

ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONFORMACIÓN DE UNA RED
DE APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS CON ENFOQUE CTS+I
PARA LA EDUCACIÓN MEDIA EN LA CIUDAD DE POPAYÁN
EN EL PERÍODO 2005-2006

TERESA CASAS CRUZ
SANDRA PATRICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
POPAYÁN
2006

ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONFORMACIÓN DE UNA RED
DE APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS CON ENFOQUE CTS+I
PARA LA EDUCACIÓN MEDIA EN LA CIUDAD DE POPAYÁN
EN EL PERÍODO 2005-2006

Presentado por:
TERESA CASAS CRUZ
SANDRA PATRICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ

Trabajo de grado que se presenta como requisito para optar al título de:
Licenciada en educación básica con énfasis en ciencias naturales y
educación ambiental Popayán

Presentado a:
VERÓNICA ANDREA CATEBIEL
Directora de trabajo de grado

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
POPAYÁN
2006

NOTA DE ACEPTACIÓN

Directora: _____
Mg. Verónica Andrea Catebiel

Jurado: _____
Doctorante Miguel Corchuelo

Jurado: _____
Ing. Ulises Hernández

Popayán, agosto 17 de 2006

DEDICATORIA

A mi padre (+) Virgilio Casas, a mi madre Ana Belén Cruz, a mis hijos, Melissa, Jennifer Alejandra y Juan Manuel, y a mis hermanos, quienes durante todo el tiempo en que duraron mis estudios me prodigaron amor, comprensión y apoyo para alcanzar esta nueva meta en mi vida.

Teresa

DEDICATORIA

A mis hijos Julieth Patricia (+), Diego Andrés y Sebastián Alejandro, a mi esposo Diego Andrés Castro, y especialmente a mis padres: Julio César y Piedad, por su constante presencia, llena de amor y comprensión, en todos los momentos importantes de mi vida, en particular los que dediqué a mis estudios.
Sandra Patricia

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS, por su infinita bondad, al permitirnos alcanzar uno de nuestros sueños, como era avanzar en nuestra preparación personal y profesional.

A la universidad del Cauca, por su programa de licenciatura en Educación Básica, con énfasis en Ciencias naturales y Educación ambiental. También en especial, a nuestra Directora de Grado, Magistra Verónica Andrea Catebiel, por sus valiosos y oportunos consejos para cumplir con todas las exigencias de un trabajo de investigación que nos llena de satisfacción y orgullo.

A los Directivos-Docentes del Seminario CTS+I por su valiosa colaboración. Igualmente a todos los docentes participantes, sin cuya participación no hubiésemos podido cumplir con las exigencias del trabajo realizado.

A las instituciones educativas: Colegio Nuestra Señora de Fátima, Liceo Nacional Alejandro de Humboldt, INEM Instituto Nacional de Educación Media Francisco José de Caldas.

A todas las demás personas e instituciones educativas que de una u otra forma nos colaboraron para el éxito de esta investigación.

Las autoras

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	18
1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.1.1 Descripción del problema	18
1.1.2 Formulación del problema	20
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
CAPÍTULO II	22
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO CONTEXTUAL	28
2.2.1 Universidad del Cauca	28
2.2.2 INEM Francisco José de Caldas	29
2.2.3 Liceo Nacional Alejandro de Humboldt	30
2.2.4 Colegio Nuestra Señora de Fátima	30
2.3 MARCO TEÓRICO	31
2.3.1 Práctica pedagógica	31
2.3.1.1 Los elementos del proceso de enseñanza y su evaluación	32
2.3.1.2 Práctica pedagógica y el proceso de aprendizaje	34
2.3.1.3 Práctica pedagógica y las nuevas tecnologías	37
2.3.2 La educación como fundamento de una nueva sociedad	38
2.3.3 La cultura educativa del docente	41
2.3.4 Elementos para la cualificación docente	43
2.3.5 Innovación, desarrollo tecnológico y contexto social	45
2.3.6 El enfoque CTS+I y la educación en el aula	46
2.3.7 Red de aprendizaje e implementación del entorno de aprendizaje	53
CTS+I	
2.4 METODOLOGÍA	59
2.4.1 Tipo de investigación	59
2.4.2 Hipótesis	61
2.4.3 Población y muestra	61
2.4.4 Procedimientos para recolectar información	61
2.4.5 Procedimiento de análisis de la información	63
2.4.5.1 Procedimiento para la selección de categorías y subcategorías	63

	CAPÍTULO III	66
3.1	RESULTADOS	66
3.1.1	Aspectos personales de los docentes-participantes en el seminario CTS+I	66
3.1.2	Análisis general del discurso según el tipo de preguntas formuladas a los docentes-participantes	66
3.1.3	Análisis del discurso por categoría y subcategoría según las respuestas de los docentes-participantes	70
3.1.4	Análisis general del discurso de los docentes-participantes según la guía de discusión aplicada en la reunión de grupo focal	76
3.1.5	Análisis del discurso por categoría y subcategoría según las respuestas de los docentes a la guía de discusión aplicada en el grupo focal	78
3.1.6	Resultados de la entrevista aplicada a docentes-directivos del seminario CTS+I	81
3.1.7	Análisis del discurso por categoría y subcategoría según las respuestas de los docentes-directivos de seminario CTS+I	83
3.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	86
3.2.1	Generación de procesos orientados a la promoción de la interpretación y la autorreflexión del docente basados en su propia experiencia	86
3.2.2	Condiciones, cantidad y calidad de los recursos humanos, de infraestructura, administrativos y tecnológicos requeridos por una institución de educación media para la implementación del proceso de aprendizaje en red con enfoque CTS+I	90
3.2.3	Potencialidades y dificultades que presenta la conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I	92
	CAPÍTULO IV	94
4.1	CONCLUSIONES	94
4.2	RECOMENDACIONES	96
	BIBLIOGRAFÍA	98
	ANEXOS	102

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Cuadro 1 Estructura de los procesos de aprendizaje convencional y ABP	36

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Modelo de Conectividad para Redes Humanas	27

LISTA DE ANEXOS

	Pág.	
Anexo A	Cuestionario de la entrevista con docentes participantes en el seminario CTS+I	103
Anexo B	Cuestionario de la entrevista con directivos del seminario CTS+I	105
Anexo C	Guía de discusión para grupo focal	106
Anexo D	Categorías y subcategorías para análisis del discurso	107
Anexo E	Resultados de la entrevista aplicada a docentes-participantes	109
Anexo F	Resultados de la entrevista aplicada a directivos del seminario	124
Anexo G	Resultados de aplicación de la guía de preguntas para grupo focal	128

RESUMEN

La forma en que un grupo de docentes asumen su participación en el “Seminario permanente sobre estudios CTS+I en educación media”, que se está realizando en la Universidad del Cauca entre febrero 2005 y julio 2006, constituye un punto de partida para interpretar hasta qué punto este tipo de estudios, son percibidos en el contexto educativo local. Tal situación se presenta en un momento en que se está realizando un esfuerzo global, al cual se ha sumado Colombia con el patrocinio de Colciencias, por romper las tradicionales formas de enseñar, generalmente descontextualizadas de las necesidades y expectativas de los estudiantes, pues tienden a desconocer que no son los seres humanos quienes tienen que servir a la ciencia y la tecnología, sino por el contrario, son estas conquistas del pensamiento, convertidas en conocimientos, las que deben permitir a la humanidad lograr una mejor calidad de vida. Pero alcanzar estos propósitos requiere que el docente como profesional que reflexiona sobre la educación, interprete creativamente las interacciones ciencia-tecnología-sociedad, convirtiéndolas en hechos sociales, es decir, en aprendizajes significativos para las nuevas generaciones.

Esta preocupación dio origen al trabajo de investigación denominado: “Análisis del proceso de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I para la educación media en la ciudad de Popayán en el período 2005-2006”, llevado a cabo desde el área de Educación Básica con énfasis en Ciencias naturales y Educación Ambiental. La fuente primaria de información fueron 14 docentes-participantes provenientes de tres importantes instituciones educativas oficiales de la ciudad: El Liceo Alejandro de Humboldt, el INEM Francisco José de Caldas y el Colegio Nuestra Señora de Fátima y 4 docentes-directivos del mencionado seminario, adscritos a la Universidad del Cauca; esto significó que la población y la muestra coincidieron plenamente. Las fuentes secundarias consistieron en documentos y bibliografía especializada en el tema tratado.

La recolección de información se llevó a cabo, en primera instancia por medio de actas de las reuniones del Seminario realizadas entre febrero 2005 y febrero 2006. Luego recurriendo a los criterios de la Investigación Acción, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los docentes de educación media y a los directivos del seminario y, por último, se efectuó una reunión de grupo focal con los docentes-participantes.

En su base conceptual en esta investigación se interrelacionaron: Práctica pedagógica, elementos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, las nuevas tecnologías, cultura educativa y cualificación docente, conformación de la red de

aprendizaje e implementación del entorno CTS+I. Así mismo, con base a los resultados obtenidos se pudo establecer que las visiones y razonamientos alejados de lo habitual suelen producir malestar en aquellos docentes que se aferran al pensamiento convencional, sin embargo, los estudios CTS+I, poseen una particular metodología para despertar su curiosidad, lucidez y creatividad, induciendo procesos de sensibilización y apertura hacia el mundo contemporáneo, en el cual, asumir riesgos, aceptar retos y desarrollar constantes mejoras en la práctica pedagógica, constituyen ideas y actitudes indispensables en quien tiene como actividad profesional, liderar procesos de cambio, desde el aula hacia la sociedad.

En síntesis se recomienda a la universidad, intensificar este esfuerzo por continuar capacitando a los docentes de educación media, pues aún son muchos no sólo pertenecientes a la educación oficial sino también privada, que desconocen la existencia de estos procesos de alfabetización en ciencia, tecnología y sociedad.

Palabras claves: Enfoque CTS+I, práctica pedagógica, redes de aprendizaje, nuevas tecnologías.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación: “Análisis del proceso de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I para la educación media en la ciudad de Popayán en el período 2005-2006”, realizado desde el área de Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, constituye una aproximación a los desafíos que deben enfrentar y asumir los docentes durante el ejercicio de su práctica pedagógica.

En ese sentido, concretamente desde comienzos de los años 90's, los estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación, también conocidos por las siglas: CTS+I, han introducido en el campo de la práctica pedagógica, profundos cambios basados en la comprensión de los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, porque desde sus orígenes el propósito fundamental fue favorecer un nuevo tipo de alfabetización orientada a la formación de amplios segmentos sociales, sensibilizados hacia una imagen distinta del conocimiento científico y tecnológico, según la cual, los docentes deben aportar a sus estudiantes los medios necesarios para orientar su búsqueda de información relevante e importante acerca de las ciencias y la tecnología presentes en la vida moderna, involucrando tanto factores precursores como sus consecuencias sociales y ambientales.

Desde esta óptica, aplicar una educación con enfoque CTS+I, significa introducir cambios estructurales en el sistema educativo, iniciando por un traslado de la autoridad desde el docente y el tradicional material de estudio hacia los estudiantes de modo individual y colectivo, también, variar el foco de las actividades de aprendizaje desde el estudiante como individuo hasta el grupo de aprendizaje y, lo no menos importante, una reestructuración del rol de los docentes, al dejar de ser dispensadores de información autorizada desde su ámbito posicional, a una autoridad experiencial y orientadora en la situación de aprendizaje. A su vez, esto originó dos situaciones totalmente novedosas en el aula de clase tradicional: el trabajo interdisciplinar en el proceso de enseñanza y el trabajo en red en el proceso de aprendizaje.

Con respecto al trabajo interdisciplinar, aparece un ámbito en el cual el oficio de ser docente se torna profundamente complejo, pues surgen al menos dos alternativas frente a su rol como orientador para la conformación de una red de aprendizaje: una como docente o docente-investigador y, otra, como investigador, porque no es lo mismo dedicarse a la investigación educativa, pedagógica o didáctica, y, otra, a la innovación, a la creación de teoría y a la solución de problemas. Los límites aunque no son del todo infranqueables, si implican actividades especializadas, por ejemplo: quienes tienen como oficio enseñar, su camino innovativo contribuye, en el ámbito de lo pedagógico o lo

didáctico, a la construcción de saber pedagógico, mientras quienes se dediquen a investigar, su motivación es la producción de conocimientos, a modo de nuevas vías para orientar el trabajo de enseñar. A esto se suma, que al hacer presencia las tecnologías de la comunicación, entran más profesionales en escena como ingenieros, programadores, técnicos de sistemas, diseñadores gráficos y otras especialidades según la amplitud y alcances de la red de aprendizaje. Lo anterior da una idea de los desafíos que proponen los estudios CTS+I a los docentes de educación media.

En el caso del trabajo en red, no se puede desconocer que las nuevas tecnologías de la información, constituyen un estímulo para su desarrollo, sin embargo, no se trata de recurrir porque sí a la tecnología de comunicación social con fines educativos, sino de disponer de ella destinándola específicamente al aprendizaje. Esto quiere decir que la red de aprendizaje, debe ser entendida ante todo como una red social con soporte tecnológico, porque estos medios facilitan el intercambio de prácticas y saberes entre pares, permitiéndoles avanzar en la construcción de conocimientos sociales, disciplinares, culturales y tecnológicos, en un contexto donde la experiencia e investigación de los docentes valida y legitima tales conocimientos.

Esa presencia de la tecnología informática en el aula de clases, ha sido en cierta medida dictada por las políticas educativas de los países denominados desarrollados, con los estadounidenses a la cabeza, país que como potencia tecnológica trazó las pautas de cómo debe implementarse la nueva infraestructura de los procesos de enseñanza y aprendizaje. A esto contribuyó el respaldo unánime que goza la Internet, alrededor del mundo, por parte de estudiantes, padres, educadores e instituciones, quienes señalan, como las ventajas de este medio, el acceso a grandes cantidades de información y la capacidad de estar comunicados con cualquier parte del planeta. Tal desarrollo comunicacional, con las debidas precauciones, es un aspecto a capitalizar por el enfoque CTS+I, pues contribuye efectivamente a agilizar el montaje de la infraestructura necesaria para la comunicación a distancia en tiempo real.

Las situaciones que estimularon el auge de los estudios CTS+I, se refieren a hechos reales ocurridos en distintos puntos geográficos, tanto en el aula como en la misma sociedad, evidenciando cómo en el primer caso, muchos docentes, por ejemplo del área de química, reconocían la importancia de las interacciones de ciencia, tecnología y sociedad, pero no tienen presente estos aspectos cuando analizan la rutina de su trabajo de clase, porque continúan dando prioridad a otros aspectos didácticos, lo cual da como resultado, que un número significativo de estudiantes perciban una imagen deformada de la ciencia presentada por la enseñanza transmisionista, desconectada del mundo real, y por lo tanto, internalicen una creciente indiferencia hacia ella. En el segundo caso, la enseñanza transmisionista de las ciencias no ha permitido considerar el tema de la nutrición humana como un problema pedagógico para ser abordado desde diferentes disciplinas, en consecuencia, los padres de familia tampoco asumen como propios los contenidos impartidos desde la escuela acerca de la necesidad de modificar dietas y costumbres alimenticias. En ambos casos, cuando fueron aplicados criterios de

interacción propios de los estudios CTS+I, los resultados favorables no se hicieron esperar, pues estudiantes y padres de familia, llevaron a cabo un acercamiento positivo a la construcción de conocimientos, los unos en química y los otros en nutrición humana.

En el caso colombiano, los estudios CTS+I ya están cobrando una progresiva importancia, con el patrocinio de Colciencias pero implementándoles modificaciones procedimentales y de contenidos que los ajusten más a las características del país y a su desarrollo en este campo, procurando territorializar la actividad nacional de acuerdo a cada contexto. Es así como surgió el “Seminario permanente sobre estudios CTS+I en educación media”, que se está realizando en la Universidad del Cauca entre febrero 2005 y julio 2006, con la clara intención de convertirse en un espacio de reflexión para la transformación de la práctica pedagógica y lugar de encuentro de docentes interesados en iniciarse en la construcción de la nueva imagen del conocimiento científico y tecnológico. Sin embargo, problematizando la información contenida en los registros de las reuniones realizadas entre febrero 2005 y febrero 2006, fueron apareciendo hechos relacionados con el modo en que los docentes de educación media asumían su participación en las distintas actividades propuestas.

A partir de esa fuente de información se pudo formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las facilidades o dificultades encontradas por los docentes de educación media en la conformación de redes de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I en la ciudad de Popayán en el período 2005-2006?, lo cual permitió la búsqueda y aplicación de instrumentos ofrecidos por la metodología del modelo Investigación Acción, para complementarla. Una vez en posesión de la información necesaria, se procedió a interpretar la complejidad de la actividad docente, de sus modos de ser y de hacer tanto durante la realización del Seminario como en sus lugares de trabajo. Es decir, se concedió gran importancia a lo íntimo y subjetivo, ambos por definición difícilmente cuantificables, siendo preciso en todo momento, no perder de vista que la realidad está influida por la cultura y las relaciones sociales y que, el conocimiento surgido de esta investigación, resultó ser una creación compartida entre las investigadoras y los investigados, porque los valores de cada uno, median e influyen en la construcción de dicho conocimiento.

En consecuencia, como la realidad subjetiva vivida en este seminario, dependió de sus participantes y fueron ellos quienes la construyeron y vivenciaron, tal realidad queda circunscrita a esa primera experiencia que significó traer a Popayán, una visión dinámica del mundo pedagógico, de donde los resultados alcanzados por esta investigación, pueden ser considerados como un insumo aprovechable y aplicable a los ajustes que se le hagan a los próximos seminarios CTS+I para tornarlos cada vez más interesantes.

En ese orden de ideas, esta investigación espera convertirse en una contribución al mejoramiento de la práctica pedagógica de los docentes de Popayán y el Cauca, pensamiento que orientó la estructuración del presente trabajo en la siguiente forma:

CAPITULO I. Se presenta la Descripción y Formulación del problema de la investigación; la Justificación y los Objetivos General y Específicos.

CAPITULO II. Aparecen los Antecedentes o estudios que hablan de situaciones y hechos relacionados con la problemática en estudio; en el Marco Contextual están las reseñas de las instituciones participantes; en el Marco Teórico se registra la teorización que sirvió de base para llevar a cabo la interpretación de los hechos encontrados y el marco metodológico que da cuenta de los distintos momentos vividos a lo largo de la investigación.

CAPITULO III. Se encuentran los Resultados, donde se da cuenta de las respuestas a las preguntas formuladas a través de las entrevistas y de la reunión de grupo focal. También, la Discusión de Resultados, en la cual se confrontan las distintas respuestas con los planteamientos más relevantes de los antecedentes y el marco teórico.

CAPITULO IV. Se presentan las Conclusiones y se ofrecen las Recomendaciones como producto de esta investigación.

CAPÍTULO I

1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Descripción del problema. Este trabajo de investigación surge a partir del análisis de las observaciones llevadas a cabo, durante el proceso de acompañamiento de un año (Febrero 2005 a febrero 2006) a un grupo de docente de educación media participantes en las actividades del “Seminario permanente sobre estudios CTS+I en educación media”,¹ que se está realizando en la Universidad del Cauca entre febrero 2005 y julio 2006, el cual constituye un gran esfuerzo de capacitación docente, orientado a propiciar una nueva visión de la práctica pedagógica con base a los estudios en ciencia, tecnología y sociedad bajo criterios de innovación permanente, pues existe actualmente un consenso mundial sobre la importancia y urgencia de un acercamiento más comprometido de las nuevas generaciones de estudiantes al conocimiento científico y tecnológico, ambos considerados como factores claves para el desarrollo de las sociedades humanas, incluyendo el uso racional, protección y conservación de la naturaleza.

