organización y/o presentación de información (bases de datos, hojas de cálculo, presentaciones, procesadores de palabras). Herramienta para la comunicación entre personas (correo electrónico, videoconferencia, mensajería instantánea, chat). Herramientas de socialización (redes sociales: <i>Facebook</i>, <i>twitter</i>, plataformas virtuales).</p>
¿Cuándo tus docentes usan las tecnologías digitales en el desarrollo de una clase, consideras que son más motivantes que las clases tradicionales? ¿Por qué?	<p>Si. (93 estudiantes). Porque: Relajado, entender mejor, no me aburro, concentración, llamativa, atractiva, entusiasmo, interesantes, participativa, modernas, gusto por la tecnología, bien explicadas, cosas nuevas, atención, aprende dos cosas temas y tecnología, probar cosas nuevas, entusiasmo, cómodas, menos monótonas, cosas actualizadas, sencillas, manejo de la tecnología, fácil, cambio de rutina, más recursos, mas explicación del tema, diferentes, didácticas, experimentación de cosas nuevas, clases creativas, innovación tecnológica, dinámicas, menos desgaste para el profesor, menos estrés, cultura.</p> <p>No. (17 estudiantes). Porque: Es igual que las clases tradicionales, no me gustan los computadores, no manejo el computador.</p>
¿Crees que aprendes con más facilidad cuando tus docentes utilizan recursos tecnológicos en el desarrollo de sus	<p>Si. (80 estudiantes). Porque: Enriquece el conocimiento, indagación, divertida, mejor explicación del tema, entendemos mas, mejor atención e interés, actualización, experimentación, mejor desempeño, más animada la clase, novedad, mejor desarrollo de temas, más concentración, facilidad y entendimiento, mas información, más recursos, más</p>

<p>clases?</p>	<p>práctica, innovación, estimula y motiva, aprendizaje mas sintetizado.</p> <p>A veces. (20 estudiantes). Porque: Distracción, desorden, condiciones físicas, igual que clase tradicional, los recursos son diferentes, un poco más fácil, depende del profesor.</p> <p>No. (10 estudiantes). Porque: Más complejo, distracción, es lo mismo que la clase tradicional, menos aburridas, muy poco utilizadas, mejor entendimiento y explicación en clase tradicional, no estoy acostumbrado, no se manejar computadores.</p>
<p>¿En qué crees que ayuda en tu aprendizaje la utilización de medios tecnológicos en las clases?</p>	<p>Interés, utilización en el futuro, practicas, consulta de temas, más recursos, cosas nuevas, mentalidad diferente, fácil de entender, más atención, mejor entendimiento, mas rápido el aprendizaje, pensamiento, enriquecer vocabulario, nuevos temas, concentración, indagación, el tema es más completo, mas entendible, divertida, complementa el conocimiento, motivación, comportamiento y forma de ser, actualización, orientación, manejo de la tecnología, observación, motricidad, actividades cerebrales.</p>
<p>¿Qué restricciones y/o limitaciones crees que puedas tener en la comprensión de un tema cuando se utilizan tecnologías digitales en el desarrollo de las clases?</p>	<p>Ninguna (93 estudiantes).</p> <p>Alguna limitación o restricción (17 estudiantes). Falta de conocimiento del tema, distracciones, características de los computadores (lentos), manejo de la tecnología, visual, cansancio físico, no se facilita para todos los temas, aptitud, condiciones tecnológicas, cansancio en el uso de la tecnología.</p>
<p>¿Qué les dirías a tus docentes para mejorar las clases utilizando tecnologías digitales y que te permitan tener un mejor aprendizaje de los contenidos propuestos?</p>	<p>Utilicen tecnologías digitales, busquen más recursos, aprendan tecnologías digitales, capacitación, dejen a los alumnos explorar más, mas explicación del tema, implementación de las tecnología, más dinámicos, más clases con tecnología, más pendientes de los alumnos, clases más interesantes, enseñar cosas nuevas, innovación en los programas utilizados, clases diferentes, apoyo entre profesores, mas motivación, más animo, tecnología para alumnos con discapacidad (visual, auditiva, física), innovarse más en tecnología.</p>

Apéndice G. Transcripción de observaciones

<p>Observación No. 1</p> <p>Observador: Cristian González Soto</p> <p>Fecha: Julio 11 de 2011</p> <p>Lugar: Sala de informática No.1 – Instituto Técnico Guaimaral</p> <p>Grupo: 9B</p> <p>Tema tratado: Ejemplos de graficas de ecuaciones de segundo grado</p> <p>Duración de la observación: 47 minutos</p>	
<p>Aspectos descriptivos de la sesión.</p> <p>(Qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado).</p> <p>Cantidad de estudiantes: 26</p> <p>El profesor hace entrar al grupo a la sala de informática en forma ordenada y asigna los equipos (computadores) por orden de entrada de los estudiantes a la sala.</p> <p>Inicialmente el profesor saluda a los estudiantes, les indica que vayan encendiendo equipos y que cuando ya estén en <i>Windows</i> abran el explorador de <i>Internet</i> para abrir la página para la práctica.</p> <p>Estudiante: “Profesor cómo se llama la página? En esta página podemos hacer el ejercicio que vimos en clase?”</p> <p>Profesor: “La pagina se llama Descartes y por medio de la interacción con este recurso pueden desarrollar y graficar las funciones de segundo grado que hemos realizado en clase y otras opciones más”.</p> <p>Estudiante: “que bien, vamos a ver como</p>	<p>Aspectos reflexivos de la sesión.</p> <p>Reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos del observador).</p> <p>El profesor se preocupa por el orden en el acceso a la sala de informática, siempre está pidiendo orden y silencio para ubicar los estudiantes en los sitios de trabajo.</p> <p>El saludo del profesor fue corto, frio, e inmediatamente paso a indicarles que encendieran los equipos para iniciar la práctica.</p> <p>La sala de informática No.1 es adecuada en cuanto a número de equipos y condiciones de ambiente para la cantidad de estudiantes que asistieron a esta clase.</p> <p>El profesor se preocupa y está pendiente de que los estudiantes tomen nota de la dirección <i>web</i> a acceder y que todos queden ubicados en</p>