Este cambio en la visión pedagógica de la ciencia y la tecnología, no podía hacerse esperar en un contexto inmerso en grandes contradicciones socioculturales y económicas como el caucano, porque de lo contrario, según se aprecia en todos los noticieros, dicha ciencia y tecnología podrían repercutir negativamente, tal como lo han hecho en otros lugares del planeta, donde parecen no haber contribuido suficientemente para contrarrestar el aumento en más de mil millones de personas pobres en el mundo, o los más de mil millones sin agua potable y adecuado saneamiento, o los millones sin techo, para citar solo unos pocos ejemplos globales, lo que indica una detención e incluso involución de los logros alcanzados en el nivel de vida, como ocurre en América Latina, considerada como la región de mayores desigualdades del mundo donde se requiere un fuerte desarrollo científico-tecnológico y social que involucre un mayor número de personas, empezando por los niños, adolescentes y adultos jóvenes.

Por eso, entender estos procesos, desde el punto de vista del aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I, pero adicionándole el componente de innovación, implica

¹ SEMINARIO PERMANENTE SOBRE ESTUDIOS CTS+I EN EDUCACIÓN MEDIA. Realizado en Popayán por la Universidad del Cauca y en Bogotá por la Universidad Pedagógica Nacional. Con financiación de Colciencias en el marco del Convenio Andrés Bello. 2005.

sensibilizar a docentes y estudiantes sobre un conjunto de aspectos conceptuales y metodológicos y reconocer que la educación en ciencia y tecnología es un importante factor de integración curricular. A su vez, implica romper con los esquemas del modelo pedagógico transmisionista cuando se abordan problemas concretos del entorno pues se cuenta con nuevas herramientas conceptuales para el manejo de pasos de investigación y el planteamiento de problemas.

De ese modo, una adecuada capacitación docente en estudios CTS+I, se convierte en el soporte conceptual que ayudará a formar a los estudiantes en criterios de responsabilidad, compromiso, participación y apertura hacia la innovación porque dentro de poco tiempo serán ellos quienes tendrán que hacer frente a los evidentes desequilibrios socioeconómicos y políticos en que viven sociedades como la caucana y payanesa en particular, expresados en altos índices de pobreza, miseria y desempleo. En otras palabras, mientras que en la educación transmisionista también se especifican los ámbitos materiales necesarios y propios del quehacer científico y tecnológico, el enfoque CTS+I, integra en un mismo sistema la ciencia y la tecnología junto a los procesos en donde coinciden aspectos sociales, políticos, económicos y culturales, de tal forma que nos permitan analizar sus implicaciones en la sociedad.

En el sentido señalado, el “Seminario permanente sobre estudios CTS+I en educación media”, iniciado en febrero de 2005, tiene como propósito central capacitar adecuadamente a un grupo de 22 docentes provenientes de las instituciones educativas oficiales: INEM Francisco José de Caldas, Liceo Nacional Alejandro de Humboldt, Colegio Nuestra Señora de Fátima y algunas instituciones invitadas, que deben convertirse en multiplicadores del enfoque CTS+I a mediano y largo plazo en esta región. Las reuniones en el período febrero a junio de 2005 se efectuaban todos los miércoles en un horario de 7.30 a 9.30 AM, luego se espaciaron a cada 15 días coincidiendo con el inicio de la implementación de las redes de aprendizaje de las ciencias, trabajos que debían ser puestos en el “Portal Colombia Aprende” para su discusión y difusión.

A raíz del proceso de acompañamiento y observación empezaron a surgir preguntas tales como: ¿Por qué antes, cuando todos los trabajos se realizaban en la clase, la asistencia y la motivación eran tan altas?, ¿Es la capacitación de los docentes para el manejo de redes de aprendizaje la limitante para cumplir con las tareas?, ¿Es el tiempo de que disponen los docentes el impedimento para ponerse de acuerdo y realizar las tareas de grupo?, ¿Son las exigencias tecnológicas excesivas para el nivel actual de capacitación de los docentes?, ¿Hasta qué punto los recursos tecnológicos con que cuentan los docentes o las instituciones en donde trabajan inciden para que se les dificulte pasar a la fase operativa del seminario?, ¿Cuál es el grado de compromiso docente para aceptar un profundo cambio en su práctica pedagógica?, ¿Les brindan las instituciones educativas donde trabajan el suficiente apoyo para inscribirse en esta línea de cambio pedagógico? y ¿Qué motiva realmente a los docentes a participar en estos procesos de cambio de su práctica pedagógica?

Las inquietudes planteadas exigieron la búsqueda de respuestas pues resulta crucial que estos 22 docentes de educación media, tomados como ejemplo para los demás docentes de las instituciones de Popayán y el Cauca tanto oficiales como privadas, revelen el modo en que asumen su participación en las actividades del seminario CTS+I, ya que de ello depende la difusión de este enfoque educativo en beneficio de una región que padece graves problemas sociales y económicos; en tal sentido, es preciso llevar a cabo un proceso investigativo basado en los criterios de la Investigación Acción que ayude a encontrar explicaciones y alternativas para que esta iniciativa surta todos sus efectos benéficos educativos y sociales.

1.1.2 Formulación del problema. Con base a los planteamientos expresados con anterioridad, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las facilidades o dificultades encontradas por los docentes de educación media en la conformación de redes de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I en la ciudad de Popayán en el período 2005-2006?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista teórico-práctico de los estudios CTS+I, decir que la ciencia y la tecnología juegan un papel crucial para el desarrollo de las sociedades puede parecer, algo ya repetido hasta el cansancio, a pesar de ello, en el caso de la Educación Media en Popayán, ciencia y tecnología todavía forman parte de un currículo cuyos contenidos y metodologías en cierta medida son considerados solo temas objeto de estudio en el aula, en otras palabras, sus definiciones, alcances y aplicaciones continúan siendo tratados de una manera que podría ser considerada como pasiva, carente de los planteamientos críticos exigidos por un mundo que minuto a minuto se renueva hacia formas de pensar y hacer más dinámicas y globalizadas.

Entonces, profundizar en la manera en que un grupo de docentes asumen su proceso de capacitación acerca del aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I, significa explorar hasta qué punto están dispuestos a aceptar un redireccionamiento de su práctica pedagógica hacia una educación activa, creativa, global, crítica y emancipadora, orientada al compromiso y la acción que debe llevar a los estudiantes a tomar conciencia de las desigualdades planetarias existentes en el reparto de riqueza y poder, de sus causas, consecuencias, y de su rol en la construcción de unas estructuras sociales más equitativas y humanas.

Desde lo social, el enfoque CTS+I no es simplemente un campo de estudio con vocación teórica, sino todo un nuevo escenario que estimula el surgimiento de propuestas sociales, políticas y educativas, esto significa desde una perspectiva amplia, que los estudios

CTS+I representan para esta región y sus habitantes, una opción para comprender a partir de las instituciones educativas, la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de los antecedentes culturales, políticos y sociales locales como de sus consecuencias ambientales y sociales. Por ello, esta investigación, al interesarse en las dificultades o facilidades que podrían encontrar los docentes para aprovechar este enfoque, pretende mediante la creación de espacios de diálogo, que ellos mismos sugieran mecanismos alternativos de participación con base en los ámbitos: personal, pedagógico, social y cultural, de tal manera que a partir de allí puedan formularse propuestas para introducir con más rapidez y facilidad la nueva imagen de la ciencia, la tecnología y la sociedad, con una clara visión de la innovación, en los programas educativos de los distintos niveles académicos.

Desde lo personal, esta investigación constituye el mejor ejercicio para poner a punto los conocimientos adquiridos a lo largo de la licenciatura en educación básica y resignificar en gran medida nuestro rol de mujeres y profesionales comprometidas con el cambio y mejoramiento de nuestra sociedad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Analizar el proceso de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I para la educación media en la ciudad de Popayán en el período 2005-2006.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Generar procesos orientados a la interpretación y autorreflexión del docente basados en su propia experiencia.
- Identificar las condiciones, cantidad y calidad de los recursos humanos, de infraestructura, administrativos y tecnológicos requeridos por una institución de educación media donde vaya a ser implementado un proceso de aprendizaje con enfoque CTS+I.
- Determinar las potencialidades y dificultades que presenta la conformación de una red de aprendizajes de las ciencias con enfoque CTS+I.

CAPÍTULO II

2.1 ANTECEDENTES

De acuerdo con el estudio de D. Tewsbury y S. L. Althaus (2000),² realizado entre lectores universitarios del Times de Nueva York: “la ventaja más grande para el éxito del estudio fue que los estudiantes estaban relativamente familiarizados con el Internet, lo que sugiere que las diferencias entre ellos y las demás personas, en la medición de su ganancia de conocimiento a través de medios impresos o de sus versiones en línea, no están afectadas por la falta de contacto con el medio”.

El estudio demostró que “los lectores de noticias en línea recordaban menos hechos acerca de tópicos de noticias internacionales, nacionales y políticas que los lectores de impresos”. Los temas preferidos por la idiosincrasia de los participantes fueron “noticias de negocios, deportivas, arte y entretenimiento” y otras similares, que difieren con las que podrían considerarse “de primera plana”. Los hallazgos de la investigación sugieren que “los sujetos del grupo -en línea- habrían estado dispuestos en menor manera que sus contrapartes de la versión impresa a haber leído noticias internacionales, nacionales y políticas, todas ellas secciones frontales del Times”.³

D. Tewsbury y S. L. Althaus, también tomaron en consideración las opiniones generalizadas acerca de que el Internet sería una enciclopedia re-visitada hasta la saciedad, contenedora de todo el conocimiento humano y más aún, que sería capaz de vincular todas sus partes, sin embargo, los hechos han demostrado que es más bien un torrente enorme de información, tan desmesurado que resultaría muy improbable que todas las personas pudieran acceder a la misma información con similares intereses o necesidades.

Por otra parte, la forma en que las fuentes de información basadas en el Internet usan imágenes, gráficas, y elementos de interconectividad alienta a la gente a procesar la información -en línea- de forma distinta a como las procesan en artículos impresos en los niveles cognoscitivo (qué y cuánta información se recibe) y cognitivo (cómo se procesa), lo cual significa que los medios en-línea pueden influir en la forma en que las

² TEWKSBURY, David, ALTHAUS, Scott L. Estudio sobre las diferencias entre la forma de adquisición de conocimiento entre los lectores del texto escrito y versiones en línea de un periódico nacional. Revista trimestral de periodismo “Medios masivos de comunicación” Vol. 77. No. 3. Nueva York. Otoño de 2000. p. 457ss.

³ Ibid. p. 467.

personas perciben la realidad. Un ejemplo de esta situación se reconoce en la selección de textos y su prominencia dada por el layout (la disposición de los elementos textuales), ya que ambas operaciones incorporan los valores y creencias de lo que los autores de textos en ambos medios, piensan que es importante destacar.

Según el estudio de Carlos Franco en Estados Unidos (2001/2002),⁴ las nuevas tecnologías como el Internet con sus aplicaciones y el CD-ROM, a diferencia de lo que ocurre en otros países del mundo, se han convertido en un medio masivo de comunicación, en especial desde 1998 cuando el entonces vicepresidente Al Gore propuso (y después cumplió) la meta de que para el año 2000 el 100% de las aulas de su país estarían conectadas a Internet. Con tal decisión, este país como potencia tecnológica, ha dictado la nueva tendencia en educación e indicado cómo debe desarrollarse su nueva infraestructura. No obstante tanto dinamismo, algunos países superan los porcentajes estadounidenses de 203,4 usuarios de Internet por cada mil habitantes, como son los caso de Finlandia con 244,5, seguido de Noruega con 231,1 e Islandia con 227,3.

Esta postura del gobierno norteamericano hace que en el terreno de la educación, el uso del Internet goce de un respaldo unánime por parte de estudiantes, padres, educadores e instituciones, quienes señalan, como las ventajas de este medio, el acceso a grandes cantidades de información y la capacidad de estar comunicados con cualquier parte del mundo. Sin embargo, ya existen estudios acerca de que en el mismo ámbito académico norteamericano se ha presentado un decrecimiento en el desempeño de estudiantes de nivel de licenciatura, relacionado con trastornos de interacción social y de falta de exposición a experiencias culturales deseables.

Lo anterior es demostrado en el estudio de Robert W. Kubey,⁵ quien afirma que entre el 5% y el 10% de los estudiantes de licenciatura reportan padecer depresión, angustia, y trastornos en el sueño y hasta impulsos de deserción universitaria asociados con una exposición excesiva a permanecer en “línea”. Al respecto, G. Bettetini,⁶ ya había dicho que “las nuevas tecnologías podrían usarse, simultánea y paradójicamente, para aislarnos de los vecinos y para conectarnos a los que están lejos, para entregarnos a un ruido que es soledad y a otro, perfectamente análogo en apariencia, que es, en cambio, relación; por esas razones queramos o no, la noción de comunidad y de grupo tienden a modificarse”.

⁴ FRANCO, Carlos. La reconfiguración psicocultural generada por las nuevas tecnologías. En: Revista electrónica Razón y Palabra No. 24. Dic. 2001/Ene. 2002.

⁵ KUBEY, Robert et al., Internet: Primeros resultados del uso en los colegios de este medio de comunicación. Universidad de New York: Prensa Universitaria. Junio 2001. p. 366-381. Citado por FRANCO, Carlos. Ibid.

⁶ BETTETINI, Gianfranco, Las nuevas tecnologías de la comunicación. Buenos Aires. Paidós, 1995. p. 256. Citado por FRANCO, Carlos. Ibid.

También se conoció el trabajo de investigación desarrollado por Verónica Andrea Catebiel (2002),⁷ relacionado con la enseñanza de la química con enfoque CTS, donde se retoma el planteamiento según el cual muchos docentes de esta materia reconocen la importancia de las interacciones CTS, pero ellos mismos no tienen presentes estos aspectos cuando analizan la rutina de su trabajo de clase, porque continúan dando prioridad a otros aspectos didácticos; así mismo, se considera que una de las posibles causas de rechazo de esta materia por parte de los estudiantes, puede ser la imagen deformada de las ciencias presentada por la enseñanza transmisionista, entonces a consecuencia de ella, estos alumnos internalizan una creciente indiferencia hacia ella.

De acuerdo con esas consideraciones, V.A. Catebiel, concluye que, la enseñanza transmisionista de la química ha forjado, en su mayoría, una imagen de ciencia desconectada del mundo real, de donde, la actitud de los alumnos hacia la química surge, en gran parte, como consecuencia de la imagen deformada de la misma, generada entre otras causas, por la enseñanza transmisionista. Esto quedó demostrado porque los alumnos que recibieron un curso de química con un enfoque CTS, dentro del modelo didáctico que promueve el cambio conceptual, metodológico y actitudinal, desarrollaron una imagen contextualizada de la ciencia, mostrando diferencias significativas respecto a los alumnos que recibieron el mismo curso sin tener en cuenta estos aspectos.

En Colombia de la mano de Colciencias (2001),⁸ se reconoce que el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología en el mundo actual, con un extraordinario potencial para la transformación de la naturaleza y la satisfacción de las necesidades humanas, está consiguiendo hacer realidad las fantasías de hace sólo unas décadas. Sin embargo, ese desarrollo también ha planteado importantes desafíos sociales, éticos y legales acerca de amenazas y peligros, radicalmente nuevos por su magnitud y naturaleza, que ya no se circunscriben a un lugar geográfico, a una clase social e incluso a la generación presente. Este es un mundo de beneficios y amenazas globales, y también de profundas asimetrías en la distribución de la riqueza, los costos ambientales y la apropiación del conocimiento científico. El principal desafío que, en este sentido, enfrentan hoy los países es conciliar una orientación de la ciencia y la tecnología hacia la competitividad y la innovación productiva, por un lado, con la preservación de la naturaleza y la satisfacción de las necesidades sociales, por el otro.

A modo de respuesta a estos desafíos, los estudios de “Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I)” constituyen hoy un campo de trabajo interdisciplinar centrado en la comprensión de los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que

⁷ CATEBIEL, Verónica Andrea. Enseñanza de la química con un enfoque CTS: Su vinculación con el cambio actitudinal en los alumnos. Argentina: Universidad Nacional de General San Martín. Escuela de humanidades. Licenciatura en enseñanza de las ciencias. 2002. p. 1-3.

⁸ COLCIENCIAS. Programa de cooperación entre el Estado colombiano y la Organización de Estados Iberoamericanos OEI, para la implementación de la cátedra de estudios CTS+I. Bogotá: Mayo 2001.

concierno a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Atendiendo este desafío, en el año 2000 Colciencias manifiesta su interés en llevar a cabo proyectos específicos con la Organización de Estados Iberoamericanos OEI centrados en el Programa CTS+I, y más concretamente en la Cátedra CTS como tema prioritario para trabajar en Colombia.

Como antecedente inmediato para la creación de la cátedra CTS en Colombia existe la experiencia ya iniciada en El Salvador. Sin embargo, tomando en consideración las fortalezas y necesidades de Colombia, Colciencias ha solicitado modificaciones procedimentales y de contenidos que se ajusten más a las características del país y a su desarrollo en este campo, procurando territorializar la actividad nacional de acuerdo a cada contexto. Por último, es importante destacar que a través de la Cátedra CTS se pretende también dar continuidad a la actividad que Colombia llevó a cabo en Expohanover, y más concretamente a los “Diálogos Globales” enfocados hacia CTS. Como resultado de este esfuerzo ya existe en la red Internet el llamado “Portal Colombia Aprende” donde aparecen trabajos colombianos elaborados con enfoque CTS+I.

En nuestro país también se ha encontrado la investigación de R. A. Munévar Molina y J. Quintero Corzo de la Universidad de Caldas (2001),⁹ en la cual le conceden una gran importancia al oficio de docente, por ello enfatizan en una primera distinción entre: “O se es maestro o se es investigador o se es investigador y maestro o se es maestro-investigador”. Un primer punto por aclarar es el relacionado con la diferencia de aquellos que se dedican a la investigación educativa, pedagógica o didáctica, de aquellos que se dedican a la innovación, a la creación de teoría y a la solución de problemas.

Al respecto, R. A. Munévar Molina y J. Quintero Corzo, citan a Araceli De Tezanos (1998),¹⁰ quien contribuye a aclarar el debate cuando dice: “Los que tengan como oficio la investigación tendrán como propósito el explicar, analizar, e interpretar los procesos que dan cuenta de lo educativo, lo pedagógico o lo didáctico”. Al analizar e interpretar estos procesos, el maestro contribuye a la producción de conocimiento. “Los que tengan como oficio el enseñar, su camino innovativo contribuye, en el ámbito de lo pedagógico o lo didáctico, a la construcción de saber pedagógico. Este punto marca el límite y las distinciones entre los dos oficios: el de investigar y el de enseñar”. Los autores mencionados coinciden en que vistas así las cosas los límites entre el oficio de investigar, el oficio de enseñar y el oficio de formar se hacen difusos. La segunda distinción hace referencia a “los resultados y usos de la investigación”, donde es necesario aclarar si el maestro debe construir conocimientos propios o es mero usuario del conocimiento de otros.

⁹ MUNÉVAR MOLINA, Raúl Ancízar y J. QUINTERO CORZO, Josefina. El maestro y la investigación: Dos Puntos de discusión. En: investigación pedagógica y formación del profesorado. Manizales: Universidad de Caldas. 2001. p. 5.

¹⁰ De TEZANOS, Araceli. El rol del docente. 1998. En: MUNÉVAR MOLINA, R. A. y J. QUINTERO CORZO, J. Ibid.

Los mismos autores consideran que “La actividad investigativa, con escasas excepciones, ha sido desarrollada por profesionales externos a la educación con orientación de temáticas y metodologías ajenas a la pedagogía. Un caso patético es la confusión de las temáticas investigadas por la psicología y aquellas investigadas por la pedagogía”. Del anterior estudio se deduce que se presenta un contexto muy complejo al tratar que los docentes de educación media apliquen los criterios del enfoque CTS+I si no son delimitados realmente y en la práctica los campos de acción en el proceso de su implementación, puesto que de no ser así, muy pocos docentes estarían en condiciones de asumir más de un rol, bien sea el de docente o el de investigador.

En Popayán se encontraron dos estudios, el primero fue el de Eduar Iván Erazo, Diva López Daza y Silvia Maris Quijano O. (2005),¹¹ en el cual se evidencia cómo la persistencia de los hábitos alimenticios de bajo nivel nutricional en nuestra población escolar, es una señal, de que los contenidos impartidos desde la escuela poco influyen en las dietas y costumbres alimenticias de las familias. Esto se debe a que la enseñanza transmisionista de las ciencias no ha permitido considerar el tema de nutrición humana como un problema pedagógico para ser abordado desde diferentes disciplinas. De igual modo, ofrecen en sus conclusiones que mediante el enfoque CTS fue posible la construcción del concepto de nutrición humana y su acercamiento no solo a los estudiantes sino a sus familias y, en general, a toda la comunidad educativa.

El segundo corresponde a la investigación de J. M. Coronado Zúñiga y U. Hernández Pino (2004),¹² en la cual se presenta todo el desarrollo de un entorno comunicacional como es entendido desde el enfoque CTS+I a partir del concepto de conectividad. Estos autores entienden como tal “la infraestructura que permite la comunicación a distancia”, pero advierten que esta definición tan amplia, lleva a que la conectividad involucre desde redes y servicios de telecomunicaciones como el teléfono o el fax, hasta las redes, servicios y aplicaciones telemáticas que utilizan el computador como medio de comunicación. Sin embargo, aclaran que ellos en su trabajo, al hablar de herramienta de conectividad hacen referencia al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones por la flexibilidad que tienen para configurar servicios tecnológicos que posibilitan la comunicación, por eso, son muy puntuales al afirmar que aunque desde ciertas perspectivas la conectividad podría verse como un sinónimo de medios de comunicación, lo cierto es que prefieren no hacer esta relación por dos razones:

¹¹ ERAZO, Eduar Iván, LÓPEZ DAZA, Diva y QUIJANO O., Silvia Maris. Análisis de una propuesta de enseñanza del concepto nutrición humana con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, enriquecido por material educativo computarizado. Popayán: Universidad del Cauca. 2005. p. 4ss.

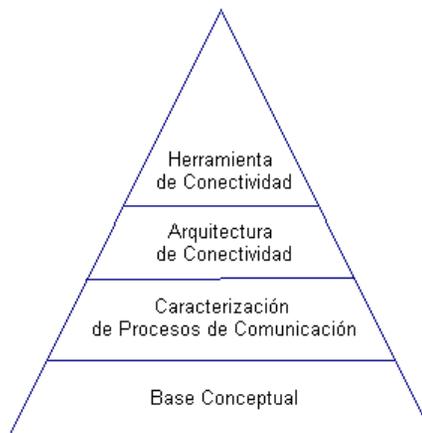
¹² CORONADO ZÚÑIGA, Juan Manuel y HERNÁNDEZ PINO, Ulises. Modelo de conectividad para redes humanas. Universidad del Cauca: Facultad de ingeniería electrónica y telecomunicaciones, Departamento de telemática. Popayán. 2004. Cap. 1.

- 1) Porque comúnmente los medios de comunicación suelen entenderse como referidos exclusivamente a la radio, la televisión y la prensa, y no al uso del computador como medio de interacción,
- 2) Porque el tipo de comunicación que se da con la radio, la televisión y la prensa no posibilita la interacción requerida en un proyecto educativo.

Estos autores elaboraron un Modelo de Conectividad (ver Figura 1) para Redes Humanas, como propuesta desde la Ingeniería Telemática para facilitar ciertos procesos de comunicación desencadenantes de formas particulares de trabajo, se compone de cuatro partes esenciales:

- 1) Un conjunto de conceptos que fundamentan el modelo;
 - 2) Una forma de abordar la observación de los procesos de comunicación;
 - 3) Una estructura de referencia para orientar el diseño e implementación de una solución telemática;
 - 4) Una herramienta basada en las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Estos procesos son los mismos requeridos para la implementación del enfoque CTS+I que se desarrolla en el seminario con docentes mencionado con anterioridad.

Figura 1. Modelo de Conectividad para Redes Humanas



Fuente: Estudio de J. M. Coronado Zúñiga y U. Hernández Pino.¹³

El primer componente pretende evidenciar los principales referentes conceptuales desde los cuales se construyó el Modelo. Estos referentes constituyen la base o soporte de todo el planteamiento posterior, razón por lo cual es indispensable conocerlos para tener una mejor comprensión de los presupuestos implícitos utilizados en los demás componentes del Modelo.

¹³ Ibid.

El segundo componente presenta una forma de observar los procesos de comunicación en un grupo de personas que se quieren consolidar como una red humana. Dicha propuesta, al tener como punto de partida los referentes conceptuales del componente anterior, deben ser personalizados de acuerdo con las características propias de cada grupo objetivo.

Como tercer componente del modelo se presenta una arquitectura en la cual se plasma la visión de las interacciones entre asociatividad, comunicación y conectividad. La construcción de este componente es una síntesis de la experiencia a lo largo del proyecto, producto de la interacción con profesionales de la comunicación social y la educación, particularmente. El último componente del modelo es en realidad el resultado de su aplicación, ya que, con una concepción clara de los referentes conceptuales en los que se sustenta el modelo, la caracterización de los procesos de comunicación del grupo objetivo, y teniendo la visión del papel de la ingeniería telemática para construir soluciones y promover procesos de acercamiento tecnológico, se plantea una herramienta de conectividad y unos procesos de acompañamiento que permitan su utilización de forma armónica con la cultura del colectivo de personas a la que va destinada.

El modelo mencionado resulta adecuado cuando se reconoce que el enfoque CTS+I tiene implícita la necesidad del aprendizaje permanente en red, entendido como toda actividad de aprendizaje realizada a lo largo de la vida con el objetivo de mejorar los conocimientos, las competencias y las aptitudes con una perspectiva personal, cívica, social y por supuesto con brindarle al individuo más y mejores opciones intelectuales, recreativas y ocupacionales.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 Universidad del Cauca. Esta Universidad es una de las más antiguas y prestigiosas del país, prueba de ello es el acta de su fundación cuyo encabezado dice: “En la ciudad de Popayán, a los once días del mes de noviembre de 1827, décimo séptimo de la independencia de Colombia, constituidos en la antigua capilla del extinguido convento de predicadores...” desde ese momento la universidad siempre ha estado formando arte del desarrollo intelectual colombiano, en tal sentido es que se presenta el seminario de capacitación docente del nuevo enfoque educativo denominado CTS+I, en cual se realiza en convenio con otras instituciones educativas nacionales e internacionales. Se destaca que dicho seminario se está realizando en el departamento de educación y pedagogía.

El Departamento de Educación y Pedagogía, se inició como Área de Formación Profesional, cuyo propósito fue ofrecer la formación que complementaría la formación

disciplinaria en las Licenciaturas. Es decir, se hablaba de dos componentes: el del Área de Especialización y el Área Pedagógica la que daba el carácter profesional al educador. Sin embargo, sus funciones se extendían a la capacitación de docentes de secundaria y universidad en ejercicio y a la orientación profesional de los estudiantes de bachillerato.

Misión. Desarrollar el saber pedagógico a fin de promover en educadores, educandos y comunidad sus potencialidades docentes, investigativas y creativas, esta misión se viene fortaleciendo a través de dos líneas de desarrollo académico e investigativo que son:

- Línea de Formación de Docentes: Entendida como un proceso sistemático, continuo y permanente, personal y social, a través del cual el educador accede a una fundamentación teórico-práctica de lo que constituye su quehacer como profesional de la educación y que lo conduce a lograr su identidad como tal.
- Animación de Procesos Socio-Educativos: Que se entiende como aquellos procesos de educación no formal que a la luz de la Ley General de Educación son conceptualizados "como aquellos y que se ofrecen con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos para la educación formal. Se refiere a todo conocimiento libre y espontáneo adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados".

Visión. Contribuir con el mejoramiento de la calidad educativa de la Universidad e instituciones educativas de la región, tanto a nivel formal, no formal e informal. Integrar los recursos humanos y técnicos a la luz de los diferentes planteamientos teóricos-metodológicos de la pedagogía actual.

2.2.2 INEM Francisco José de Caldas.¹⁴ Esta institución fue fundada en 1972 y forma parte del sistema nacional de educación que bajo el nombre de Institutos Nacionales de Educación Media INEM están distribuidos por todo el país. Se encuentra ubicado en la Avenida Panamericana con Calle 17. Actualmente presta sus servicios educativos a 1.800 estudiantes de ambos géneros desde transición hasta grado 11 de básica secundaria. En este momento están en revisión de su Proyecto Educativo Institucional PEI.

Misión. Brindar educación integral en los niveles de preescolar, básica y media diversificada (académica y técnica) fundamentada en el desarrollo humano y de competencias

Visión. Ser una institución líder en la formación de bachilleres académicos y técnicos con proyección a la educación superior y al sector productivo.

¹⁴ INEM FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Proyecto Educativo Institucional PEI. 2003.

2.2.3 Liceo Nacional Alejandro de Humboldt.¹⁵ Con la Resolución 1083 de mayo 12 de 1952, se aprobaron los estudios del Liceo de Bachillerato de la Universidad del Cauca, que funciona en Popayán y presta sus servicios a una población educativa estimada en 1.100 estudiantes de ambos géneros. Trabajan en dos jornadas, dedicando la de la tarde a los desplazados bajo la modalidad de proyectos productivos. En estos momentos están revisando y ajustando su Proyecto Educativo Institucional PEI.

2.2.4 Colegio Nuestra Señora de Fátima.¹⁶ Fue fundado en el año 1965 con el fin expreso de ayudar a la formación y educación de los hij@s del personal de agentes, suboficiales y personal no uniformado de La Policía Nacional. La sección de Bachillerato empezó a funcionar el 1º de septiembre de 1973. Por orden expresa de la Dirección Nacional del Bienestar Social de la Policía Nacional el Colegio debe optar por una educación en cualquiera de las modalidades técnicas autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional y después de analizar distintas opciones determina orientarlo hacia la modalidad comercial que funcionó con la educación básica secundaria hasta el año de 1984. a partir de este año se autoriza la creación de la Media Vocacional modalidad comercial que entrega la primera promoción de bachilleres comerciales en el año de 1987. Está ubicado en la calle 8ª No 18-78 del municipio de Popayán. El colegio cuenta actualmente con los niveles de pre-escolar, educación básica y media técnica, con énfasis en especialidad comercial, su clase es oficial, mixto con jornadas mañana kinder y básica primaria de 7 a.m a 12:15 meridiano. En la tarde el ciclo de la básica bachillerato y educación media técnica. Atiende una población de 769 estudiantes en su mayoría vinculados a Bienestar Social de la Policía Nacional. La planta de personal docente está integrada así; Planta bachillerato 21 y primaria 19.

Misión: Será un ente orientador del servicio educativo y la Policía Nacional, que asesora, investiga y proyecta para asegurar la calidad de la educación, buscando el desarrollo humano comunitario de los estudiantes, la innovación tecnológica y la excelencia administrativa, merecedor por ello del reconocimiento institucional y nacional como modelo de organización educativa, que contribuye al mejoramiento continuo en la calidad de vida de los usuarios.

Visión. El área de educación de Nuestra Señora de Fátima de Popayán tendrá como visión contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios de la Policía Nacional a través del direccionamiento del servicio educativo en los niveles de preescolar, básica, media y educación no forma, orientado hacia una educación integral que permita la convivencia pacífica, la participación democrática, el desarrollo creativo, la investigación y el avance científico tecnológico.

¹⁵ LICEO NACIONAL ALEJANDRO DE HUMBOLDT. Proyecto Educativo Institucional. 2003.

¹⁶ COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA. Proyecto Educativo Institucional PEI. 2004.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Práctica pedagógica. El enfoque de la educación tecnológica dentro del marco de una perspectiva CTS+I, de acuerdo con J. A. Acevedo Díaz (2000b),¹⁷ supone la consideración de cuestiones controversiales muy diversas. Su tratamiento educativo en la enseñanza, como práctica pedagógica, podría llegar a constituir un campo pedagógico de investigación propio y muy prometedor para la elaboración de una didáctica de la tecnología capaz de incluir las conexiones con la ciencia y especialmente con la sociedad, ampliando así el punto de vista, más o menos inmerso en la tradición de la ingeniería, que ha venido dominando hasta ahora la enseñanza de la tecnología. Tal desarrollo podría, al mismo tiempo, hacer algunos aportes valiosos para la didáctica de las ciencias, sobre todo en lo que se refiere a situar la enseñanza de las ciencias en el contexto de la aproximación CTS.

Hay que tener en cuenta, recuerda J. A. Acevedo Díaz¹⁸ que, los conceptos que se tengan de tecnología y alfabetización tecnológica condicionan las finalidades y objetivos de la enseñanza, orientando de esta manera el propio diseño curricular. Fundamentalmente existen dos formas diferentes de entender la tecnología para la implementación de una adecuada práctica pedagógica. La acepción más común, y al mismo tiempo la más restringida conceptualmente, es la que se basa solamente en los aspectos más ligados a la ingeniería, esto es, en las capacidades y destrezas para realizar las tareas productivas y en los artefactos elaborados, pero a lo anterior se opone un significado más amplio de la tecnología, que permita situarla en su contexto social, el cual también supone tomar en cuenta las cuestiones socio-tecnológicas.

Como se puede apreciar, existe al abordar el enfoque CTS+I, una compleja relación entre educación y pedagogía, la cual de acuerdo con Sáenz Lozada (2003),¹⁹ es preciso aclarar ya que la educación es un proceso por el cual la sociedad facilita de “una manera difusa o intencionada, el crecimiento y desarrollo de sus miembros, entendiendo como tales la evolución, adaptación, asimilación, recepción, integración, apropiación, creación y construcción, gracias a un permanente intercambio con el medio que, en los seres humanos, es eminentemente social”.

Este proceso educativo surge inicialmente de manera intuitiva y artesanal, por eso corresponde a un saber implícito no tematizado propio del acervo cultural de todos los pueblos; pero en la medida en que “este saber (la educación) se tematiza y se hace explícito, es cuando aparece la pedagogía”; esto quiere decir, que hay pedagogía cuando

¹⁷ ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. Ensayo sobre educación tecnológica en ciencia y sociedad desde una perspectiva CTS. Madrid. 2000b. p. 1-5.

¹⁸ Ibid. p. 1-5.

¹⁹ SÁENZ LOZADA, María Luz. Fundamentación pedagógica. En. Reflexiones sobre educación universitaria I. Bogotá.. Universidad Nacional de Colombia, 2003. p 37-38.

se reflexiona sobre la educación, cuando ese saber implícito se convierte en un “saber sobre la educación”, en su “cómo”, “por qué” y “hacia dónde”.

Igualmente, continúa explicando Sáenz Lozada, “la enseñanza viene a representar un momento específico de la práctica educativa, por eso, bien puede ser llamada práctica pedagógica, pues en ella se condensa el quehacer educativo en un espacio y tiempo determinados”. Entonces, podemos considerar que, la enseñanza como práctica pedagógica es también un hecho social específico, pues supone por un lado que, la educación como saber implícito ha sido tematizada en un saber explícito a través de la pedagogía y además debe realizarse en un contexto institucionalizado, allí es donde aparece el fenómeno de la escuela, centro educativo, colegio, instituto y universidad, lugares en los cuales se exige una sistematización y organización muy definida alrededor de un proceso intencional llamado genéricamente: Proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual se organiza, presenta y desarrolla en un acto instruccional denominado “clase”.

En el mismo ámbito, la didáctica se presenta como el saber que tematiza el proceso instructivo y orienta sus métodos, estrategias, eficiencia, evaluación, entre otros. Esto significa, según Sáenz Lozada que, “la didáctica estará orientada por un pensamiento pedagógico y tiende a especializarse en torno a determinadas áreas del conocimiento”, por eso, se puede hablar de una didáctica de las matemáticas, de las ciencias sociales, de la enseñanza secundaria, del trabajo científico, y en el presente caso, de una didáctica del enfoque CTS+I.

2.3.1.1 Los elementos del proceso de enseñanza y su evaluación. De acuerdo con G. Maldonado (2001),²⁰ son tres los elementos que caracterizan esta primera formalización de la educación (con una intencionalidad tácita o expresa): El estudiante, el docente y el conocimiento. La enseñanza, como práctica social, aparece a partir de la evolución, transformación y especialización de otra práctica social más amplia, de la cual se deriva: la educación.

Cuando la educación se institucionaliza porque se crea la escuela y surge un agente especial, el maestro, para que se encargue de ella, aparece la enseñanza. La institución escuela y el agente maestro se constituyen socialmente. La una y el otro vienen a desempeñar unas determinadas funciones que le han de ser liberadas, en cierta medida, a la familia en particular y a la sociedad en general. La enseñanza es, entonces, una forma de educación, una parte de ella, la que tiene unos objetivos pre-determinados, unos tiempos y unos espacios que se acuerdan con anticipación. En la enseñanza todas las actividades, eventos y experiencias son planificados, desarrollados, controlados y evaluados. La enseñanza, como educación institucionalizada, tiene más elementos que la

²⁰ MALDONADO, Gonzalo. La enseñanza una aproximación desde la didáctica. Bogotá: Editorial Andes. 2001. Resumen Cap. III.

enseñanza peripatética que se practicaba en la antigua Grecia, en donde el adulto y el joven caminaban y conversaban por los jardines de la "polis" y los bosques que la rodeaban. Estos elementos son ahora, además de los tres enunciados, los siguientes:

- 1. Las intencionalidades** (o el para qué), son los propósitos o fines que determina la sociedad o quien la represente, como es el caso del maestro. La finalidad de la educación es una responsabilidad de una disciplina que se derivó de la filosofía, denominada pedagogía. Para la enseñanza, la responsabilidad recae sobre una rama de la pedagogía que se denomina didáctica. Toda acción educativa debe sustentarse en una concepción filosófica del hombre y de la sociedad en la cual ha de desenvolverse. Es la pedagogía la que permite desplegar posibilidades y horizontes a la educación y la didáctica mediante la enseñanza en el aula de clase, la que concreta sus finalidades.
- 2. Los contenidos** (o el qué), son las actividades, las experiencias y los saberes disciplinares. Son todos los eventos con los cuales se aspira a lograr los propósitos de la enseñanza. Junto con los contenidos se considera su secuenciación, es decir, el orden en el cual se presentan los contenidos y/o experiencias objeto de la enseñanza. La secuenciación puede ser histórica o seguir alguna lógica establecida por quien planea la enseñanza, tal como la importancia relativa del tema, el grado de complejidad o necesidad de que un contenido se constituya en pre-requisito de otro, para su comprensión. Igualmente se considera la jerarquización de los contenidos, según su grado de generalización o especificidad, su grado de abstracción o concreción. Los contenidos no solamente se refieren a los productos cognitivos (los conocimientos), sino a todas las conductas humanas, incluidas las afectivas, sociales y psicomotoras. Los contenidos se relacionan con el pensar, sentir y actuar humanos. En la educación superior ha existido una preponderancia del dominio cognitivo, del conocimiento, del pensar, al igual que en el preescolar y la primaria el privilegio ha sido de los dominios: Afectivo y psicomotor.