<p>graficamos”.</p> <p>Profesor: “Como ya lo habíamos tratado en las clases anteriores, vamos a recordar el concepto y proceso para solución de ecuaciones de segundo grado, y vamos a utilizar el Descartes para resolver los ejercicios”.</p> <p>Estudiante: “¿Cuales ejercicios profesor?”</p> <p>Estoy confundido, vamos a ver lo de gráficas de las rectas?”</p> <p>Profesor: “¿Tu viniste a las últimas dos clases? Ya entramos al tema de ecuaciones de segundo grado, ecuaciones cuadráticas”.</p> <p>Dos de los estudiantes llaman al profesor indicándole que el computador que están utilizando no abre ninguna página de <i>Internet</i>.</p> <p>La sala de informática No. 1 está dotada de 24 equipos con acceso a Internet, de los cuales dos de ellos presentan problemas para abrir y visualizar el recurso <i>web</i> Descartes.</p> <p>El profesor escribe en el tablero la dirección de la página <i>web</i> donde se encuentra el recurso para realizar la práctica, y da las instrucciones para navegar en los vínculos correspondientes hasta llegar al tema que se va a desarrollar.</p> <p>Cuando ya todos los estudiantes tienen abierta la página, se indica lo siguiente por parte del profesor:</p> <p>Profesor: “Vamos a seguir en el tema de ecuaciones de segundo grado y sus aplicaciones”. “Hoy vamos a trabajar un software que está en la <i>web</i> que permite visualizar y demostrar las diferentes formas que podemos obtener dependiendo de los valores de la ecuación”. “Muchachos, vamos a estar atentos y seguir las indicaciones para que se pueda visualizar y demostrar lo que queremos en este tema”.</p>	<p>la pagina correspondiente.</p> <p>Se nota que el profesor da instrucciones detalladas al procedimiento a seguir al iniciar la práctica.</p> <p>Se nota la participación de la mayoría de los estudiantes en la lectura de la teoría y explicación de los conceptos.</p> <p>El profesor induce a los estudiantes a la exploración del recurso para solucionar el ejercicio y graficar la función.</p> <p>Durante toda esta sesión de clase, el profesor siempre da indicaciones en cada uno de los pasos o procesos que los estudiantes deben interactuar con el recurso <i>web</i>.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Posteriormente, el profesor indica a los estudiantes que realicen la lectura de la teoría que está en la página con respecto a la solución de ecuaciones de segundo grado.

Por turnos, según lo asigna el profesor, los estudiantes van leyendo esta teoría y se van haciendo comentarios sobre lo que ya se ha hablado en las clases anteriores sobre el tema.

El recurso web presenta ejercicios de ejemplo y ejercicios a desarrollar, el profesor da indicaciones para comenzar a desarrollar los que se muestran de ejemplo, los cuales ya se han explicado en una clase anterior.

Durante la exploración en la solución de los ejercicios que se encuentran en la página:

Estudiante: “Aplicamos otros valores al ejercicio que ya desarrollamos?”

Profesor: “Claro, asígnele nuevos valores y miramos como puede variar la grafica, hagamos la grafica, cuando todos la tengamos voy a explicar unos aspectos de ella”.

El profesor explica unos aspectos a tener en cuenta en cuanto a forma y valores de las gráficas resultantes e indica a los estudiantes que deben apoyarse en los apuntes tomados en clases anteriores:

Profesor: “Vamos a trabajar teniendo como base el cuaderno de apuntes de la clase, donde debe estar la base teórica y explicación de la ecuación de segundo grado o ecuación cuadrática”.

“Entre todos vamos a construir la representación gráfica, concentrados, exploren, prueben los valores para la gráfica”.

<p>Observación No. 2</p> <p>Observador: Cristian González Soto</p> <p>Fecha: Julio 19 de 2011</p> <p>Lugar: Sala de informática No.1 – Instituto Técnico Guaimaral</p> <p>Grupo: 9E</p> <p>Tema tratado: Introducción a las ecuaciones de segundo grado</p> <p>Duración de la observación: 43 minutos</p>	
<p>Aspectos descriptivos de la sesión.</p> <p>(Qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado).</p> <p>Cantidad de estudiantes: 28</p> <p>La entrada a la sala en un poco desordenada, ya que el profesor no llegó a tiempo con los estudiantes, se retrasó atendiendo a un estudiante, y al llegar los estudiantes ya se habían acomodado, pero se encontraban en desorden y haciendo ruido. El profesor pide orden y les recuerda que al él no le gusta la indisciplina.</p> <p>Para iniciar la clase, el profesor da al grupo una bienvenida a la sala de informática y hace breves comentarios sobre lo ocurrido el fin de semana en la fecha del fútbol colombiano para luego dar unas indicaciones al grupo:</p> <p>Profesor: “Muchachos, está en una oportunidad que tenemos de practicar lo que hemos visto en clase, aprovechémosla al máximo, cuidemos los equipos y sigan con atención mis instrucciones”.</p> <p>Estudiante: “Si profesor, que bien, que bueno estar aquí, nosotros nos portamos bien”.</p>	<p>Aspectos reflexivos de la sesión.</p> <p>(Reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos del observador).</p> <p>El profesor se preocupa por la disciplina y el orden en la sala de informática, les recuerda como debe ser el comportamiento con él en las clases.</p> <p>El saludo del profesor fue más amable que en otras clases, con este grupo tiene más contacto, más confianza, le gusta tocar estos temas de deportes para relacionarse mejor con los estudiantes.</p> <p>La sala de informática No.1 es adecuada en cuanto a número de equipos y condiciones de ambiente para la cantidad de estudiantes que asistieron a esta clase.</p> <p>La concientización que el profesor hace a los estudiantes de la importancia de este tipo de prácticas y el sentido de pertenencia que deben tener con los equipos es importante, los estudiantes lo entienden y asumen durante la clase.</p>

<p>Seguido a esto, el profesor indica a los estudiantes que de forma adecuada enciendan los equipos y que cuando ya estén en <i>Windows</i> abran el explorador de <i>Internet</i> para abrir la página para la práctica.</p> <p>La sala de informática No.1 consta de 24 equipos con acceso a <i>Internet</i>, los cuales todos accedieron al recurso <i>web</i>.</p> <p>Con anterioridad, en clases anteriores, el profesor había indicado a los estudiantes la dirección del recurso <i>web</i> y ellos la tenían escrita en su cuaderno junto con las indicaciones de acceso a los vínculos correspondientes para llegar al tema de la práctica.</p> <p>Cuando ya todos los estudiantes tienen abierta la página, se indica lo siguiente por parte del profesor:</p> <p>“En otras instituciones no se ve este tipo de clases donde podamos trabajar páginas o programas que nos permitan practicar lo que se ha visto en materias como la matemática”.</p> <p>El profesor da indicaciones de ir leyendo la parte introductoria de los conceptos y aplicaciones de las ecuaciones de segundo grado.</p> <p>A medida de que van leyendo las bases teóricas para la solución de este tipo de ecuaciones, el profesor va realizando ejemplos en el tablero.</p> <p>Posteriormente, indica a los estudiantes que interactúen con los ejemplos que trae la página donde se grafican ecuaciones de segundo grado:</p> <p>Profesor: “Exploremos los primeros ejemplos que se presentan, son ejercicios muy parecidos a los que hemos desarrollado en la clase,</p>	<p>El profesor se preocupa por haber dado con anterioridad las instrucciones detalladas para el proceso de acceso al recurso <i>web</i>.</p> <p>Se nota la participación de la mayoría de los estudiantes en la lectura de la teoría y explicación de los conceptos.</p> <p>El profesor induce a los estudiantes a la exploración del recurso para solucionar el ejercicio y graficar la función.</p> <p>Durante toda esta sesión de clase, el profesor siempre da indicaciones en cada uno de los pasos o procesos que los estudiantes deben interactuar con el recurso <i>web</i>.</p> <p>El profesor continua resaltando la importancia que los estudiantes deben darle a esta oportunidad de realizar una práctica de este tipo</p> <p>Durante el desarrollo de la clase, el profesor siempre está inculcando la exploración e interacción con el recurso <i>web</i> en la solución de los ejemplos, y que analicen los resultados obtenidos.</p> <p>Los estudiantes muestran atención y cuidado en la solución de los ejemplos mediante la interacción con el recurso <i>web</i>.</p> <p>Los estudiantes al terminar la práctica demuestran su satisfacción con buenos comentarios de la clase.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>analícenlos y grafiquen la ecuación”</p> <p>Estudiante: “Podemos cambiar los valores en los ejemplos ”.</p> <p>Profesor: “Claro, esa es la idea, primero asignen los mismos valores que tenemos en el ejercicio, analicen la gráfica y luego varíen esos valores y me dicen cómo cambia la gráfica”.</p> <p>Al final de la práctica, los estudiantes se muestran “satisfechos” y se escuchan frases como las siguientes:</p> <p>Estudiante: “Todo funciona bien, que bueno”.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Observación No. 3</p> <p>Observador: Cristian González Soto</p> <p>Fecha: Julio 27 de 2011</p> <p>Lugar: Sala de informática No.2 – Instituto Técnico Guaimaral</p> <p>Grupo: 9C</p> <p>Tema tratado: Prácticas de solución de ecuaciones de segundo grado</p> <p>Duración de la observación: 50 minutos</p>	
<p>Aspectos descriptivos de la sesión.</p> <p>(Qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado).</p> <p>Cantidad de estudiantes: 27</p> <p>Al momento de entrar a la sala de informática el profesor les da un saludo muy rápido e</p>	<p>Aspectos reflexivos de la sesión.</p> <p>(Reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos del observador).</p> <p>El profesor ya había traído a este grupo a desarrollar la parte inicial del tema con el recurso <i>web</i> que fue la introducción y</p>