Los contenidos pueden ser propósito y medio. Propósito cuando se forma para una disciplina o profesión y medio cuando los contenidos buscan desarrollar las funciones superiores del hombre: el pensamiento, el raciocinio, el juicio, etc.

- 3. La metodología** (o el cómo), corresponde a la forma o manera como se ofrecen los contenidos para asegurar el logro de los propósitos establecidos. Ella obedece a una lógica psicológica, es decir, a algún supuesto sobre la manera como aprenden los estudiantes, como por ejemplo, mediante procesos inductivos, deductivos, analíticos, sintéticos, dialécticos, serialistas (paso a paso), holísticos (como un todo integrado), etc., o a una lógica práctica, es decir, la manera como se organizan los estudiantes para el aprendizaje, la manera como se disponen los muebles o elementos y los espacios.

Igualmente es una consideración metodológica pensar cual ha de ser el papel de los agentes que intervienen en el proceso. El papel protagónico unas veces lo ejerce el maestro, otras veces lo ejercen los estudiantes, o algunas veces es intercambiable. Es

decir, es expositivo, receptivo (comprensivo, significativo) o es interactivo (comunicativo, dinámico, participativo).

- 4. Los recursos** (con qué), son las mediaciones con las cuales se ofrecen los contenidos o experiencias de la enseñanza. En unos se utiliza la palabra como mediación, el discurso del profesor como vehículo del saber disciplinar (narración, exposición, debate, audio - cassetes, vídeo - cassetes, etc.), y en otros se utiliza la escritura en sus múltiples formas (soporte de papel como libros, revistas, fotocopias, etc., o soportes virtuales como la multimedia, el hipertexto, el Internet, etc.). También son recursos las ampliaciones de la oralidad y la escritura, tales como los altavoces o parlantes, los proyectores de acetatos, de filminas, de opacos, el vídeo beam, los proyectores de audiovisuales o película, etc.

Los cuatro elementos anteriormente descritos corresponden a las etapas del proceso administrativo de la enseñanza, denominados: planeamiento y desarrollo.

- 5. La evaluación** (o grado de logro), hace relación a todas las actividades que permiten establecer en que medida se alcanzaron los propósitos del proceso de la enseñanza. La evaluación mide, valora, aprecia, describe, cuantifica, interpreta, comprende, entre otros, todos los aspectos y momentos del proceso administrativo de la enseñanza.

2.3.1.2 Práctica pedagógica y el proceso de aprendizaje. Atendiendo las indicaciones de César Coll (1995),²¹ basadas en los trabajos de J. Piaget y L. Vigotsky, es preciso introducir el concepto de aprendizaje significativo a través de la recepción o descubrimiento, como una vía para que el aprendiz acceda a un nuevo conocimiento, Esta forma de aprendizaje se opone al de tipo mecánico, repetitivo o memorístico, por eso, comprende la adquisición de nuevos significados, siempre que las ideas expresadas simbólicamente sean relacionadas de modo no arbitrario sino sustancial con lo que el estudiante o aprendiz ya sabe, en esencia, éste, incorporará el nuevo material conceptual en la medida en que sea significativo para él.

Así mismo, para C. Coll (1995),²² la educación debe tener como meta última promover, facilitar o como máximo, acelerar los procesos naturales y universales del desarrollo, pero no es suficiente para interpretar adecuadamente cómo la educación debe orientarse a promover y facilitar los cambios que dependen de la exposición a situaciones específicas de aprendizaje, por eso, el aprendizaje significativo puede considerarse como un enfoque alternativo frente a las distintas corrientes del pensamiento que pretenden

²¹ COLL, César. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Editorial Paidós. 1995. Citado por: STARICO DE ACCOMO, Mabel Nelly. En: Los proyectos en el aula, compilaciones de la Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Bogotá: UNAD. 1999. p. 195.

²² *Ibíd.* p. 195.

orientar los procesos de aprendizaje en el aula. Al respecto, Starico de Accomo (1999),²³ considera que los niveles de desarrollo (etapas del desarrollo humano), con relación a la capacidad de un estudiante para aprender, en cierta medida configuran su forma de organización mental, su estructura intelectual y sus posibilidades de razonamiento y de aprendizaje, pero no se pueden descartar bajo ningún aspecto el nivel de desarrollo afectivo, porque existe una estrecha interrelación entre lo que resulta significativo para el individuo, los procesos psicológicos propios de cada etapa de desarrollo y el grado de significancia que cada nuevo concepto aprendido tenga para cada uno de ellos.

Igualmente, esta autora al no descartar que el proceso de enseñanza deba partir de la etapa de desarrollo del estudiante, quiere decir que cada etapa del ciclo vital (niñez, adolescencia, adultez joven) debe ser considerada cuidadosamente por los docentes para que su trabajo como enseñantes resulte eficaz, pero enfatiza que para que sea significativo no debe acomodarse a ese nivel sino constituirse en un desafío que lo haga progresar.

Por su parte, Hans Aebli (1963),²⁴ con relación al desarrollo mental del individuo, ya había considerado, basado en el trabajo social de Vigotsky, que aunque el medio ambiente y la educación solo desempeñan un mínimo papel en este proceso natural, sí constituyen circunstancias favorables o no, que lo aceleran o retrasan. Por lo tanto, el entorno social del estudiante, el ambiente, la familia y la escuela pueden ser considerados como impulsores del proceso de aprendizaje y, el aprendizaje significativo, como una herramienta que orienta la realización de actividades espontáneas hacia procesos beneficiosos para su crecimiento personal y social.

De lo anterior se deduce que los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en el entorno familiar como escolar, no deben ser un reflejo mecánico de una planificación predeterminada, ni tampoco el reflejo simplista de la espontaneidad de los estudiantes, sino el resultado de integrar de forma natural una intencionalidad educativa y formativa sobre valores y conocimientos deseables junto con los intereses propios de cada etapa de su desarrollo vital, esto se explica teniendo en consideración los planteamientos de Coll, Starico de Accomo y Aebli en relación con la independencia entre el desarrollo mental y la influencia de los factores medioambientales que rodean al estudiante.

Profundizando un poco más en el aprendizaje y siguiendo las indicaciones de Cindy E. Hmelo (2003),²⁵ se encuentra que una estrategia adecuada para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, es el Aprendizaje Basado en

²³ STARICO DE ACCOMO. Los proyectos en el aula, compilaciones de la Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Bogotá: UNAD. 1999. p.196.

²⁴ AEBLI, Hans. Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Madrid: Editorial Narcea. 1987. Citado por: STARICO DE ACCOMO. Ibid. p.197.

²⁵ HMELO, Cindy E. Aprendizaje basado en la resolución de problemas: Estrategias para el desarrollo del conocimiento. EduTech Institute: Georgia Institute of Technology. College of Computing. 2003. Dirección en la red: [www.cc.gatech.edu/cogs ci/edutech/people/](http://www.cc.gatech.edu/cogs_ci/edutech/people/)

Problemas, conocido también como ABP, en el cual un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje. El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, pero concede particular presencia a la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El ABP busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.

Tabla 1. Estructura de los procesos de aprendizaje convencional y ABP

Elementos del Aprendizaje	En el Aprendizaje convencional	En el Aprendizaje en grupo (Red)
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza.	Es preparado y presentado por el profesor.	La situación de aprendizaje es presentada por el profesor y el material de aprendizaje es seleccionado y generado conjuntamente.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender.	Determinadas por el profesor.	Los alumnos participan activamente en la generación de esta secuencia.
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Después de presentar el material de enseñanza.	Antes de presentar el material que se ha de aprender.
Responsabilidad del aprendizaje.	Asumida por el profesor.	Los alumnos asumen un papel activo en la responsabilidad de su aprendizaje.
Presencia del experto.	El profesor representa la imagen del experto.	El profesor es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje.
Evaluación.	Determinada y ejecutada por el profesor.	El alumno juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo.

Fuente. El aprendizaje basado en problemas. Cindy E Hmelo,

De lo anterior se deduce que, el aprendizaje tal como lo plantea C. Hmelo, constituye otra valiosa herramienta teórico-práctica para acercarse al aprendizaje en red.

2.3.1.3 Práctica pedagógica y las nuevas tecnologías. Dice J. A. Acevedo (1996a),²⁶ que desde la última década, el estudio de las creencias de los docentes sobre la naturaleza de las ciencias, en lo que tiene que ver con los recursos que ofrecen las tecnologías de la información como medios didácticos, se ha convertido en un tema prioritario de investigación, porque cada vez es más preocupante reconocer entre el profesorado de educación media aspectos como:

1. La comprensión de la naturaleza de las ciencias por parte del docente guarda cierta relación con la de sus estudiantes y la imagen que éstos adquieren de la ciencia.
2. Las creencias de los docentes sobre la naturaleza de las ciencias influyen significativamente en su forma de enseñar ciencias y en las decisiones que toman en el aula.
3. La manera en que los estudiantes se acercan a las nuevas tecnologías de la información como medio para acceder a nuevos conocimientos, se corresponde con el grado de preparación y compromiso de los docentes respecto al uso de las mismas.

Recientemente, están empezando a aparecer trabajos que muestran una importante relación entre las creencias del profesorado respecto al proceso enseñanza-aprendizaje en un contexto donde las tecnologías de la información y la comunicación resultan claves y hasta necesarias, y las influencias que tales creencias tienen en la forma y calidad de su práctica docentes. Del mismo modo, existen diversos factores que influyen a la hora de que el profesorado traslade al aula contenidos científicos, comprobándose que la mayoría de ellos no tienen que ver con los propios contenidos de las ciencias involucradas, sino con resistencias generales a las innovaciones educativas y, más aún, con la didáctica del contenido por parte del docente para expresar su conocimiento profesional específico sobre la forma de enseñar su asignatura, el cual viene a ser la intersección entre los conocimientos didácticos, los propios del tema y los correspondientes al objeto de enseñanza y que también se relacionan con la imprescindible transposición didáctica de los contenidos que deben trasladar al aula.

Estos aspectos mencionados, asegura J. A. Acevedo, añaden mucha mayor complejidad a lo que tradicionalmente se considera práctica pedagógica, cuando es contextualizada con un enfoque CTS+I, por su acento en los procesos innovadores de la construcción del conocimiento científico y en la resolución de las controversias científicas, tecnológicas y sociales, de tal manera que si el docente presenta deficiencias en su comprensión de

²⁶ ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS+I. Una cuestión problemática. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado No. 26 Patrocinada por la Organización de Estados Iberoamericanos OEI. Madrid. 1996a. p. 131-144.

estas realidades, así mismo asumirá la forma en que orientará a sus estudiantes en su acercamiento a las cuestiones tecnocientíficas de interés social.

2.3.2 La educación como fundamento de una nueva sociedad. Dice C. A. Hernández (1999),²⁷ recordando a Aristóteles, lo que mantiene viva a la sociedad es la solidaridad y la comunidad de las personas alrededor de ideas tales como bien, justicia y verdad. Si no se tiene un acuerdo sobre estos significados esenciales la sociedad carecerá de los lazos fundamentales de unión que aseguran su permanencia. La educación tiene la tarea de formar en los valores que aseguran la cohesión social. De este modo la educación sostiene la sociedad. La educación garantiza, además, el acceso a los bienes y valores de la cultura. Gracias a la educación es posible formar a las nuevas generaciones en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos y en los principios de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad. Gracias a la educación es posible transmitir la experiencia sedimentada a lo largo de generaciones y establecida como conocimiento útil para la vida social. Gracias a la educación es posible el disfrute de los bienes generados por la cultura.

La educación tiene hoy una tarea muy compleja: debe recoger y transmitir el saber acumulado, aquellos conocimientos y formas de pensamiento y de trabajo alrededor de los cuales podría decirse que hay un consenso a nivel mundial; pero también debe formar los ciudadanos de una nación, capaces de compartir ideales y de trabajar mancomunadamente en la producción de la riqueza colectiva y en la solución de sus necesidades materiales y espirituales. La educación debe asegurar, en síntesis, la formación de ciudadanos competentes para el trabajo y para la vida social. Esto implica llevar a cabo un proceso de formación integral a través de la experiencia del trabajo orientado a la adquisición de conocimientos científicos y técnicos y de humanidades y ciencias sociales, en el contexto de formas de convivencia escolares que faciliten el desarrollo de la conciencia moral y de la sensibilidad ética y estética.

Las sociedades, de muchas naciones contemporáneas, reitera C. A. Hernández,²⁸ son una mezcla compleja de identidades, de creencias, de tradiciones, de perspectivas vitales y deben mantener su unidad sobre la base del respeto de la diversidad. La voluntad de los pueblos de construir una verdadera democracia está asociada a la adquisición por parte de sus miembros de las competencias necesarias para la participación. La educación debe asegurar el reconocimiento de la diversidad cultural, el respeto por las diferencias y el estudio y comprensión de las culturas cuya convivencia, protección y mutuo enriquecimiento multiplican las posibilidades de la sociedad, y debe formar en las competencias requeridas para la tarea colectiva de la construcción social.

²⁷ HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Discusión sobre el Perfil del Docente. II Seminario Taller sobre perfil del docente y estrategias de formación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 1999.

²⁸ Ibid.

C. A. Hernández,²⁹ afirma que, asistimos a una serie de cambios radicales y la tarea socializadora de la educación no puede ser cumplida sin una renovación permanente de sus contenidos y sus métodos, como desde hace una década se ha iniciado con trabajos realizados bajo enfoques similares al CTS+I. No se trata sólo del crecimiento acelerado del saber socialmente relevante y de la urgencia de reconocer los cambios de percepción derivados de las transformaciones de las relaciones sociales, se trata de asumir una situación inédita: el mundo de hoy está interconectado por redes de trabajo e información y por la hegemonía de un mercado mundial soportado en la alta productividad resultante del aprovechamiento de los desarrollos de la ciencia y la tecnología. Los ciudadanos de hoy no pertenecen solamente a una nación, pertenecen al mundo. En esas condiciones la incorporación del conocimiento más reciente a la producción de bienes y servicios es una exigencia mundial.

En el contexto del mercado mundial, o se aumenta la productividad a través de la incorporación de la ciencia y la tecnología o se paga cada vez menos por el trabajo. La ciencia y la tecnología no están a disposición de todos, pero, por su naturaleza de conocimiento universal pueden, en principio, ser estudiadas y comprendidas por cualquiera que cuente con las herramientas conceptuales y metodológicas necesarias. Su actual apropiación por parte de pueblos entre los cuales existen enormes diferencias culturales permite pensarlas como patrimonio de toda la humanidad. Sin embargo, las diferencias enormes entre los modos de vida y la división internacional del trabajo corresponden al modo desigual como se distribuye el conocimiento científico y tecnológico en el mundo.

Pero, advierte C. A. Hernández,³⁰ no es sólo en el terreno de la alfabetización científica y tecnológica donde la escuela debe asumir su lugar en una sociedad planetaria. El mundo entero hace parte hoy del espacio de las experiencias cotidianas de los televidentes. Gracias a los medios masivos de comunicación asistimos a los acontecimientos de nuestra historia en forma inmediata, independientemente del lugar geográfico en que estos ocurran. Las ideas y los intereses que circulan en una parte del mundo pueden ser apropiados en cualquier otro lugar muy distante geográfica y culturalmente del primero.

Esta novedad radical, para la cual McLuhan utilizó la metáfora de la "aldea global", que implica la transformación de las necesidades y de los intereses de las sociedades más apartadas de los centros de producción de las imágenes, esta nueva forma de experiencia de los espacios y los tiempos que las tecnologías de la comunicación hacen posible y cuya incidencia en el modo como se constituyen los proyectos vitales de los jóvenes empieza a ser reconocida en todos los rincones del planeta, debe ser pensada y asumida críticamente por quienes son responsables de la educación.

²⁹ Ibid.

³⁰ Ibid.

Como se sabe, las sociedades humanas producen riqueza y basura. El espacio de la información y de la comunicación abierto por las nuevas tecnologías no es una excepción a esta regla. La capacidad de elegir entre la riqueza y la basura en las ofertas de los medios y de las redes informáticas se hace hoy esencial para la cultura. La libertad de elegir no es un principio abstracto. Está asociada al conocimiento que permite ponderar las distintas alternativas. La supervivencia en un mundo tan cambiante requiere del desarrollo de una capacidad crítica, reflexiva y analítica que haga posible una elección racional entre las distintas propuestas de satisfacción de las necesidades materiales políticas y culturales; requiere capacidad de crear, de proponer soluciones nuevas, de explorar sistemáticamente los problemas (esto es, de investigar), de reconocer y jerarquizar las necesidades y los recursos disponibles utilizables para su solución; requiere capacidad de adquirir los conocimientos pertinentes para asumir retos siempre nuevos.

Pero lo que cuenta no son sólo los conocimientos; en las diferencias entre las naciones son fundamentales las diferencias en las formas de relación con el trabajo. El lugar de cada uno de los pueblos en el concierto de las naciones depende de condiciones históricas y materiales, pero depende también de la apropiación de los conocimientos y de actitudes en relación con el trabajo y con los resultados del mismo. Este es un terreno de la cultura que muy probablemente exige cambios radicales en el momento histórico que atravesamos, cambios ligados a las estrategias y contenidos de la educación. Insistimos en que no basta con el conocimiento que se requiere para la manipulación de las herramientas y para la solución de problemas básicos del trabajo. La escuela debe formar en una actitud hacia el trabajo que haga posible el reconocimiento del significado y la importancia del mismo. Se trata de asegurar la responsabilidad en el cumplimiento de las tareas sobre la base de la conciencia del impacto social que estas tareas tienen. Se trata de reconocer en el producto del trabajo un aporte a la vida social de cuya calidad es posible sentirse orgulloso.

Y no se agotan aquí las tareas de la escuela en la sociedad planetaria de nuestro tiempo. Del cuidado que tengamos con el medio ambiente dependerá el destino de futuras generaciones sobre el planeta y la conservación de nuestra propia salud. Es importante formar a los jóvenes en la conciencia del cuidado necesario del entorno y del cuerpo. Si bien el ambiente y la salud requieren para su protección de conocimientos especializados de alto nivel, también es cierto que los conocimientos adquiridos y las actitudes formadas en el proceso educativo son determinantes en el comportamiento colectivo del cual depende la preservación de un ambiente sano.