<p>indica a los estudiantes que se ubiquen en el mismo sitio donde se realizó la práctica anterior, en orden y rápidamente para aprovechar esta hora de clase.</p> <p>La sala de informática No.2 consta de 28 equipos con acceso a <i>Internet</i>, los cuales todos accedieron al recurso <i>web</i>.</p> <p>Profesor: “Chicos, recuerden que debemos aprovechar al máximo estas oportunidades que tenemos de desarrollar estas prácticas de los temas de matemáticas, al igual que en la práctica anterior, van a seguir mis instrucciones con atención para que todos vayamos al mismo ritmo y no se me quede ninguno en el tema”.</p> <p>Estudiante: “Listo profesor, ¿Entramos a la misma página <i>web</i> Descartes?”</p> <p>Estudiante: “Empecemos rápido profesor, abrimos la página ya, ya tenemos listo el ejercicio que desarrollamos en el cuaderno”.</p> <p>Ante esta pregunta, el profesor indica a los estudiantes que sigan el mismo proceso que realizaron la práctica anterior y se seleccionen el vínculo de ejercicios.</p> <p>Cuando ya todos los estudiantes tienen abierta la página, y se ubican en el vínculo correspondiente a los ejercicios, se indica lo siguiente por parte del profesor:</p> <p>Primero recuerda que recurso se va a utilizar.</p> <p>“Muchachos hoy vamos a demostrar con la ayuda o apoyo de un programa llamado Descartes que está en la <i>web</i>, la representación gráfica de una ecuación de segundo grado”.</p> <p>Y luego da la indicación del ejercicio a realizar con el recurso <i>web</i>.</p>	<p>ejemplos de solución gráfica a ecuaciones de segundo grado.</p> <p>El profesor se preocupa por la disciplina y el orden en la sala de informática.</p> <p>El saludo del profesor fue corto e inmediatamente ubica a los estudiantes para no perder tiempo.</p> <p>La sala de informática No.2 es adecuada en cuanto a número de equipos y condiciones de ambiente para la cantidad de estudiantes que asistieron a esta clase.</p> <p>El profesor vuelve a resaltar la importancia de estas clases y como los estudiantes deben valorarlas y aprovecharlas siguiendo siempre sus indicaciones.</p> <p>El profesor está pendiente donde esta cada estudiante, cuando ya todos tienen listo el recurso comienza con las indicaciones de la práctica.</p> <p>Se realiza una ubicación al estudiante con respecto al recurso <i>web</i> a utilizar y su utilidad para luego seguir con las instrucciones de la actividad.</p> <p>Durante el desarrollo del ejercicio planteado, el profesor está pendiente de que los estudiantes lo solucionen ellos primero y luego confirma resultados o retroalimenta en caso de errores en la solución para proceder a graficar la función con el recurso <i>web</i>.</p> <p>Durante el desarrollo de la clase, el profesor siempre está inculcando la exploración e interacción con el recurso <i>web</i> en la solución de los ejemplos y que analicen los resultados obtenidos.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>“Vamos a realizar el ejercicio número 2 que esta propuesto en la página, miremos la ecuación, debemos igualarla a cero antes de dar valores a las variables para graficar”.</p> <p>“Ustedes despejen la ecuación y díctenme el valor de A, B y C de la ecuación resultante, vamos”.</p> <p>Los estudiantes desarrollan la ecuación y dictan al profesor los valores de las variables de la ecuación. El profesor los confirma e indica y recuerda el proceso para que interactúen con el recurso <i>web</i> para graficar la ecuación:</p> <p>Profesor: “Con el ratón haga <i>clic</i> sostenido sobre ese punto y desplácelo lo pueden mover manualmente”. “Fíjense que hay divisiones grandes, miren lo que hay entre cero y uno”. “Cuando agreguen cada dato presionen <i>enter</i>”.</p> <p>Estudiante: “Profesor este ejercicio ya lo tengo desarrollado en el cuaderno, que lo resuelva mi compañero, yo miro, ya entendí como se resuelve”.</p> <p>El profesor le acepta el comentario y le pide que entonces deje trabajar a otro compañero.</p> <p>El profesor sigue invitando a los estudiantes que interactúen y prueben con diferentes valores de las variables para la ecuación y analicen la grafica resultante:</p> <p>Profesor: “Bueno, ya probaron la solución con los valores que me dictaron, ahora vamos a variar esos valores, dos por arriba o dos por abajo y me indican como resulta la gráfica”.</p> <p>Estudiante: “Podemos asignar todos los valores negativos?”</p> <p>Profesor: “Primero revise la solución de la ecuación, es muy raro que le den todos los valores de las variables negativos, revisa el</p>	<p>La mayoría de los estudiantes aportan la solución al ejercicio, se nota el deseo de participación y solución acertada del ejercicio propuesto para avanzar con la asignación de otros valores y seguir interactuando con el recurso <i>web</i>.</p> <p>El profesor plantea actividades a desarrollar por el estudiante mediante el recurso <i>web</i>.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>proceso y luego varíen esos valores y me dicen cómo cambia la gráfica”.</p> <p>Al terminar la clase, el profesor da indicaciones para desarrollar el ejercicio Número 3 del tema en el recurso <i>web</i>:</p> <p>“Por favor desarrollar el ejercicio Número 3 de la página, en sus casas o donde tengan acceso a <i>Internet</i>, y realizan la gráfica resultante en su cuaderno para revisarlo la próxima clase”.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Observación No. 4</p> <p>Observador: Cristian González Soto</p> <p>Fecha: Agosto 4 de 2011</p> <p>Lugar: Sala de informática No.1 – Instituto Técnico Guaimaral</p> <p>Grupo: 9A</p> <p>Tema tratado: Prácticas de solución de ecuaciones de segundo grado</p> <p>Duración de la observación: 42 minutos</p>	
<p>Aspectos descriptivos de la sesión.</p> <p>(Qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado).</p> <p>Cantidad de estudiantes: 28.</p> <p>La sala de informática No.1 consta de 24 equipos con acceso a <i>Internet</i>, los cuales todos accedieron al recurso <i>web</i>.</p> <p>Antes de iniciar la clase, el profesor da un</p>	<p>Aspectos reflexivos de la sesión.</p> <p>(Reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos del observador).</p> <p>La sala de informática No.1 es adecuada en cuanto a número de equipos y condiciones de ambiente para la cantidad de estudiantes que asistieron a esta clase.</p> <p>El profesor siempre está atento a mantener el</p>