C. A. Hernández,³¹ afirma que de lo dicho se reconoce la importancia de la educación para la vida social, pues no se trata sólo de asegurar la apropiación de los conocimientos socialmente aceptados. La educación determina los sentimientos de pertenencia y la construcción de la identidad. (Y no debe invertirse la relación básica del conocimiento

³¹ Ibid.

al servicio de la vida, pues aún si la vida se destina al conocimiento es la vida lo que cuenta). Se advierte que es fundamental educar para la reflexión la crítica y la creación. La formación en estas dimensiones de la racionalidad es fundamental para la apropiación y transformación de la tecnología necesaria para resolver las necesidades sociales. Es necesario educar personas capaces de reconocer y asimilar los cambios y, por tanto, se trata de educar en la disposición permanente a aprender. Las necesidades actuales del trabajo tecnificado y organizado requieren personas creativas y capaces de trabajar en equipo. Esta exigencia nos lleva nuevamente no sólo a la valoración del trabajo y de su producto, sino al reconocimiento del otro. Se trata de desarrollar competencias no sólo académicas sino también éticas y estéticas en los educandos.

En resumen C. A. Hernández,³² asegura que el profesional sobre cuyas espaldas gravitan las enormes responsabilidades señaladas es el educador, llámese docente, profesor o maestro. Pese al poco reconocimiento de esta profesión, buena parte de lo que configura al mundo actual como sociedad en el futuro depende directamente del modo como él realice su tarea. Los cambios pedagógicos contemporáneos apuntan a la formación no sólo de competencias científicas y técnicas sino también de las competencias sociales requeridas para asumir cambios materiales y culturales radicales. Ello exige del docente una gran responsabilidad y una gran flexibilidad, su compromiso con un proceso continuo de actualización y la disposición permanente a aprender y a construir conocimiento sobre su propia práctica. Los docentes actuales se enfrentan con un contexto problemático. No sólo deben conocer las competencias de sus alumnos y los contenidos que serán objeto de enseñanza, sino que deben asumir el cambio de intereses resultante tanto de las transformaciones culturales contemporáneas como del carácter de la escuela como un lugar de encuentro cultural.

2.3.3 La cultura educativa del docente. Cuando se habla de la cultura del docente, según señala M. A. Santos Guerra (1995),³³ es pertinente dejar de lado el concepto limitado de “cultura referido a conocimiento profesional; puesto que cultura es el ámbito propio de la vida humana, y no una rama de lo que el educador debe tener presente para transmitir en el aula”. Entonces, tal cultura debe entenderse como “aquel conjunto de prácticas, creencias, ideas, expectativas, rituales, valores, motivaciones y costumbres que definen la profesión en un contexto y en un tiempo dado”.³⁴

El docente, al participar de una cultura o de diversas semánticas culturales, enmarca su quehacer cotidiano en el aula de modo tal que no proporciona ciegamente su saber a los alumnos, sino que con su práctica pedagógica traduce simultáneamente realidades y

³² Ibid.

³³ SANTOS GUERRA, Miguel Ángel. Cultura profesional del docente. Revista: investigación en la escuela, N° 26. universidad de Málaga. España. 1995, p 37

³⁴ Ibid. p 37

contextos culturales de sus estudiantes, ejecuta pensamientos de poder y comunica los descubrimientos y rasgos particulares de una cultura pública orientada a los logros de la ciencia, la tecnología, la literatura o de la filosofía. Sin embargo, transformar la actividad cultural del docente en un acto consciente y deliberado dentro del aula de clase se puede convertir en “todo un reto de nunca acabar; puesto que muchos de los procesos se hallan escondidos a los ojos incultos del profesor, por lo que se hace necesaria la actividad incesante de la investigación y de la intervención dinámica con la cotidianidad de los estudiantes”.

Por ello, explica el mismo Santos Guerra,³⁵ el educador transmisionista además de desconocer la totalidad de sus variables culturales ha entrado en una franca desventaja ante la rápida y creciente oleada de la información que se transmite a través de los medios masivos de comunicación y, en particular de las nuevas tecnologías de la información como la red Internet. En consecuencia, este hecho desmitifica la figura del profesor y condiciona la tarea que debe realizar en el aula, porque ya no es la única fuente de conocimiento y peor aún, no presenta el conocimiento con el colorido y dinamismo de los medios interactivos y audiovisuales de la última temporada. De donde, la crisis del rol cultural del educador se acentúa cuando se reconoce que los valores de la sociedad contemporánea, como dice Santos Guerra:³⁶ “se alejan cada vez más de la reflexión crítica y del saber meditado y profundo, dando paso a una cultura pragmática, llena de slogan sobre la moda, las nuevas tendencias de la tecnología y el sensualismo que los medios de comunicación proyectan cuando representan en imágenes y sonidos impactantes los resultados revolucionarios de la ciencia y la tecnología”.

Por eso, cuando los estudiantes llegan a la institución educativa, advierte Santos Guerra:³⁷ “es preciso que el docente reconozca que lo hacen portando un caudal de información, experiencias y valores que son el resultado de su interacción cotidiana con las propuestas inmediatistas de la sociedad contemporánea”, luego no debe extrañarle que tal carga informativa le dificulte a un significativo número de ellos, asimilar con agrado la figura del maestro y entran al aula “con una actitud desconfiada que repele por todos los medios la investigación profunda de su realidad y de su existencia”.³⁸ Esto es acorde con la meta más inmediata de la sociedad de consumo: “la prisa que tienen hoy las personas por llegar pronto, por llegar de forma fácil a las metas, lo cual pone en cuestión el modo lento y laborioso de acceder al conocimiento”³⁹. Esta consideración es muy importante ya que es vital que el docente cambie algunas de sus actitudes para aprovechar al máximo todas las posibilidades que un cambio en su práctica pedagógica puede aportar al proceso enseñanza-aprendizaje.

³⁵ Ibid. p. 37.

³⁶ Ibid. p. 37

³⁷ Ibid. p 38

³⁸ Ibid. p 38

³⁹ Ibid. p 38

2.3.4 Elementos para la cualificación docente. Julia Teresa Wilches Gallardo y Jannett Dussan Smith (2000),⁴⁰ plantean que en todo proceso de reforma, de cambio ó de renovación, en especial en el campo educativo, los docentes desempeñan un papel protagónico, considerándoles como los promotores ó inhibidores de estos procesos de transformación, por lo tanto, es necesario que adquieran una serie de competencias y conocimientos pertinentes, útiles y adecuados para su entorno.

Se requieren entonces, docentes que no ignoren el contexto social y el entorno laboral, que accedan al conocimiento y a competencias puntuales como elementos decisivos, para que se pueda dar una participación activa en los nuevos procesos productivos. Por ello, el docente debe ser parte activa del proceso de transformación educativa, siendo en lo posible el introductor de nuevas tecnologías, modificador de los procesos productivos y las formas de organización del trabajo; también, siendo creativo no sólo en la generación de ideas y autocrítico para salir de las ideas obsoletas.

Es claro también que el docente debe manejar unas competencias transversales para que pueda orientar una formación integral; además de la puramente disciplinaria, es necesario un docente que tenga la lectura como parte de su continuo mejoramiento, que la comunicación sea de doble vía, que sepa donde localizar la información, que maneje buenas relaciones interpersonales, que sea capaz de tomar decisiones, que gestione y que tenga claro la disciplina y la autoestima, entre otras combinaciones posibles de actitudes frente al actuar de sus estudiantes.

Pero nos damos cuenta que la productividad y la eficiencia de la enseñanza no han cambiado al ritmo que marca la productividad y el complejo crecimiento del resto de la sociedad, de las empresas; por lo tanto al docente se le debe dar las herramientas para que pueda responder a las nuevas exigencias enfocadas a:

- Cambiar en las aptitudes técnico-profesionales
- Cambiar en la metodología didáctica.
- Cambiar en el concepto que se tiene sobre el perfil sociocultural de los alumnos.

Por todo lo anterior, reiteran J.T. Wilches G. y J. Dussan S.,⁴¹ el objetivo básico de la capacitación docente es fortalecer la profesión docente, dotándola de unas herramientas que le permiten cualificarse en las áreas pertinentes y realizar una mejor labor al frente de sus alumnos. En este aspecto, introducir a los docentes en el ambiente de una red de aprendizaje como se está ahora promocionando con el enfoque CTS, requiere redefinir los programas de formación de profesores de modo que estos conduzcan a un adecuado manejo de las competencias docentes y las destrezas requeridas para organizar el

⁴⁰ WILCHES GALLARDO, Julia Teresa y DUSSAN. SMITH, Jannett Plan de capacitación para cualificación docente para el trabajo en red. San Andrés. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura. 2000. p. 24-33.

⁴¹ Ibid. p. 24-33.

aprendizaje de sus estudiantes. Lo cual también facilita que muchos de ellos se apropien del uso de métodos pedagógicos activos, que permiten vincular los contenidos curriculares con la experiencia de vida y los verdaderos intereses de los estudiantes. Para lograr lo anterior es necesario establecer un plan de formación y capacitación continua y permanente que tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Una actualización en conocimientos tecnológicos relacionados con los contenidos más innovadores que se hayan ido estableciendo de acuerdo al enfoque CTS.
- Se debe procurar al docente una cualificación polivalente y flexible que facilite su adaptación a esas innovaciones tecnológicas.
- Se debe facilitar el acceso a las nuevas tecnologías y a los métodos de trabajo utilizados en las empresas y centros de trabajo.
- Posibilitar al docente la adquisición de experiencias (técnicas y métodos de trabajo) en entornos reales de trabajo y puedan así ser transferidas al alumnado.
- Se debe fomentar la cooperación entre el centro educativo y el entorno productivo.
- Facilitar las formas de obtener una amplia documentación técnica que pueda ser utilizada como material de apoyo didáctico.

Al interior de las instituciones se pueden organizar grupos de mejoramiento o círculos de calidad, estrategia que tiene como finalidad desarrollar actividades de capacitación y actualización que redundará en el mejoramiento de la calidad, ya que es evidente que trabajar juntos puede conducir a una mejor enseñanza, a unas mejores relaciones profesionales entre los docentes, a una mejor satisfacción profesional, a un mejor rendimiento y actitud de los estudiantes. También a través de esta actividad el docente tendría la oportunidad de:

- Trabajar cooperativamente.
- Intercambiar experiencias: docente-docente.
- Resolver dificultades técnico-pedagógicas que se presenten.
- Evaluar permanentemente el desarrollo de los programas.
- Fomentar la producción de material de apoyo.
- Correlacionar temas.
- Lograr respuestas concretas a problemas.
- Planificar y adoptar nuevos métodos de enseñanza.

Como se puede apreciar, la cualificación docente es el resultado del proceso de capacitación y actualización a que los docentes deben acceder para aprovechar hasta el máximo todo el potencial de las nuevas tecnologías de la información (NTI) y de los espacios aún inexplorados de la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad.

2.3.5 Innovación, desarrollo tecnológico y contexto social. De acuerdo con Giovanni M. Iafrancesco (1998),⁴² la innovación implica cambio, creación, invención, descubrimiento, concepción, imaginación y generación de nuevas ideas. La innovación también demanda reflexión, búsqueda de nuevas alternativas, evaluación permanente, prospectiva y emancipación. Lo anterior es lo opuesto a lo tradicionalmente observado en los sistemas educativos latinoamericanos, entre ellos el colombiano que han sido pasivos, confesionales, tradicionales y están en proceso de obsolescencia, porque se acostumbraron a las viejas formas de enseñanza y no se contextualizaron en los avances de la ciencia y la tecnología, tampoco han aceptado el reto de enfrentar paradigmas diferentes con nuevas concepciones y enfoques pedagógicos.

En tal contexto, es preciso inscribirse en la permanente búsqueda de nuevos caminos que le permitan a los seres humanos en general, su realización, y a la comunidad encontrar una nueva forma de convivencia social, todo lo cual se logra con la investigación que conlleva a la innovación, donde todo punto de llegada debe convertirse de inmediato en un nuevo punto de partida, de lo contrario se pasaría muy fácilmente de innovar a volver a vivir pasivamente, generando estaticidad porque la investigación es un equilibrio dinámico entre el quehacer y el deber ser, y la innovación es la mejor forma de expresar el resultado de la investigación.

Al respecto de investigación-innovación en ciencia y tecnología, dice M. Martín Gordillo (2001),⁴³ que si la idea de invención resulta inapropiada como explicación del cambio tecnológico a lo largo de la historia, todavía es menos pertinente para entender la aceleración e importancia que ese proceso ha tenido desde el siglo pasado. Hoy sería absurdo pretender identificar qué individuos geniales están determinando la revolución de las llamadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación o quiénes son los científicos individuales que están explorando las nuevas fronteras de la genética y la biología molecular.

El siglo XX ya no fue un siglo de científicos heroicos y ingenieros geniales. Los nombres propios que todavía marcaron sus primeras décadas se diluyeron en su segunda mitad en programas y equipos organizados para la investigación y el desarrollo tecnocientífico de forma mucho más compleja. De hecho, a finales del siglo XX las fronteras entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico fueron desapareciendo. Ahora la ciencia no es tan útil por lo que nos cuenta sobre la realidad natural, sino por lo que nos anticipa sobre la realidad que tecnológicamente podemos construir. Y esa previsión de los efectos para la salud y el medio ambiente o el análisis de los cambios sobre las formas de vida derivados de la actividad tecnocientífica, tan importante para la sociedad, incorpora incertidumbres que los informes científicos no pueden despejar de modo definitivo.

⁴² IANFRANCESCO, Giovanni M. La investigación pedagógica, una alternativa para el cambio educacional. Bogotá: Editorial Libros y Libros. 1998. p. 105-107.

⁴³ MARTÍN GORDILLO, Mariano. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Coord. Proyecto Argo. Materiales para la educación CTS. Madrid. Organización de Estados Iberoamericanos OEI. 2001. p. 64-101

El marco en el que hoy juegan su papel las empresas, explica M. Martín Gordillo,⁴⁴ los equipos de investigación y hasta los propios Estados han sido radicalmente transformados por la estrecha relación entre la economía y la tecnología. Las actividades económicas y tecnológicas comparten a comienzos del siglo XXI el calificativo de nuevas. Se habla de nueva economía para aludir al escenario económico que ha supuesto la globalización de la mano de las llamadas nuevas tecnologías. De hecho, se ha producido una estrecha alianza entre estas tecnologías, que han creado otras formas de acceso a la información y han desarrollado redes planetarias de comunicación, y la economía actual en la que los capitales y las empresas están deslocalizados y se mueven por el planeta con toda la rapidez y facilidad que les permiten las nuevas tecnologías. Éstas, permitirían la democratización del acceso a la información y, por tanto, la mejora en la calidad de vida de los seres humanos, pero con el desarrollo de la nueva economía que aquellas tecnologías también hacen posible, pueden aparecer formas inéditas de desigualdad social a escala planetaria.

Todo lo anterior lleva a identificar dos nuevos elementos que deben ser tenidos en cuenta al abordar las claves del proceso tecnológico pero que no siempre aparecen cuando se exponen los elementos del sistema o complejo tecnológico: la *sociedad* y la *naturaleza*. Ambas son presentadas en muchas ocasiones como los destinatarios de la actividad tecnológica. La sociedad aparece como el potencial cliente o usuario de la producción tecnológica quedando para la naturaleza el papel de recurso o territorio en el que se da la transformación tecnológica para la satisfacción de las necesidades o demandas (reales o inducidas) de las sociedades. Una sociedad concebida como potencial cliente, una naturaleza reducida a la función de recurso y una tecnología que induce demandas sociales a la par que las satisface explotando la naturaleza han acabado configurado el triángulo sobre el que se asienta la nueva economía globalizada.

2.3.6 El Enfoque CTS+I y la educación en el aula. De acuerdo con Javier Jiménez Becerra y cols. (2004),⁴⁵ el enfoque pedagógico ciencia, tecnología y sociedad CTS, muestra un nuevo marco interdisciplinario, que reconoce la tecnología y la ciencia como construcciones sociales, donde la cultura empieza a jugar un nuevo papel, porque es un eje fundamental en el cual conceptos como hegemonía y subculturas populares, y la preocupación por la democracia y la justicia social resultan relevantes para la comprensión de los procesos tecnológicos y científicos contemporáneos.

⁴⁴ Ibid. p. 64-101.

⁴⁵ JIMÉNEZ BECERRA, Javier; ROMERO PICÓN, Yuri y BUSTAMANTE S., Mónica. Aproximaciones a la relación tecnología y cultura en los estudios CTS. Reflexiones para América Latina. En: Revista colombiana de sociología. Estudios sociales de la ciencia y la tecnología, No. 23. Bogotá: Universidad Nacional. 2004. p. 235-241.

Lo anterior, facilita entender cómo por medio del enfoque CTS, la tecnología que invade la vida moderna puede ser pensada como un sistema de marcos o redes, en el que los componentes sociales, moldean o construyen el resultado tecnológico que a su vez retroalimenta los valores culturales e institucionales. Por lo tanto, un artefacto tecnológico (el computador, la Internet), puede ser considerado como un objeto cultural con significado simbólico; de ese modo, la interacción entre el artefacto y el actor social está dada, por una parte, por la interpretación del discurso social en el cual dicho artefacto es referenciado y, por otra, la manera de relacionarse el actor con el artefacto, lo cual, en realidad es una forma de comunicación bidireccional entre cultura y tecnología, donde la tecnología como texto cultural debe leerse de acuerdo con las interpretaciones de significado que le da la sociedad o están presentes en ella, pero si el discurso tecnológico resulta dominante, al final terminará colonizando la cultura, es decir, la práctica social. En consecuencia, la tecnología es un entramado de sistemas culturales que determina y es determinado en todo momento.

De acuerdo con lo anterior, estudiar el enfoque CTS se ha tornado en una necesidad imperiosa y en un reto que ha sido retomado por la Universidad del Cauca (2004),⁴⁶, como una de las instituciones de educación superior vinculadas al esfuerzo nacional por acercar a Colombia a los últimos avances pedagógicos, por ello, la expresión "Ciencia, Tecnología y Sociedad" (CTS) es entendida en el ámbito del trabajo académico, como objeto de estudio constituido por los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que concierne a los factores sociales que influyen sobre el cambio científico-tecnológico, como en lo que atañe a las consecuencias sociales y ambientales. Esta posición se opone a la concepción clásica de las relaciones entre la ciencia y la tecnología con la sociedad, considerada esencialista y triunfalista, que puede resumirse en una simple ecuación llamada "modelo lineal de desarrollo":

$$+ \textit{Ciencia} = + \textit{Tecnología} = + \textit{Riqueza} = + \textit{Bienestar Social}$$

Pese al optimismo proclamado por tan prometedor modelo lineal, el mundo ha sido testigo de una sucesión de desastres relacionados con la ciencia y la tecnología, especialmente desde finales de la década de los 50, como: Vertidos de residuos contaminantes, accidentes nucleares en reactores civiles y transportes militares, envenenamientos farmacéuticos, derramamientos de petróleo, entre otros. Todo esto no hace sino confirmar la necesidad de revisar la política científico-tecnológica de Laissez-Faire (déjelo como está) y Cheque en Blanco, y, con ella, la concepción misma de la ciencia-tecnología y de su relación con la sociedad. Originarios de finales de los años 60 y principios de los 70, los estudios CTS, o estudios sociales de la ciencia y la tecnología, reflejan en el ámbito académico y educativo esa nueva percepción de la ciencia y la tecnología y de sus relaciones con la sociedad.

⁴⁶ UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Material para el Seminario de Propuesta Curricular CTS. 2004.

La concepción CTS se propone en general entender la ciencia-tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo (resultante de la aplicación de un método cognitivo y un código de conducta), sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no epistémicos o técnicos (por ejemplo valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas) desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de las ideas científicas y los artefactos tecnológicos. Los estudios y programas CTS se han desarrollado desde sus inicios en tres grandes direcciones:

- **En el campo de la investigación:** Los estudios CTS se han planteado como una alternativa a la reflexión académica transmisionista sobre la ciencia y la tecnología, promoviendo una nueva visión no esencialista y socialmente contextualizada de la actividad científica.
- **En el campo de la política pública:** Los estudios CTS han defendido la regulación social de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos democráticos que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico-tecnológicas.
- **En el campo de la educación:** Esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado la aparición de programas y materias CTS en enseñanza secundaria y universitaria en numerosos países.

Tomando en consideración lo expresado por González García y cols. (2001),⁴⁷ la educación CTS+I, en un mundo crecientemente tecnificado, aparece como un proceso natural, histórico y democrático en el que se presupone que los ciudadanos tienen capacidad para entender alternativas y elegir una educación que les ofrezca las herramientas para acceder al entendimiento de las nuevas tecnologías y elegir la manera de hacerlo. Que no sea así no hace más que perpetuar la fractura de las dos culturas: Humanística y Científico-técnica, y promover posturas tecno-optimistas o tecnófobas ante el desarrollo científico, es decir, posturas acríicas ante ese desarrollo.

Las propuestas educativas CTS, advierte González García y cols,⁴⁸ no siempre han enfocado la dimensión internacional del desarrollo científico-técnico como parte del problema. El hecho de que la ciudadanía se haya ejercido tradicionalmente dentro del marco del Estado-Nación es sin duda parte de la explicación: lo que se podía esperar de un ciudadano responsable es que fuera capaz de evaluar de forma crítica el papel de las políticas locales y nacionales de sus gobernantes, exigiendo espacios de participación en esos ámbitos. Ahora, en tiempos de globalización y de una presencia mediática creciente

⁴⁷ GONZÁLEZ GARCÍA, M., LÓPEZ CEREZO, J. A. y LUJÁN, J. L. CTS+I: Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos, 2001. p.227-228

⁴⁸ Ibid. p. 227-228.

de la realidad internacional de la pobreza, el espacio ha de ser igualmente el mundo, que es el espacio que siempre ha de importar desde una educación pensada para el desarrollo, vinculando la existencia de contenidos y casos de estudios que podrían ser compartidos en su intención de renovación educativa.

De lo anterior se deduce, la necesidad de una drástica renovación en los contenidos educativos, lo que implica cambios actitudinales y metodológicos, por ejemplo, el abandono del papel del profesor como meta-experto o como mediador autorizado y privilegiado del conocimiento experto, por un lado, y la promoción de la participación crítica y creativa de los estudiantes en la organización y desarrollo de la docencia, por otro lado. Es decir, afirma González García y cols,⁴⁹ un traslado de la autoridad desde el profesor y los materiales de estudio hasta los estudiantes, un cambio del papel del profesor y un cambio de las actividades de aprendizaje desde el individuo al grupo.

En cuanto a los posibles programas para introducir en Educación Secundaria el enfoque CTS+I, son varias las propuestas como indica García Palacios (2004),⁵⁰ una es elaborar añadidos CTS en asignaturas de ciencias, a modo de casos de estudio que pueden hacer a los alumnos más conscientes de las repercusiones sociales de los conocimientos que aprenden; otro es enseñar las asignaturas tradicionales con enfoque CTS, recurriendo a todos los recursos que ofrecen las ciencias y la tecnología, no obstante, a pesar de que esto es lo más deseable casi siempre ha resultado lo más difícil de llevar a la práctica; otra es enseñar a operar CTS como una disciplina pura, dejando los contenidos científicos y tecnológicos como algo secundario, es decir, ejemplos para entender los contenidos CTS.

Los mismos García Palacios y cols.,⁵¹ ofrecen una síntesis de cuáles son las distintas opciones que pueden asumir los estudios CTS+I y las condiciones ideales para que arrojen los mejores resultados posibles en el nivel de Educación Secundaria. Al respecto dicen que las unidades curriculares CTS, bien sea integradas en programas ya establecidos en ciencia, tecnología, ciencias sociales, o en cursos de arte y lenguas; o bien estructuradas como cursos independientes, contemplan, generalmente, cinco fases, que en su conjunto suelen llamarse: “Ciclo de Responsabilidad”:

- 1) Formación de actitudes de responsabilidad personal en relación con el ambiente natural y con la calidad de vida;
- 2) Toma de conciencia e investigación de temas CTS específicos, enfocados tanto en el contenido científico y tecnológico, como en los efectos de las distintas opciones tecnológicas sobre el bienestar de los individuos y el bien común;

⁴⁹ Ibid. p. 149-150.

⁵⁰ GARCÍA PALACIOS, et al. Tomado del texto: “Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual”. Cuadernos de Iberoamérica. Organización de los Estados Iberoamericanos OEI. Material para el seminario de Propuesta curricular CTS en la Universidad del Cauca. 2004.

⁵¹ Ibíd. 2004.

- 3) Toma de decisiones con relación a estas opciones, considerando factores científicos, técnicos, éticos, económicos y políticos;
- 4) Acción individual y social responsable, encaminada a llevar a la práctica el proceso de estudio y toma de decisiones, generalmente en colaboración con grupos comunitarios, por ejemplo: talleres científicos, grupos ecologistas y similares.
- 5) Generalización a consideraciones más amplias de teoría y principio, incluyendo la naturaleza “sistémica” de la tecnología y sus impactos sociales y ambientales, la formulación de políticas en las democracias tecnológicas modernas, y los principios éticos que puedan guiar el estilo de vida y las decisiones políticas sobre el desarrollo tecnológico.

García Palacios y cols., hacen referencia también a que actualmente existen en enseñanza secundaria, dos asociaciones de profesores, las cuales han ejercido una gran influencia en el impulso de los estudios CTS en este nivel educativo: La Asociación Nacional de Profesores de Ciencias norteamericana (National Science Teachers Association) y la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia británica (Association for Science Education). En el caso particular de España, resultó decisiva desde principios de los años 90 y con los mismos propósitos, la creación, en numerosas comunidades autónomas, de la materia “Ciencia, Tecnología y Sociedad” como asignatura optativa en la fase final de la enseñanza secundaria, así como eje transversal para las materias de ciencias.

Es de destacar, una de las experiencias más notables de educación en ciencias, a partir de CTS, en la secundaria, llevada a cabo en el Science Education Center de la Universidad de Iowa (USA) desde 1991. Entre los resultados obtenidos se concluye, que la orientación CTS en la educación en ciencias mejora la creatividad, la comprensión de los conceptos científicos y contribuye a desarrollar en el estudiante una actitud positiva hacia la ciencia y el aprendizaje de la ciencia. Obviamente, este proceso requiere de contar con un programa de formación a los docentes, capaz de proporcionar las bases teóricas y la aplicación práctica del enfoque CTS. En tal contexto, los diferentes programas de CTS existentes en educación secundaria se clasifican en tres grupos: introducción de CTS en los contenidos de las asignaturas de ciencias (injertos CTS); la ciencia vista a través de CTS; y, por último, CTS pura.

De lo anterior se deriva que los enfoques CTS más conocidos sean:

- **Injertos CTS:** Son añadidos de estudios o contenidos CTS en los cursos de ciencias.
- **Ciencia a través de CTS:** Implica una elaboración mayor, ya que demanda estructurar los contenidos de cada una de las asignaturas de ciencias a partir de coordenadas CTS.
- **CTS pura:** Significa enseñar CTS, conceptos o análisis de casos, utilizando la ciencia, por consiguiente ésta como tal juega un papel subordinado.

De igual modo, las didácticas utilizadas, entre otras posibles son:

- **Articulación monográfica:** Se centra en debates a partir de la articulación de temas CTS a unidades del curriculum que involucren casos familiares para los estudiantes.
- **Seminarios participativos:** Se organizan sobre trabajos en grupo, para aprender a debatir y formular opiniones argumentadas sobre temas o problemas de CTS.
- **Ensayos críticos:** Son textos cortos que elaboran los estudiantes, estableciendo posturas documentadas y analíticas frente al tema de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- **Ciencia en vivo:** Involucra salidas a laboratorios, museos y similares, para relacionarse con la actividad científica.
- **Injertos CTS:** Se trata que a las asignaturas curriculares de ciencias, se les haga un añadido temático tipo CTS, especialmente relacionado con aspectos que lleven a los estudiantes a ser más conscientes de las implicaciones de la ciencia y la tecnología. Ejemplos de esta línea de trabajo son el Proyecto SATIS y el Harvard Project Physics en Estados Unidos, el cual consiste en unidades cortas CTS, elaboradas por docentes, que desde 1984 ha publicado más de 100 de estas unidades cuya utilidad principal es complementar los cursos de ciencias. Algunos títulos son: El uso de la radiactividad; Los niños probeta; El reciclaje del aluminio; La lluvia ácida o El SIDA.
- **Ciencia y tecnología a través de CTS:** Se enseña mediante la estructuración de los contenidos de las asignaturas de tipo científico o tecnológico, a partir de CTS, o con orientación CTS. Esta estructuración se puede llevar a cabo bien por disciplinas aisladas, bien por medio de cursos pluridisciplinarios, incluso por líneas de proyectos pedagógicos interdisciplinarios. Un ejemplo del primer caso es el programa neerlandés conocido como PLON (Proyecto de Desarrollo Curricular en Física). Se trata de un conjunto de unidades, en donde en cada unidad se toma un problema básico relacionado con los papeles futuros del estudiante (como consumidor, como ciudadano, como profesional); a partir de ahí se selecciona y se estructura el conocimiento científico y tecnológico necesario para que el estudiante esté capacitado para entender un artefacto, tomar una decisión o entender un punto de vista sobre un problema social relacionado de algún modo con la ciencia y la tecnología. Algunas de las virtudes de los cursos de ciencia a través de CTS son las siguientes:
 1. Los alumnos con problemas en las asignaturas de ciencias aprenden conceptos científicos y tecnológicos útiles a partir de este tipo de cursos.
 2. El aprendizaje es más fácil debido a que el contenido está situado en el contexto de cuestiones familiares y está relacionado con experiencias extraescolares de los alumnos.
 3. El trabajo académico está relacionado directamente con el futuro papel de los estudiantes como ciudadanos.
- **CTS pura:** Significa enseñar CTS en donde el contenido científico juega un papel subordinado. En unos casos el contenido científico se incluye para enriquecer la explicación de los contenidos CTS en sentido estricto, en otros las referencias a los temas científicos o tecnológicos se mencionan pero no se explican. El programa

más representativo de CTS pura es “SISCON in Schools”. Se trata de una adaptación a la educación secundaria del programa universitario británico SISCON (Ciencia en Contexto Social), en el que se usa la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia y la tecnología para mostrar cómo se han abordado en el pasado cuestiones sociales vinculadas a la ciencia y la tecnología, o como se ha llegado a cierta situación problemática en el presente. CTS pura puede cumplir ciertas funciones. Si no se cuenta en el currículum con otros elementos CTS, esta versión puede ser útil para intentar remediar esta situación en la medida de lo posible. Pero sobre todo puede ser de gran ayuda en los cursos y asignaturas de humanidades y ciencias sociales que en general no suelen ocuparse de cuestiones sociales, políticas o morales relacionadas con la ciencia y la tecnología.

La educación en CTS, recuerda García Palacios y cols.,⁵² no sólo comprende los aspectos organizativos y de contenido curricular, debe alcanzar también los aspectos propios de la didáctica. Para empezar, es importante entender que el objetivo general del docente es la promoción de una actitud creativa, crítica e ilustrada, en la perspectiva de construir colectivamente la clase y en general los espacios de aprendizaje. En dicha “construcción colectiva” se trata, más que de manejar información, de articular conocimientos, argumentos y contra-argumentos, sobre la base de problemas compartidos, en este caso relacionados con las implicaciones del desarrollo científico-tecnológico.

Bajo este concepto de construcción colectiva, la resolución de los problemas comprende el consenso y la negociación, así como tener en cuenta permanentemente el conflicto, en donde el docente juega un papel de apoyo para proporcionar materiales conceptuales y empíricos a los alumnos, para la construcción de puentes argumentativos. Esta actitud del docente no es, pues, la del tradicional depositario de la verdad, más bien intenta reflejar pedagógicamente los propios procesos científico-tecnológicos reales, con la presencia de valores e incertidumbre, aunque asumiendo siempre la responsabilidad de conducir el proceso enseñanza-aprendizaje desde su propia experiencia y conocimientos.

En el caso de la universidad, señalan González García y cols.,⁵³ en donde la exigencia de las asignaturas científicas y tecnológicas es tradicionalmente alta en contenidos ortodoxos, ha resultado más difícil ofrecer ciencia y tecnología a través de CTS, siendo lo normal ofrecer CTS pura, ya sea como asignatura de postgrado o de pregrado. El enfoque es válido para todo tipo de estudiantes: ofrece formación humanística complementaria para los estudiantes de ciencias e ingenierías, lo que les ayuda a desarrollar cierta sensibilidad hacia el componente político y las consecuencias sociales de su profesión, y una formación básica sobre ciencia y tecnología a los estudiantes de humanidades y ciencias sociales, lo que les proporciona una capacidad de juicio sobre política tecnológica y sobre las conexiones del sistema de ciencia y tecnología y su profesión.

⁵² *Ibíd.* 2004.

⁵³ GONZÁLEZ GARCÍA y Cols *Op cit.* p. 149-150.

2.3.7 Red de aprendizaje e implementación del entorno de aprendizaje CTS+I.

Considerando lo expresado por Iván Ilich (1978),⁵⁴ con relación al proceso de aprendizaje que se desarrolla en el entorno escolar, resulta preocupante observar que, especialmente en aquellas instituciones denominadas “oficiales”, porque su funcionamiento depende directamente del Estado, quien supuestamente asume ese compromiso para que la población con menores ingresos pueda disfrutar de su derecho a la educación, la tendencia suele ser adiestrar a los estudiantes a confundir “proceso y sustancia”. De tal modo que, una vez que estos dos términos se hacen indistintos, se adopta una nueva lógica: “cuanto más tratamiento haya (enseñanza-aprendizaje), tanto mejor serán los resultados”.

Al alumno se le “escolariza” de ese modo para confundir enseñanza con saber, promoción al curso siguiente con educación, diploma con competencia, y fluidez con capacidad para decir algo nuevo. A su imaginación se la “escolariza” para que acepte “servicio en vez de valor”. Y así, como sucede con muchas de las actuaciones del Estado, donde suele confundirse el tratamiento médico tomándolo por cuidado de la salud, el trabajo social por mejoramiento de la vida comunitaria, la protección policial por tranquilidad, el equilibrio militar por seguridad nacional y la mezquina lucha cotidiana por trabajo productivo; el resultado es que la salud, el saber, la dignidad, la independencia y el quehacer creativo quedan definidos como poco más que el desempeño de las instituciones que afirman servir a estos fines, y su mejoramiento se hace dependiente de la asignación de mayores recursos a la administración de hospitales, escuelas y demás organismos correspondientes.

Este proceso de degradación, asegura I. Ilich,⁵⁵ se acelera cuando unas necesidades no materiales, por ejemplo, la educación, son transformadas en demanda de bienes y servicios. Entonces, ante tal situación, es necesario promover la investigación en el aula sobre el posible uso de la tecnología para crear instituciones que atiendan a la acción recíproca, creativa y autónoma entre personas y a la emergencia de valores que no puedan ser controlados fácilmente por extraños al verdadero sentido de la educación. Esto resulta más importante si la investigación se orienta hacia develar hasta qué punto las concepciones obsoletas de escolaridad no fomentan ni el deber ni la justicia porque los educadores insisten en aunar la instrucción y la certificación, dando como resultado que el aprendizaje y la asignación de funciones sociales se fundan en una escolarización que vincula la instrucción -pero no el aprendizaje- con tales funciones. Situación que no es razonable porque no liga unas cualidades o competencias sobresalientes a las funciones por desempeñar, sino el proceso mediante el cual se supone que habrán de adquirirse dichas cualidades. No libera ni educa porque la escuela reserva la instrucción para aquellos cuyos pasos en el aprendizaje se ajusten a unas medidas aprobadas de control social.

⁵⁴ ILICH, Iván. La sociedad desescolarizada. México – Morelos: Editorial Trillas. 1978. p. 9ss.

⁵⁵ Ibid. p. 9ss.

Entonces, dice I. Ilich,⁵⁶ investigar debe apuntar a encontrar razones de peso para desescolarizar la sociedad, lo cual implica el reconocimiento de la naturaleza ambivalente del aprendizaje. Pero si las escuelas son el lugar inapropiado para aprender una destreza, son lugares aún peores para adquirir una educación. Visto así, este tipo de escuela realiza mal ambas tareas, en parte porque no distingue entre ellas. La escuela es ineficiente para instruir en destrezas por ser curricular. En la mayoría de las escuelas, un programa rutinario cuyo objetivo es mejorar una habilidad está siempre concatenado a otra tarea no pertinente.

En cambio, la verdadera educación es el empleo exploratorio y creativo de destrezas y no puede descansar en sistemas rutinarios. La educación puede ser el resultado de la instrucción, aunque de una instrucción fundamentalmente opuesta a la rutina. Se apoya en la relación entre asociados que ya poseen algunas de las llaves que dan acceso a memorias almacenadas en la comunidad y por la comunidad. Se apoya en la sorpresa de la pregunta inesperada que abre nuevas puertas al cuestionario y a su asociado. En otras palabras, la verdadera educación debe ser entendida como el lento pero preciso tejido de una red, de una red de aprendizaje.

Del modo expuesto, el apareamiento educativo entre personas que hayan sido escolarizadas con éxito es tarea diferente. Los que no necesitan tal ayuda son una minoría, incluso entre aquellos que leen revistas serias. La mayoría no puede ni debe ser congregada en torno a una consigna, a una palabra, a una imagen. Pero la idea sigue siendo la misma: debieran poder congregarse en torno a un problema elegido y definido por iniciativa de los participantes. El aprendizaje creativo, exploratorio, requiere sujetos de igual perplejidad ante los mismos términos o problemas, no obstante, esta realidad, las grandes universidades realizan el vano intento de aparearlos multiplicando sus cursos y, por lo general, también fracasan por cuanto están ligadas al currículum, a la estructura de cursos y a una administración burocrática. En las escuelas, tal como en las universidades, la mayoría de los recursos se gastan en comprar el tiempo y la motivación de un número reducido de personas para encarar problemas predeterminados en un escenario definido de forma ritual.

La alternativa más radical para la escuela, sugiere I. Ilich,⁵⁷ sería una red o servicio que diera a cada hombre la misma oportunidad de compartir sus intereses actuales con otros motivados por iguales cuestiones. Esta red o trama educacional favorecería el montaje autónomo de recursos bajo el control personal de cada aprendiz. Esta estructura alternativa de una institución educacional pide que la investigación se enfoque en él, lo cual constituiría una auténtica revolución científica. Aquí los docentes, deben asumir el rol de orientadores, de acompañantes o asesores acerca de qué destreza aprender, qué método usar, qué compañía y recursos buscar y emplear en un momento dado. Pueden ser guías respecto a la pregunta correcta por plantear entre iguales y a la deficiencia de

⁵⁶ Ibid. p. 9ss.