<p>breve saludo y orienta a tener orden para el desarrollo de la práctica.</p> <p>El profesor hace un recuento de los visto en la clase y práctica anterior:</p> <p>“Muchachos, vamos a seguir trabajando con la página <i>web</i> de Descartes, ya leímos la teoría y trabajamos con los ejemplos, recuerdan, eso lo hicimos la semana anterior”.</p> <p>Profesor: “Hoy vamos a empezar a resolver los ejercicios que vienen planteados en la página, en el vínculo de aplicaciones”.</p> <p>Luego de estas indicaciones, el profesor da la orden de abrir la página y seguir el proceso que ya se trabajo en una clase anterior para llegar a la sección de ejercicios de aplicación de las ecuaciones de segundo grado.</p> <p>Profesor: “Vamos a leer y analizar el ejercicio 1, allí nos presentan una forma de ecuación. ¿Qué debemos realizar primero?”</p> <p>Estudiante1: “Debemos despejar la X para dejar la ecuación en forma cuadrática”.</p> <p>Profesor: “¿Pero antes de eso qué debemos hacer?”</p> <p>Estudiante2: “Reducir la ecuación”.</p> <p>Profesor:”Correcto, entonces vamos a realizar lo siguiente, por favor pónganme atención aquí al tablero”.</p> <p>Entonces el profesor comienza a resolver el ejercicio hasta cierto punto y de allí en adelante los estudiantes continúan con la solución del ejercicio para obtener la gráfica:</p> <p>Estudiante: “Profesor ¿Primero le asignamos valores a las variables A, B y C en ese orden o se pueden dar en orden diferente?” “Porque la grafica sale bien, no importa el orden de asignación de valores a las variables”.</p>	<p>orden y disciplina en la sala.</p> <p>Este grupo de 9A ya había venido la semana anterior a la sala por cuanto el profesor realizó un resumen de lo trabajado en esa sesión anterior e introduce al curso a lo que se va a trabajar en esta clase.</p> <p>El profesor está pendiente que cada estudiante tenga abierto el recurso <i>web</i> en la sección correspondiente a ejercicios de aplicación, verificando de esta manera que todos los estudiantes comiencen por igual el desarrollo de la práctica.</p> <p>Durante el desarrollo del ejercicio planteado, el profesor da orientaciones iniciales para la solución indagando en los estudiantes cuales son los procesos adecuados a seguir, guiando y orientando hasta cierto punto la solución del ejercicio, dejando al estudiante las actividades de exploración e interacción con el recurso para obtener los resultados esperados.</p> <p>El profesor siempre está atento a resolver las dudas en cuanto a desarrollo del proceso, indicando donde puede estar el error, pero dejando que el estudiante sea el que realice la corrección y compruebe sus resultados en el recurso <i>web</i>.</p> <p>La mayoría de los estudiantes participan y socializan sus resultados, dudas o errores con el profesor y todo el grupo, en donde otros compañeros aportan ideas de solución y resultados.</p> <p>El profesor plantea actividades a desarrollar por el estudiante fuera de clase y les indica que estará atento a sus inquietudes, siempre cumpliendo con el rol de guía y orientador.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Profesor: “ Eso es muchachos, lo importante es obtener de manera correcta la ecuación de segundo grado, ya el programa puede recibir los valores de las variables en diferente orden”. “Pero les aconsejo para mejor entendimiento asignar los valores en orden”.</p> <p>El profesor asigna como actividad fuera de clase la solución de los ejercicios 2 y 3 en casa o donde puedan tener acceso a <i>Internet</i> para trabajar en la página <i>web</i> Descartes. Estaré atento a cualquier inquietud.</p> <p>Profesor: “La próxima clase revisamos la solución de los ejercicios 2 y 3 y la grafica obtenida, por favor traerlos resueltos en su cuaderno de apuntes”.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Observación No. 5</p> <p>Observador: Cristian González Soto</p> <p>Fecha: Agosto 12 de 2011</p> <p>Lugar: Sala de informática No.2 – Instituto Técnico Guaimaral</p> <p>Grupo: 9D</p> <p>Tema tratado: Prácticas de solución de ecuaciones de segundo grado</p> <p>Duración de la observación: 55 minutos</p>	
<p>Aspectos descriptivos de la sesión.</p> <p>(Qué se ve, qué se escucha, qué ocurre, características del lugar y del grupo observado).</p>	<p>Aspectos reflexivos de la sesión.</p> <p>(Reacciones personales en el grupo, experiencias, pensamientos del observador).</p>