⁵⁷ Ibid. p. 9ss.

las respuestas a que lleguen. La mayoría de estos recursos en una red son abundantes, pero requieren de la creatividad de los docentes para seleccionar aquellos que estén a la altura de los estudiantes, especialmente si son pobres y tienen que recurrir a las instituciones educativas oficiales en busca de satisfacer su necesidad de aprender.

Al igual que I. Ilich, pero situado en el momento presente, Jesús Salinas (2001),⁵⁸ afirma que las telecomunicaciones no son las que forman verdaderamente las redes de aprendizaje. Para que exista una verdadera red, en este caso relacionada con el aprendizaje como plantea el enfoque CTS, se necesita un entramado de personas, tecnología e instituciones, donde el elemento más importante lo constituye el factor humano desde el momento en que decide compartir recursos o cooperar en su creación. Así pues, una red de aprendizaje la constituirían instituciones y/o personas que quieren promover un proyecto de formación en común en el que los usuarios-alumnos acceden a los materiales de aprendizaje independientemente de la institución de origen y puede establecerse una interacción entre los profesores y alumnos de las distintas instituciones. Sin embargo, es preciso introducir una variable muy significativa, la cual indica que en la actualidad, para desarrollar proyectos de esta naturaleza es deseable apoyarse en las nuevas tecnologías de la información (NTI: Redes telemáticas, computador, Internet y similares) que, aunque en un momento dado no son indispensables, si facilitan el trabajo y disminuyen las distancias entre grupos de investigación y trabajo, favoreciendo la velocidad en el intercambio de la información.

Pero, para alcanzar el efecto multiplicador propuesto por el enfoque CTS, es necesario que el docente y la institución educativa, reconozcan que en esta nueva situación no sólo deben participar los docentes y alumnos más favorecidos con la disposición de recursos telemáticos, sino también deben ser considerados los alumnos y profesores que no pertenezcan a estas instituciones, en otras palabras, han de considerar aspectos relacionados con la irradiación del proceso a otras instituciones y asumir el rol de organización central en la que otras instituciones puedan encontrarse, interactuar y compartir servicios, experiencia técnica y administrativa.

Este concepto de organización central, además de coordinar los servicios administrativos de la red, debe servir de enlace y promover el máximo grado de interacción. Ello no quiere decir que se organice una estructura jerárquica, sino que todas las instituciones asociadas continúen gozando de autonomía.

Adelantado este paso, habría que determinar las aplicaciones más adecuadas a las actuaciones previstas, pero en principio parece conveniente una combinación de comunicación sincrónica y asincrónica. La primera contribuiría a motivar la comunicación, a simular las situaciones cara a cara, mientras que la segunda ofrece la posibilidad de

⁵⁸ SALINAS, Jesús. Campus electrónicos y redes de aprendizaje. En: Redes de comunicación, redes de aprendizaje. Universidad de las Islas Baleares. Grupo de Tecnología Educativa, Dpto. Ciencias de la Educación Editores EEOS, Palma de Mallorca, 2001. p. 91-100.

participar e intercambiar información desde cualquier sitio y en cualquier momento, permitiendo a cada participante trabajar a su propio ritmo y tomarse el tiempo necesario para leer, reflexionar, escribir y revisar antes de compartir las cuestiones o información con los otros. Se trataría por lo tanto de una red apoyada en:

- Videoconferencia que posibilitaría la asistencia remota a sesiones de clase presencial, a actividades específicas para alumnos a distancia, o a desarrollar trabajo colaborativo en el marco de la presencia continuada.
- Conferencias electrónicas, que posibilita la comunicación escrita sincrónica, complementando y/o extendiendo las posibilidades de la intercomunicación a distancia.
- E-mail (correo electrónico, listas de discusión,...), que suponen poderosas herramientas para facilitar la comunicación asincrónica.
- Apoyo Web que servirá de banco de recursos de aprendizaje donde el alumno pueda encontrar los materiales además de orientación y apoyo.
- Otras aplicaciones Internet: Gopher, FTP, Telnet, entre otras.

De esta forma, los alumnos-usuarios sean presenciales o no, participen desde un aula convencional o desde uno de los centros de aprendizaje o desde el propio hogar, pueden formar grupos de aprendizaje con estudiantes de otros centros educativos, tanto a escala nacional como internacional, compartir ideas y recursos, interaccionar con expertos, colaborar en la elaboración de proyectos comunes. Los profesores, por su parte, además de participar en estas experiencias, encontrarían la oportunidad de interaccionar con otros profesores y compartir ideas.

Al final, pensar de esta forma, sería poner en ejecución la filosofía multiplicadora del enfoque CTS, ofreciendo la oportunidad para la interacción sobre cualquier tema, con colegas y expertos de todo el mundo, la participación activa en la construcción del conocimiento y el intercambio de información. Las redes de aprendizaje representan una alternativa organizada para el aprendizaje continuado.

Ahora bien, los distintos servicios que mediante las telecomunicaciones pueden proporcionar servicios educativos en el ciberespacio, aunque no son como ya se dijo las únicas vías para formar la red de aprendizaje, pueden con mayor facilidad configurarse como centros de aprendizaje, permitiendo a instituciones mejor dotadas coordinar uno o varios centros satélites de aprendizaje. Este concepto de aprendizaje en red, es preciso reconocer, no es nuevo, pues es casi tan antiguo como la misma humanidad y disfruta de cierta tradición pedagógica, pero el secreto radica en que un área o áreas donde el estudiante individual o en grupo pueden ir a aprender a través del uso de medios telemáticos, multiplica las oportunidades de aprendizaje, por ello, entre las principales funciones que debe cumplir una institución para convertirse en centro multiplicador se incluyen:

- Proporcionar materiales y guías instruccionales.
- Facilitar la utilización óptima del material en los entornos de aprendizaje adecuados
- Aportar una organización eficiente y efectiva que proporcione unos servicios reales y no solamente un ámbito de autoservicio.

A la larga el centro de recursos de aprendizaje tiende a confundirse cada vez más con la institución misma o parte de ella. En muchos casos, podría coincidir con las instalaciones de actividades presenciales de las mismas. Llegado a este punto, no sería necesario ya gestionar materiales de aprendizaje para una institución u organización aisladamente, porque un centro de formación de estas características ofrecería una mayor disponibilidad tecnológica y recursos de aprendizaje, en el propio centro o mediante acceso remoto. Aquí, ya no se trata solamente de utilización de tecnología de comunicación social con fines de formación, sino de disponer de tecnología destinada específicamente al aprendizaje.

En el orden de ideas mencionado, la red de aprendizaje, entendida como una red social con soporte telemático, según como está consignado en el documento “Modelo de conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I para la educación media” (2004),⁵⁹ brinda un espacio de intercambio de prácticas y saberes entre pares, que permite avanzar en la producción del saber. A modo de síntesis la red de aprendizaje será la emergencia de las múltiples relaciones establecidas entre los sujetos para generar conocimiento social, disciplinar, cultural y tecnológico. La red también genera espacios para validación y legitimación del conocimiento, fruto de las experiencias e investigaciones docentes. Este tipo de producciones que se realizan en la escuela y para la escuela hace que los maestros se vean impulsados a hacer público su ejercicio docente.

Ampliando lo dicho por J. Salinas, el grupo de trabajo conformado por J. M. Coronado Zúñiga y U. Hernández Pino,⁶⁰ ofrecen un definido panorama acerca de los recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura requeridos para llevar a buen término un proyecto educativo en un contexto telemático, al respecto señalan que conocer la historia y las particularidades de los individuos o recurso humano, permite ampliar la comprensión sobre el comportamiento de las personas en los procesos comunicacionales y por ende, su interacción con los demás. Sin dejar por fuera aspecto como la región en la que creció, las instituciones en las que se ha educado, y el trabajo que desarrolla hacen parte del abanico de factores que influyen profundamente en la forma, los mensajes y los medios que una persona utiliza para comunicarse. Para abordar este aspecto de observación, se han identificado cuatro categorías:

⁵⁹ MODELO DE CONFORMACIÓN DE UNA RED DE APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS CON ENFOQUE CTS+I PARA LA EDUCACIÓN MEDIA. Proyecto de investigación desarrollado por un grupo de trabajo a cargo de Magnolia Aristizábal como parte de la convocatoria nacional de Colciencias para la presentación de proyectos de investigación e innovación en redes de aprendizaje. Popayán 2004. p 9ss.

⁶⁰ CORONADO ZÚÑIGA, Juan Manuel y HERNÁNDEZ PINO, Ulises. Op cit. Cap. 3.

- Perfil Personal: en donde se indaga la fecha y lugar de nacimiento, los lugares y tiempo de residencia, el género, y los pasatiempos.
- Perfil Interpersonal: la opinión que tiene frente al trabajo en grupo y el trabajo individual, el tipo de asociaciones que generalmente realiza para desarrollar proyectos, el tipo de actividades extras que realiza dentro del grupo y las personas con quienes las realiza.
- Perfil Académico: el lugar, los años y las instituciones en las que ha realizado estudios formales, cursos y otro tipo de estudios, las publicaciones que ha realizado y en qué marco de actividades, las áreas de interés.
- Perfil Profesional: el lugar, los años y las instituciones en las que ha trabajado, los cargos que ha desempeñado y el tiempo, los proyectos de relevancia realizados, las áreas de interés.

De igual modo, conocer la infraestructura que las personas y la organización tienen para comunicarse, permite por un lado, identificar el conocimiento y las habilidades de las personas para manejar los medios de comunicación disponibles, y por otro lado, dimensionar el tipo de propuestas que se podrían plantear y los procesos relacionados, para usar los mismos medios pero de otra forma, o utilizar otros medios. Las dos categorías de este aspecto de observación son:

- Infraestructura existente en el lugar en donde se llevará a cabo el proyecto: infraestructura de telecomunicaciones, infraestructura computacional y de redes, personal asociado con el soporte y mantenimiento y perspectivas de ampliación.
- Infraestructura en el Hogar de cada Persona: características del computador que tiene en la casa, características del Software, características de la conexión a Internet y perspectivas de ampliación.

A pesar de los grandes avances logrados con los modernos diseños de interfaces, J. M. Coronado Zúñiga y U. Hernández Pino recuerdan que la multimedia e Internet, los computadores continúan siendo aparatos difíciles de manejar para la mayoría de las personas. En su empleo, a menudo surgen problemas que lejos de constituirse en retos para los usuarios, terminan siendo causa de frustración y de rechazo de estas tecnologías. Por esas razones, conocer el grado de preparación que tengan las personas involucradas en el proyecto para utilizar los computadores, va a permitir minimizar el impacto de sus efectos negativos en soluciones de comunicación que utilicen este tipo de tecnologías. Las categorías identificadas para este aspecto de observación son:

- Competencias y Conocimientos: relacionado con la administración de archivos, el uso de aplicaciones de oficina, de servicios de red en Intranet y servicios de red en Internet.
- Procesos Formativos: relacionado con el tipo de formación recibida para el manejo de estas tecnologías y el tiempo de experiencia con ellas.

El uso que las personas hacen de cualquier instrumento o herramienta depende de la percepción que tengan de él. J. M. Coronado Zúñiga y U. Hernández Pino dicen acerca de este aspecto que teniendo en cuenta la múltiple funcionalidad de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, las herramientas alrededor de estas tecnologías posibilitan la realización de una gran cantidad de acciones, limitadas únicamente por la concepción que tengan las personas que las utilizan. Por esta razón, conocer cómo ven las personas estas tecnologías y cómo ven las posibilidades que ofrece, permitirá reconocer las posibilidades y las dificultades de utilizar el computador como medio de interacción humana. Las categorías de este aspecto de observación giran entorno a la opinión sobre la utilización del computador para:

- El Aprendizaje
- La Comunicación
- El Trabajo
- El Entretenimiento

Como se pudo apreciar en las indicaciones de J. M. Coronado Zúñiga y U. Hernández Pino, se encuentran resumidas las particularidades y características de cada aspecto involucrado en la implementación de un proyecto con enfoque CTS+I, de donde es preciso tomarlas en consideración para evaluar las condiciones internas y externas de la práctica pedagógica de los docentes adscritos a una iniciativa de este tipo.

2.4 METODOLOGÍA

2.4.1 Tipo de investigación. Debido a que la presente investigación está íntimamente relacionada con el quehacer de los docentes de básica secundaria y, por lo tanto, su propósito era describir las problemáticas propias de la aplicación de un enfoque educativo novedoso en Popayán como es el CTS+I, sus momentos metodológico se fundamentaron en los principios del paradigma cualitativo-etnográfico, por lo tanto, se consideró adecuado recurrir a los criterios del modelo Investigación Acción (IA).

Al respecto de lo dicho, Kemmis y McTaggart (1988),⁶¹ ayudan a soportar esta decisión cuando afirman que la Investigación Acción (IA), no solo son aplicables para la comprensión de una comunidad educativa, sino que contribuyen a optimizar el desempeño de sus integrantes, porque la IA es: “una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar”.

⁶¹ KEMMIS, Stephen, McTAGGART, Robin. Cómo planificar la investigación acción. Barcelona, Laertes. 1988. p. 9-10.

Del modo señalado, la IA educativa posibilita crear teoría educativa generada por los mismos maestros en su cotidianidad a partir de la comprensión, la reflexión y la acción, además, la acción participativa de los sujetos se considera como una praxis en la que teoría y práctica se unen en la acción para generar el cambio. La IA es una tradición que aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje puede ayudar a los maestros y demás actores a solucionar sus problemas. Tiene sustento metodológico porque busca explicaciones o causas de los hechos estudiados, para poder actuar sobre ellas. En esto ayudan las tradiciones cualitativas predominantemente hermenéuticas o interpretativas, tanto como las que tienen pretensiones explicativas más allá de la interpretación.

La fundamentación de la IA educativa y la concepción del profesor-investigador en los estudios curriculares se debe en gran parte a Stenhouse (1995),⁶² y a Ebutt y Elliott (1995),⁶³ quienes coinciden en que la investigación en el aula es “una acción sistemática y autocrítica; es en principio también una curiosidad estable, no fugaz, sistemática en el sentido de hallarse respaldada por una estrategia”.

Stenhouse reitera la conveniencia de aplicar la IA en educación y concretamente su proyección práctica en el aula como instrumento para el desarrollo profesional de los profesores. Una tendencia clara en la formación de docentes es procurar que ellos puedan reflexionar profundamente sobre la práctica de la educación a partir de la comprensión de los problemas que los rodean donde los alumnos también son participantes activos. La dinámica cambiante de la enseñanza actual, cruzada por innovaciones tecnológicas requiere el continuo desarrollo de teorías en la acción y para esto, la investigación-acción es un paradigma disponible.

Con relación a la confiabilidad de los resultados de esta investigación, se tomaron en consideración las recomendaciones de F. Trujillo Sáez (1998),⁶⁴ quien recuerda que hemos de mantener la consistencia en el tiempo, entre distintos informadores y distintos observadores, de tal manera que si se repitiera nuestra investigación en otro momento, con distintos informadores, distintos observadores y distintos investigadores, los resultados deberían ser similares.

De igual modo, la validez del trabajo realizado se sustenta en la búsqueda de respuestas claras y concisas a las preguntas: ¿Es verdad que los resultados obtenidos son frutos del tratamiento que hemos realizado? ¿Son verdad los mismos resultados para otras poblaciones? El manejo de estos parámetros atendiendo las indicaciones del autor citado, permitieron que la fiabilidad y validez del trabajo realizado, aporten valor

⁶² STENHOUSE, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Madrid. Ediciones Morata. 1995. p. 28ss.

⁶³ EBBUTT Dove y ELLIOTT John. ¿Por qué deben investigar los profesores? En: La Investigación Acción en Educación. Colecciones Pedagogía (manuales) Ediciones Morata. 1995. p. 16.

⁶⁴ TRUJILLO SÁEZ, Fernando. La validez y confiabilidad en la investigación en el aula. Madrid: Morata. 1998. p. 85-87.

científico a la presente investigación, por lo que formaron parte central de la planificación previa.

2.4.2 Hipótesis

H₁. La manera en que los docentes asuman los criterios y particularidades del trabajo en red bajo un entorno educativo CTS+I repercutirá directamente en el modo en que ellos ajustarán su práctica pedagógica a las nuevas realidades de la enseñanza.

H₃. El interés o desinterés de los docentes por adecuar su práctica pedagógica a los nuevos entornos de educación bajo enfoques como el CTS+I, tiene que ver con las realidades, motivaciones y estímulos externos a cargo del Estado o las instituciones educativas como sus contratantes.

H₄. Las facilidades o dificultades que muestren los docentes frente a la asimilación del enfoque educativo CTS+I, indicarán el grado de preparación en que se encuentra el entorno educativo local para recepcionar este tipo de innovaciones educativas.

H₀. Las actitudes que presenten los docentes participantes en el seminario frente a la adecuación de su práctica pedagógica según los criterios del enfoque CTS+I, no tienen ninguna relación con las realidades educativas locales ni con sus niveles de capacitación docente.

2.4.3 Población y muestra. Para la presente investigación la población a considerar debía corresponder a los 22 docentes de Educación Media que figuraban inscritos para adelantar el seminario CTS+I en la Universidad del Cauca y a los 4 directivos-docentes del mismo seminario, sin embargo, al momento de la aplicación de los instrumentos solo quedaron 14 docentes, nueve de género femenino y 5 de género masculino; por su parte los cuatro directivos sí continuaron siendo los mismos.

2.4.4 Procedimientos para recolectar información. Al optar por el modelo Investigación-Acción (IA), el presente trabajo se inscribe en la línea del enfoque crítico-social, propio de las investigaciones sociales y cualitativas, así pues la estructura de referencia para su diseño y desarrollo sigue los lineamientos de A. Torres Carrillo (2000),⁶⁵ quien indica que los instrumentos a seleccionar deben ser aquellos que le permitan al investigador “conocer las prácticas y situaciones sociales específicas en las

⁶⁵ TORRES CARRILLO, Alfonso. Estrategias y técnicas de investigación cualitativa. Unisur. 1996. En: SALINAS, Luz Marina. Investigación cualitativa. Bogotá: Unijaveriana. 2000. p. 263ss.

cuales se desenvuelven los actores involucrados: Instituciones, docentes y estudiantes, permitirles a éstos su participación activa a lo largo de todo el proceso mediante el diálogo y la reflexión, todo encaminado a estimular finalmente procesos colectivos de educación, comunicación, organización o reestructuración de la problemática objeto de estudio”; atendiendo estas recomendaciones los instrumentos seleccionados y aplicados fueron los siguientes:

Guía de observación-Actas de las reuniones: Consistió en un proceso de registro que duró un año y en el cual se detallan los pormenores de las reuniones, tales como comportamientos y acciones de las personas, cómo utilizan el espacio, cómo se perciben a sí mismos cuando llegan, mientras están allí y cuando lo abandonan; cómo actúan en trabajos colectivos e individuales; tipos de discursos pedagógicos; cómo se asignan las tareas; disponibilidad y uso de materiales o recursos, entre otros.