<p>Cantidad de estudiantes: 29</p> <p>La sala de informática No.2 consta de 28 equipos con acceso a Internet, los cuales todos accedieron al recurso <i>web</i>.</p> <p>Al iniciar la clase, el profesor pide que le muestren en el cuaderno de apuntes la solución del ejercicio 2 que se dejó como actividad en la clase anterior para desarrollar en casa. La mayoría de los estudiantes le presentaron la solución, sólo 4 de ellos adujeron que no habían podido conectarse a Internet para trabajar en la página, y el profesor le indico que entonces podrían haberlo solucionado de forma manual en su cuaderno.</p> <p>Profesor: “Chicos y chicas, seguimos con el Ejercicio 3 de la pagina <i>web</i> Descartes, recuerden que es importante revisar los ejemplos y la teoría en caso de tener dudas en la solución del ejercicio”.</p> <p>Profesor: “Vamos abriendo la página <i>web</i>, recuerden el vínculo por donde deben acceder para llegar a la sección de ejercicios de aplicación y ubiquemos el Ejercicio 3”.</p> <p>Luego de estas indicaciones, el profesor pasa por cada puesto de trabajo verificando que la página <i>web</i> este abriendo correctamente y que los estudiantes se ubiquen en la sección correspondiente a ejercicios de aplicación.</p> <p>Profesor: “Vamos a leer y analizar el ejercicio 3, analicen bien el enunciado y la forma como se plantea la ecuación inicial”.</p> <p>Estudiante: “¿Toca realizar el mismo procedimiento que el Ejercicio 2?”</p> <p>Profesor: “Si, pero teniendo en cuenta que las condiciones o variables cambian, analicen bien el enunciado”.</p> <p>El profesor da indicaciones iniciales para</p>	<p>La sala de informática No.2 es adecuada en cuanto a número de equipos y condiciones de ambiente para la cantidad de estudiantes que asistieron a esta clase.</p> <p>Este grupo de 9D ya ha realizado dos prácticas sobre este tema por cuanto las indicaciones del docente para el acceso al recurso <i>web</i> son mínimas.</p> <p>El profesor realiza una función de control en cuanto al aspecto que todos los estudiantes ya tengan abierto el recurso <i>web</i> y estén listos para iniciar el ejercicio planteado.</p> <p>Para el inicio del ejercicio, el profesor da indicaciones y orientaciones iniciales, escribiendo en el tablero el inicio del ejercicio y resolviendo algunas dudas que se presentan por parte de algunos estudiantes para el proceso de solución de la ecuación. El profesor orienta y resuelve dudas de los estudiantes.</p> <p>El profesor invita a la participación de los estudiantes para el inicio de la solución del ejercicio, la mayoría de los estudiantes participan, y durante los procesos que realizan socializan sus resultados con el profesor y todo el grupo.</p> <p>El profesor plantea actividades a desarrollar por el estudiante fuera de clase y les indica que estará atento a sus inquietudes, siempre cumpliendo con el rol de guía y orientador.</p> <p>El profesor esta siempre atento a los resultados y dudas que tienen los estudiantes y siempre está induciendo que exploren y prueben sus</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>comenzar la solución, escribe en el tablero la ecuación inicial y unas pistas o parámetros para comenzar a solucionar el ejercicio.</p> <p>Profesor: “En el tablero esta la ecuación inicial, analicen que debemos hacer primero, ¿Debemos reducir, despejar, reemplazar?”</p> <p>Los estudiantes desarrollan la ecuación y obtienen una segunda ecuación resultante para comenzar a graficar:</p> <p>Profesor: “La segunda ecuación, ¿Cuánto vale A? Estudiante: “3”.</p> <p>Profesor: “La segunda ecuación, ¿Cuánto vale B? Estudiante: “0”.</p> <p>Profesor: “La segunda ecuación ¿Cuánto vale C? Estudiante: “-2”.</p> <p>Profesor: “Escriban esos datos en la parte inferior donde escribieron los anteriores”.</p> <p>El profesor indica al grupo que analicen la gráfica resultante:</p> <p>Profesor: “¿De qué forma es la gráfica resultante? ¿Qué características tiene? Díganme los valores máximos y mínimos de la gráfica”.</p> <p>El profesor induce a los estudiantes a interactuar con la gráfica:</p> <p>Profesor: “Vamos donde dice X y denle valor, aumenten, sigan aumentando, fíjense que se mueve el punto rojo de X”.</p> <p>Estudiantes: “ Si, quedo abajo”.</p> <p>Profesor: “Entonces ya podemos ver sus puntos máximos y mínimos en la gráfica”.</p> <p>Estudiante: “Profesor, aquí me sale la gráfica diferente, ¿Puede venir un momento?”</p>	<p>resultados con el recurso <i>web</i>, que interactúen con la página, que verifiquen sus resultados y la gráfica resultante.</p> <p>El profesor dedica tiempo para pasar por cada puesto de trabajo a verificar los resultados obtenidos, haciendo aclaraciones y brindando apoyo donde vea que es necesario.</p> <p>Además de cumplir como orientador y guía de la actividad realiza acciones de control.</p> <p>El profesor motiva a sus estudiantes con un mensaje de felicitación y les hace ver que están haciendo un buen trabajo, y espera que sigan así.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Profesor: “ Si, espérame un minuto, estoy aquí colaborándole a tu compañero, a todos les voy a colaborar, esperemos que el tiempo alcance”

El profesor verifica que todos los estudiantes hayan obtenido la grafica correcta para la solución del ejercicio, y los felicita por su gran trabajo y precisión en la solución del ejercicio.

El resto de la clase lo utiliza para solución de dudas y preguntas de los ejercicios realizados dejando explorar al estudiante otras opciones que contiene el recurso *web* Descartes.

Apéndice H. Carta de consentimiento



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER
INSTITUTO TECNICO GUAIMARAL
NIT. 890.504.999-5 - DANE 154001002977
Resolución de Aprobación 000526 de Agosto 28 del 2006



GP-CER90930

San José de Cúcuta, 6 de julio de 2011

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Por medio de la presente autorizo al docente **CRISTIAN MARIO GONZALEZ SOTO** perteneciente a nuestra institución y estudiante de la Maestría en Tecnología Educativa con el Tecnológico de Monterrey de México en convenio con la Universidad autónoma de Bucaramanga en modalidad virtual, para llevar a cabo sesiones de observación y aplicación de entrevistas a los cursos del grado noveno de nivel básica secundaria para el desarrollo del proyecto **“Uso de software simuladores de procesos matemáticos como instrumentos de mediación tecnológica en el proceso de socialización del conocimiento y en el aprendizaje de los estudiantes”**.

Esperando colaboración y participación en este proyecto,


JOSE JOAQUIN MARTINEZ LOZANO
Rector (E)



CO-GP-CER-90930

“EDUCACION CON CALIDAD PARA TODOS”
Calle 10AN N° 7E-134 Barrio Guaimaral - Cúcuta - Colombia
Tel. 5773807 - 5743293 - Fax 5772567 - colguaimaral@yahoo.es



SC-CER-90922

Referencias

- Agostino, A. (1999). The Relevance of Media as Artifact: Technology Situated in Context. *Educational Technology & Society*, 2(4), 46-52.
- Aguilar, A. y Pérez, F. (2011). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. *Curso académico 2011-2012*. CES Cardenal Spínola Fundación San Pablo Andalucía. Recuperado de http://www.ceuandalucia.com/programas/programa_magis/E303.pdf
- Amador, L. (2007). Formación en tiempos presentes hacia pedagogías emergentes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3 (1), 41-63.
- Arias, I. (s.f.). Comparación entre las teorías: Aprendizaje Situado y Desarrollo Cognitivo de Bruner. El aprendizaje situado y el desarrollo cognitivo. Universidad Simón Bolívar.
- Ballester, E. (2007). Instrumentos psicológicos y la teoría de la actividad instrumentada: Fundamento teórico para el estudio del papel de los recursos tecnológicos en los procesos educativos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3 (4), 125-137.
- Baptista P, Fernández, C. y Hernández, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. Distrito Federal, México: Editorial McGraw-Hill.
- Briones, G. (2006). Teorías de la educación. *Teorías de las ciencias sociales y de la educación: Epistemología*. (147-163). Distrito Federal, México: Trillas.
- Brown, J., Herbert, S. y Stillman, G. (2010). Can the Notion of Affordances be of Use in the Design of a Technology Enriched Mathematics Curriculum? *University of Melbourne*, 119-126. Recuperado de <http://www.merga.net.au/documents/RP122004.pdf>
- Bustamante, C., Carrillo, P. y Cruz, E. (2009). Métodos en psicología II. Diseños cualitativos. Universidad Autónoma de Baja California.
- Castillo, S. (2007). Teoría de la actividad: Una perspectiva en la enseñanza de la matemática apoyada en el uso de las tecnologías de información y comunicación. *Kaleidoscopio*, 4(8), 109-115. Recuperado de http://kaleidoscopio.uneg.edu.ve/numeros/k08/k08_art01.pdf
- Cerletti, L. (2005). Familias y educación: prácticas y representaciones en torno a la escolarización de los niños. *Cuadernos de Antropología social*, 22, 173-188.

- Conaie (2001). Conceptos básicos de un Estado Plurinacional. *Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE)*. Recuperado de <http://www.llacta.org/organiz/coms/com62.htm>
- Castells, M. (2005, enero). *Innovación, Libertad y Poder en la Era de la Información*. Foro Social Mundial, Porto Alegre, Brasil.
- Dakers, J.R. (2002). Dialectical methodology: the impact of incorporating a neo-Vygotskian approach to design and technology. *Design & Technology Association International Research Conference*. Recuperado de <http://magpie.lboro.ac.uk:8080/dspace-jspui/bitstream/2134/3173/1/Dialectical%20methodology-%20the%20impact%20of%20incorporating%20a%20neo-Vygotskian%20approach%20to%20design%20and%20technology%20.pdf>
- Daniels, H. (2003). Vygotsky y la pedagogía. *Aplicaciones educativas de la teoría sociocultural y de la actividad*. (pp.139-184). Paidós.
- Educ.ar (s.f). El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica. *Educación y tic*. Recuperado de <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/nuevos-alfabetismos/el-concepto-de-mediacion-en-la-tecnologia-educativa-apropiada-y-critica.php>
- EduTEKA. (2003). Principios para matemáticas escolares. Recuperado de <http://www.eduteka.org/PrincipiosMath.php>
- EduTEKA. (2008). Plan Nacional Colombiano de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Educación. Recuperado de <http://www.eduteka.org/PlanTIC.php>.
- Escudero, S. (2002). Introducción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en la Enseñanza. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*,4(23). Recuperado de <http://contexto-educativo.com.ar/2002/3/nota-09.htm>
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2011). Matriz de resultados informada por una perspectiva sociohistórica y por la Teoría de la Actividad (adaptada de Fernández-Cárdenas, 2004 y 2009). Curso Proyecto II de la Maestría en Tecnología Educativa del Tecnológico de Monterrey. Monterrey, NL, México.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2011, Junio 23). Multimodalidad y calidad educativa: Los retos de la construcción de conocimiento disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital. Ponencia presentada en el XII Encuentro Internacional Virtual Educa, México, D. F.

- Fernández, J. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación desde la perspectiva de la psicología de la educación. *Educación y Tecnología*.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2009). Aprendiendo a escribir juntos: Multimodalidad, conocimiento y discurso. Cap.1 Lengua escrita y tecnologías de la información y comunicación (TIC): Una perspectiva sociocultural. Monterrey: Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO / Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2004). The appropriation and mastery of cultural tools in computer supported collaborative literacy practices. Tesis doctoral. Reino Unido: The Open University.
- Fuenlabrada, I. (1995). Actualización en la enseñanza de las matemáticas *Sinéctica*, 7, 1-7.
- Gianella, A. (2006). Las relaciones científicas y sus relaciones. *Anales de la educación común. Filosofía política de la enseñanza*. 2 (3), 74-83.
- González, C. (s.f). Las tecnologías de la Información y la Comunicación: una necesidad social. Universidad del Valle. Bolivia. Recuperado de http://www.univalle.edu/publicaciones/compas_emp/compas03/pagina10.htm
- González, V. (2005). Tecnología digital: reflexiones pedagógicas y socioculturales. *Revista electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. 5 (1).
- Harrison, D., Lockton, D. y Stanton, N. (2008). Design with Intent: Persuasive Technology in a Wider Context. *Persuasive 2008*, 4(6), 274-278.
- Hernández, O. (2003, marzo). *Desarrollo de la autoestima y la conciencia moral en las contradicciones de la sociedad contemporánea*. Ponencia al 4to. Encuentro Internacional de Educación y Pensamiento, Rep. Dominicana.
- Lacasa, P. (2002). Psicología Evolutiva I, Desarrollo Social. *Cultura y Desarrollo*. (pp.17-50). UNED.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). "Parteras, sastres, navegantes, carniceros, alcohólicos no bebedores". (pp. 17-30). Recuperado de <http://bit.ly/aQb20H>
- Macías, A., López, A. y Ramírez, M. (2012). Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58(3). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/4583Macias.pdf>

- Martínez, M. (2006). Fundamentación epistemológica del enfoque centrado en la persona. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 5(15), 1-15.
- Mayan, M. (2001). Una introducción a los métodos cualitativos: Modulo de entrenamiento para estudiantes y profesionales. *Qual Institute Press*. Recuperado de <http://www.ualberta.ca/~iiqm/pdfs/introduccion.pdf>
- Maz, A. (s.f). Conocimientos, contenidos y conceptos matemáticos. Universidad de Córdoba. Recuperado de <http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/MazA05-2801.PDF>
- Ministerio de Educación Nacional (1998). Serie lineamientos curriculares. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co>
- Nateras, J. (2003). Procesos de socialización política y construcción del pensamiento social en infantes y jóvenes: la ruta de la sociocognición. *Polis: Investigación y análisis sociopolítico y psicosocial*, 2(3), 49-78. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=72620303>
- Nava, R. (2007). Socialización del conocimiento académico con el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC). *Enlace: Revista Venezolana de Información y Conocimiento*, 4 (3), 41-56.
- Parales, C., Vizcaíno, M. (2007). Las relaciones entre actitudes y representaciones sociales: Elementos para una integración conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39 (2).
- Páez, J. (2009). El Constructivismo Social: la lección de Lev Vygotsky. *Fundamentos*. Recuperado de http://educacion.elcomercio.com/nv_images/secciones/educacion/revista206/P4.pdf
- Peláez, A. (s.f). Concepciones de aprendizaje en EAV: Perspectiva socio-cultural. Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Educación. Recuperado de http://cmap.upb.edu.co/rid=1175179062734_2099310514_1773/e1%20Az%20de%20la%20perspectiva%20sociocultural.pdf
- Peña, B. (2011). *Métodos científicos de observación en Educación*. Madrid, España: Visión Libros.
- Prado, A. (2001) La competencia Comunicativa en el entorno tecnológico: desafíos para la enseñanza. *Comunica*, 17, 21-30. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=185305>

- Ramírez, J. (s.f). Vygotsky: La perspectiva sociohistórica. *Psicología para estudiantes*. Recuperado de http://www.raydesign.com.mx/psicoparaest/index.php?option=com_content&view=article&id=126:vigotsky-sociohistorica&catid=43:analizandoa&Itemid=69
- Ramos, E. (s.f.). Diagnóstico de salud de la comunidad: métodos y técnicas. *Enfermería 21*. Recuperado de http://www.enfermeria21.com/pfw_files/Muestras/05capcomumettec10.pdf
- ReEduca (2009). Concepto y origen de la socialización. *El portal de recursos de Psicología, educación y disciplinas afines*. Recuperado de <http://www.reduca.com/psicoevolutiva-concepto-socializacion.aspx>
- Sánchez, R. (2004). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. En M. L. Tarrés (Ed.), *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social* (pp. 97-131): FLACSO México, Colegio de México, Miguel Ángel Porrúa.
- Sandoval, C. (2002). Investigación cualitativa. Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. *Hemeroteca Nacional Universitaria Carlos Lleras Restrepo*. Recuperado de http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_6667.pdf
- Sepúlveda, M. y Calderón, I. (2007). Las TIC y los procesos de enseñanza-aprendizaje: la supremacía de las programaciones, los modelos de enseñanza y las calificaciones ante las demandas de la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*. 44 (5). 1-13.
- Sfard, A. (2000). On Reform Movement and the Limits of Mathematical Discourse. *Mathematical Thinking and Learning*, 2 (3), 157-189.
- Suarez, C. (2006). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. *Investigación Educativa*, 10 (18), 41-56.
- Tamayo, L. (2007). Tendencias de la pedagogía en Colombia. 3(1), 65-76. Recuperado de <http://latinoam.estud.educ>
- Uribe, A. (2005). *Diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa en alfabetización informacional mediante un ambiente virtual de aprendizaje a nivel universitario. Caso escuela interamericana de bibliotecología*. (Tesis de maestría). De la base de datos de la Universidad Eafit. Medellín. Colombia.
- Vargas, E. (2006). La situación de enseñanza y aprendizaje como sistema de actividad: el alumno, el espacio de interacción y el profesor. *Revista Iberoamericana de*

Educación, 1-9. Recuperado de
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1306Vargas.pdf>

Vela, F. (2004). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En M. L. Tarrés (Ed.), *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. (pp. 63-95). México: FLACSO México, Colegio de México, Miguel Ángel Porrúa.

Vicario, C. (2003). *Tres pasos para avanzar hacia la educación de la Sociedad Del Conocimiento*. XIX simposio internacional de computación en la educación SOMECE 2003. México, Instituto Politécnico Nacional - UPIICSA/ SOMECE.

Woolfolk A. (1999). Psicología educativa. *Pearson educación*, (pp11-16), (pp. 204-207), (pp. 225-286). Distrito Federal, México. Recuperado de
http://es.scribd.com/cynthia_zenteno_1/d/57566558-Anita-Woolfolk

Zeichner, K. y Gore, J. (2010). Teacher socialization. *Handbook of Research on Teacher Education*, 1-47. Recuperado de
<http://ncrtl.msu.edu/http/ipapers/html/pdf/ip897.pdf>

Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e Historia. La historicidad de la pedagogía, la enseñanza un objeto del saber*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre Editores, Anthropos, Universidad de Antioquia.

Zúñiga, G. (2011). Concepciones teóricas del diseño curricular a partir de un enfoque por competencias para la formación laboral del técnico medio en informática. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 3 (27). Recuperado de
<http://www.eumed.net/rev/ced/27/gzc3.htm>