Entrevista semiestructurada: fue un instrumento aplicado a la fuente primaria de esta investigación representada en los docentes-participantes y docentes-directivos del seminario. Como tal, su tratamiento siguió las orientaciones de Torres Carrillo, quien dice que en estricto sentido es “una conversación dirigida por el investigador con cada una de las personas que constituyen las fuentes primarias; su propósito es recoger información, datos, opiniones, ideas, críticas, entre otros, sobre temas y situaciones específicos, según la interpretación que le dan las personas entrevistadas”.

Algunas preguntas referentes a ciertas características sociales relevantes (edad, género, nivel educativo y énfasis de su formación, tiempo de actividad como docente e institución donde trabaja, entre otras, fueron cerradas, pero las demás, enfocadas al cuerpo central del trabajo fueron abiertas, dando libertad para que los entrevistados opinaran libremente y con sus propias palabras (Ver Anexos A y B).

Grupo focal: Siguiendo a E. Bonilla y P. Rodríguez (2000),⁶⁶ esta modalidad de entrevista la cual resultó un medio ideal para recolectar, en poco tiempo y en profundidad, un volumen significativo de información cualitativa a partir de una discusión guiada con un grupo de seis docentes, llevada a cabo en una de las salas del Doctorado de la Facultad de Educación. Durante su desarrollo, los docentes invitados, cuatro mujeres y dos hombres, ofrecieron sus opiniones acerca de las temáticas propuestas por las investigadoras. La moderadora (quien formuló las preguntas) fue la tesista Sandra Patricia Hernández López y la relatora (quien registró las respuestas) la tesista Teresa Casas Cruz.

Guía de discusión para grupo focal: Para desarrollar el trabajo con el grupo focal se elaboró una guía de discusión con cinco preguntas surgidas de los resultados obtenidos de los otros instrumentos aplicados y mencionados con anterioridad.

⁶⁶ BONILLA, Elsy y RODRÍGUEZ, Penélope. Técnicas de investigación cualitativa. 1995. En: SALINAS, Luz Marina. Investigación cualitativa. Bogotá: Unijaveriana. 2000. p. 280ss..

2.4.5 Procedimiento de análisis de la información. Aplicando las indicaciones de D. Nunan (2002),⁶⁷ se recurrió al análisis del discurso, procedimiento que requirió la codificación de todas las respuestas provenientes de las entrevistas y del grupo focal. El proceso siguió los pasos señalados por Dolores C. Montaña Arias (2001),⁶⁸ para el análisis y síntesis de las interacciones entre los docentes, proceso en el cual las respuestas registradas en grabadora, una vez transcritas permitieron identificar, describir y relacionar, en las condiciones de intersubjetividad, acciones y contribuciones de los participantes en el seminario.

Este tipo de análisis fue sin lugar a dudas, uno de los métodos más fructíferos para estudiar lo ocurrido en el lugar donde se llevó a cabo el seminario. Reflejando las tensiones, los movimientos discursivos, el flujo de las discusiones y las posiciones que ocupaban los distintos integrantes. Así mismo, se convirtió en un punto de encuentro privilegiado entre docentes e investigadores, superando barreras tradicionales para dar paso a una colaboración activa y efectiva.

2.4.5.1 Procedimiento para la selección de Categorías y Subcategorías. Para adelantar adecuadamente este proceso, fue necesario recurrir a dos tipos de acercamientos estratégicos, tal como recomiendan Judith Preissle Goetz y Margaret D. Lecompte (2004),⁶⁹ el primero es la inducción analítica la cual implica el examen de los datos recogidos mediante los distintos instrumentos aplicados, en busca de categorías de fenómenos y de relaciones entre ellas, con tal fin, se desarrollan tipologías a las cuales suele llamarse hipótesis de trabajo o constructos interpretativos, mismos que posteriormente van siendo modificados y ajustados de tal manera que reflejen, abarquen o incluyan el mayor número de situaciones posibles estrechamente relacionadas con el problema de la investigación en curso y los objetivos o propósitos trazados. Esta correlación debe permitir que la inducción surta plenos efectos en cuanto a reflejar las distintas situaciones-problemas orientadas a la elaboración de explicaciones universales, esto es, no probabilísticas, tratando de expresar el mayor número de casos posibles y no simplemente una distribución de los mismos.

La estrategia inductiva de la presente investigación, se aplicó revisando cuidadosamente las actas o registros de las reuniones llevadas a cabo entre los directivos-docentes y los docentes-participantes, durante la realización del “Seminario permanente sobre estudios CTS+I en educación media”, los resultados de las entrevistas aplicadas a los dos grupos de personas mencionadas y los resultados del grupo focal llevado a cabo con los

⁶⁷ NUNAN, David. Métodos de investigación en el aula. Cambridge University Press 3a edición. 2002. p. 103.

⁶⁸ MONTAÑO ARIAS, Dolores Cristina. Proyecto de investigación en educación 2ª parte: perspectiva cualitativa. Metodología y manejo de la información. Popayán: Universidad del Cauca. 2001. p. 59-77.

⁶⁹ GOETZ, Judith Preissle y LECOMPTE, Margaret D. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Ediciones Morata. 2004. p 186-235.

docentes participantes. Al respecto, cada una de las dos investigadoras, de manera independiente la una de la otra, realizó un examen cuidadoso de los resultados de los instrumentos mencionados y estableció categorías afirmativas y negativas que incluyeran el mayor número de situaciones aparecidas en dichos resultados. Terminada esta operación se reunieron y confrontaron sus observaciones y de común acuerdo elaboraron las categorías que respondieran a dos condiciones básicas para este tipo de investigaciones como son la fiabilidad y la validez, siguiendo paso a paso las indicaciones de Goetz y Lecompte. Por ejemplo:

Categoría positiva: “Asistencia y motivación alta durante realización de trabajos en el seminario”

Categoría negativa: “Desmotivación y baja asistencia a las actividades del seminario”

Cada una de las categorías, atendiendo a su estructura sintáctica, dio origen a un código, representado en letras mayúsculas que generalmente corresponden a las palabras más representativas de cada categoría, así:

Nombre de la categoría	Código
Asistencia y motivación alta durante realización de trabajos en el seminario	AAS
Desmotivación y baja asistencia a las actividades del seminario	DVS

Adicionalmente, y para cumplir con los criterios de fiabilidad interna, la confrontación fue muy cuidadosa pues lo que se pretendía, era buscar la mayor coincidencia en la descripción y composición de los acontecimientos detectados en los resultados de los instrumentos aplicados y no en la determinación de su frecuencia, es decir, las categorías finales, debían reflejar aspectos positivos y su contraparte negativa de la manera más general posible.

En cuanto a la validez, cada una de las categorías conceptuales debían poseer los mismos significados tanto para las investigadoras como para cualquiera de los participantes entrevistados, en otras palabras, cada categoría seleccionada podía asumir la forma de proposiciones generadas, perfeccionadas o comprobadas que se ajustaran a las condiciones causales que rigen la vida personal y profesional de las personas involucradas. Por lo tanto, debían satisfacer dos condiciones: Primero: permitir la medición real de lo que se cree observar o medir y, segundo, ofrecer posibilidades concretas para determinar en qué medida las categorías, proposiciones o constructos, creados, perfeccionados o comprobados por las investigadoras, eran aplicables no sólo a las situaciones internas encontradas durante la realización del “Seminario permanente sobre estudios CTS+I en educación media” sino también a lo que ocurre en las instituciones de educación media involucradas.

Después de aplicar la estrategia inductiva, se pasó a aplicar la estrategia deductiva, en este caso, partiendo de las categorías ya establecidas las investigadoras establecieron subcategorías o indicadores que permitieran la medición de cada una de esas categorías. Para el caso de las subcategorías, éstas fueron identificadas con un número que procedía al código de la categoría, por ejemplo:

Categoría	Subcategorías	Código
Asistencia y motivación alta durante realiz. de trabajos en el seminario	1. Disposición de escuchar a los demás para aprender de ellos	AAS
	2. Participan en trabajo de equipo	
	3. Contribuye a determinar problemas susceptibles de ser trabajados	
	4. Proponen contenidos interdisciplinarios para trabajar	
	5. Promueven el intercambio de experiencias	

Entonces, la subcategoría “Disposición de escuchar a los demás para aprender de ellos”, se leería: AAS-1 y así sucesivamente.

CAPÍTULO III

3.1 RESULTADOS

3.1.1 Aspectos personales de los docentes participantes en el seminario CTS+I. De las 14 personas entrevistadas, cinco correspondieron al género masculino y nueve al femenino, proporción que reflejó la misma distribución de género observada al inicio del seminario en abril de 2005. En cuanto a los rangos de edad, ocho personas se encuentran en el de 36 a 45 años y seis en el de 46 a 60 años, indicando con ello que los docentes participantes son todos adultos mayores. Con relación al nivel educativo nueve de los participantes manifestaron ser licenciados en áreas como: español y literatura, sociales, matemáticas, biología e inglés. Así mismo, ocho indicaron que son especialistas en: sociales, filosofía, matemáticas, computación para la docencia e inglés; tres docentes han alcanzado el Magíster.

En términos generales todos los docentes aseguran que llevan más de 10 años ejerciendo esta profesión y laboran actualmente, cuatro en el INEM, cuatro en el Liceo y tres en Nuestra Señora de Fátima. 9 de los docentes llevan más de cuatro años vinculados a la misma institución y dos entre uno a tres años, sugiriendo con ello una gran estabilidad laboral. Los docentes mencionados de una u otra forma rotan por todos los grados de la básica secundaria, prestado sus servicios en áreas similares a las que han elegido como profesión: español, ciencias sociales, matemáticas (todas las áreas), biología, física, química, filosofía e investigación básica.

De acuerdo con los resultados anteriores, se observa que este grupo de docentes son personas con altos niveles de capacitación, adultos mayores con una clara definición de sus necesidades y expectativas, gozan de estabilidad laboral y tienen un contacto muy estrecho con estudiantes adolescentes y adultos jóvenes que se encuentran en los distintos grados de la educación básica secundaria.

3.1.2 Análisis general del discurso según el tipo de preguntas formuladas a los docentes-participantes.

Pregunta: ¿Cómo explicaría usted, a una persona que no halla asistido a este seminario en qué consiste el enfoque CTS+I?

Respuesta: En orden de importancia las respuestas de los docentes estuvieron focalizadas en resaltar que es indispensable aceptar trabajar en grupo porque solo así se pueden construir los distintos elementos necesarios para aplicar esta modalidad de aprendizaje. De igual modo el grado de compromiso y la motivación son constante motivo de referencia como parte del proceso para alcanzar claridad en el manejo de cada uno de los conceptos involucrados.

Pregunta: ¿Para usted cuál es el concepto de red de aprendizaje?,

Respuesta: Los docentes coinciden en que sin el trabajo en equipo y un elevado grado de compromiso es muy difícil que los docentes accedan a los aprendizajes significativos necesarios para compartir con sus estudiantes esta nueva experiencia educativa.

Pregunta: ¿Si no existieran las nuevas tecnologías de la información, podría existir o desarrollarse el concepto de red de aprendizaje?,

Respuesta: Las opiniones de los docentes se centran alrededor de que la misma necesidad de ampliar los horizontes educativos obligaría a la búsqueda de otras alternativas quizás menos veloces pero probablemente ofrecerían resultados similares. No obstante algunas respuestas enfatizan en que solamente con las nuevas tecnologías de la información es posible desarrollar conceptos como el de red de aprendizaje y que sin su existencia, la práctica pedagógica no sufriría ninguna modificación como la que se pretende hacer ahora.

Pregunta ¿Cuándo se termine el seminario y se concluya el proyecto, se acabará la red de aprendizaje?

Respuesta: Las respuestas de los docentes indican que eso dependerá mucho del grado de compromiso que los docentes adquieran para cambiar su práctica pedagógica, así como también, de la motivación intrínseca de cada uno de los integrantes por continuar explorando nuevas opciones pedagógicas. Otras respuestas le conceden prioridad a la motivación extrínseca para continuar en el proceso de cambio aprendido en el seminario, también, otros hablan de que estos procesos resultan novedosos pero difíciles de ser sostenidos por la falta de compromiso de algunos docentes, quienes no perciben beneficio directo al asumir lo que consideran una sobrecarga a su trabajo habitual.

Pregunta: ¿Qué podría obstaculizar el trabajo interdisciplinario en el contexto de lo que propone el enfoque CTS+I?

Respuesta: Las respuestas de los docentes dan cuenta de una gran preocupación porque entre muchos educadores existe un excesivo arraigo a la metodología tradicional; de igual manera, hablan de que la resistencia al cambio muchas veces no podría ser voluntaria sino más bien relacionada con la falta de apoyo institucional, la inexistencia de adecuados textos-guía e incluso, reiteran continuamente, en la falta de disponibilidad de recursos financieros y técnicos para implementar en las instituciones el equipamiento necesario que facilite esta nueva forma del proceso enseñanza-aprendizaje.

Pregunta: Si pudieron conformar la red de aprendizaje ¿Qué dificultades y fortalezas encontraron durante el desarrollo del proceso y han podido conformar un equipo de trabajo en su institución?

Respuesta: Los docentes reconocen varias situaciones entre las que se destacan, por una parte que su asistencia al seminario les brindó una nueva visión del quehacer pedagógico y los motivó a ponerla en práctica en sus instituciones, también, contaron con el apoyo de las entidades educativas a las cuales prestan sus servicios, pero por la otra, son conscientes de que todavía falta un largo trecho para que esta modalidad pedagógica adquiera un estatus de madurez en todas las instituciones educativas de Popayán, como es la pretensión del seminario.

Pregunta: ¿En qué otros proyectos similares al CTS+I ha participado usted?

Respuesta: Mayoritariamente los docentes afirman que constantemente participan en seminarios o eventos educativos con el ánimo de estar al día en los últimos avances en educación, sin embargo, esta es la primera vez en que asisten a un seminario con características tan especiales.

Pregunta: ¿Cómo motivaría a sus estudiantes para que relacionen sus vivencias diarias con los contenidos que se ven en las diferentes áreas?

Respuesta: Los docentes le dan prioridad a la motivación que ellos sean capaces de inducir en sus estudiantes, acción que consideran parte fundamental del grado de compromiso asumido en el sentido de cambiar su práctica pedagógica actual por una que responda a los nuevos desafíos y expectativas de los tiempos actuales.

Pregunta: En sus propias palabras y de acuerdo con su experiencia docente ¿Cómo define usted la práctica pedagógica?

Respuesta: Los docentes en su gran mayoría coinciden en que es un compromiso y al mismo tiempo una motivación diaria por compartir sus conocimientos con los estudiantes, mirando más allá de los contenidos y centrándose en la persona de ellos.

Pregunta: ¿Cuánto aceptaría usted que las nuevas tecnologías de la comunicación influyeran en los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación?

Respuesta: Los docentes afirman que esto depende mucho de las facilidades que sean brindadas por las instituciones a las cuales prestan sus servicios porque reconocen la influencia decisiva que tienen estas tecnologías en todos los órdenes de la vida familiar, educativa y social y, no aceptarlas o utilizarlas, coloca en desventaja al docente y a sus estudiantes, sin embargo, todo tiene un límite que no se puede traspasar como es el de olvidarse de mantener las relaciones interpersonales por encima del uso de máquinas o sistemas tecnológicos.

Pregunta: ¿Considera usted que se pueda crear una práctica pedagógica especializada para responder a las exigencias del enfoque CTS+I?

Respuesta: Los docentes opinan que no solamente es deseable sino obligatorio hacerlo, pero que ellos solos no pueden responder a todas las exigencias de este nuevo enfoque educativo y aunque su motivación sea alta, requieren del apoyo de todos los demás agentes involucrados en la educación de los estudiantes, como familia, Estado e instituciones educativas.

Pregunta: ¿Con cuáles recursos humanos, materiales, tecnológicos y de infraestructura, cuenta usted en su institución educativa?

Respuesta: Los docentes manifiestan que aquí es donde residen las mayores limitaciones para implementar de inmediato y con éxito los procesos de cambio que implica acatar el nuevo enfoque CTS+I, porque sí existe acceso a la red Internet, el número de computadores es insuficiente, o estos son de una generación tecnológica inadecuada para las demandas de las nuevas tecnologías de la comunicación; aunque lo habitual es que no haya ni lo uno ni lo otro porque las instituciones no cuentan con los recursos suficientes para responder a estos nuevos desafíos.

Pregunta: ¿Considera Usted que la institución donde trabaja le brinda el suficiente apoyo para inscribirse en esta línea de cambio pedagógico?

Respuesta: Los docentes opinan que sí, porque su presencia en este seminario es una demostración de ello, debido a la presión que existe desde el Ministerio de Educación

Nacional, por incluir a Colombia en la lista de países que preparan su recurso humano, para aprovechar al máximo todo el potencial de las nuevas tecnologías de la comunicación.

Pregunta: ¿Cómo debería ser el trabajo en red en su institución para que no pierda su identidad frente a las demás instituciones?

Respuesta: Existe una gran coincidencia entre todos los docentes en que una de las características del enfoque CTS+I, es precisamente el intercambio permanente entre instituciones a través de los docentes involucrados en estos procesos, lo que da como resultado que a la larga se establezca una especie de red macro en la cual poco interesa el nombre individual de una entidad educativa, sino más bien los beneficios que recibirían todos los estudiantes de una región y en este caso, sería Popayán y el Cauca, de esta manera, se estaría cumpliendo con uno de los más grandes propósitos de este seminario, consistente en extender a la mayor distancia posible la invitación al cambio hacía una nueva sociedad.

3.1.3 Análisis del discurso por categoría y subcategoría según las respuestas de los docentes-participantes.

AAS. Asistencia y motivación alta durante la realización de los trabajos llevados a cabo en el seminario. Los docentes a través de sus respuestas consideran que la realización de trabajos durante el tiempo en que permanecen reunidos en el Salón de Doctorado de La Universidad del Cauca, representa para ellos un momento especial para vivenciar lo que significa la participación del trabajo en equipo, por ello, les resulta relativamente fácil cumplir con las asignaciones que deben ser realizadas en el mismo sitio, en tal sentido se encuentran expresiones tales como: “El éxito del CTS+I es primero aprender a trabajar en equipo (AAS-2)” y “Son importantes las relaciones interpersonales que tenemos en el equipo, hay afinidad en el propósito de cómo ayudar a la población que nosotros atendemos AAS-2”.

Otro aspecto relevante es la importancia concedida a asumir constantemente una disposición de escucha hacia las inquietudes, dudas y necesidades de los demás miembros del equipo, por eso, aparecen frases tales como: “CTS+I nos enseña cómo trabajar en red, cómo sacarle provecho, cómo comunicarnos con gente no solo de nuestra región sino de otras regiones, para enriquecer nuestro saber pedagógico y enriquecer el saber de nuestros estudiantes (AAS-1)” y “Es una conexión donde la comunicación es importante para llegar a establecer un conocimiento en línea ascendente (AAS-1)”.

Del mismo modo, los docentes hacen referencia de manera frecuente a que el seminario les ha enseñado a promover el intercambio de experiencias, por ello se encuentran frases tales como: “Las experiencias retroalimentan lo que uno hace (AAS-5)” y “Cada grupo de docentes de una institución lleva un tema específico para trabajarlo y ese tema debe ser transversal (AAS-5)”.

FID. Facilidades brindadas por la institución para que sus docentes se capaciten. Sin lugar a dudas, el apoyo de las instituciones educativas es fundamental para que los docentes puedan acceder a nuevos conocimientos, especialmente con relación a la aplicación de las nuevas tecnologías de la información en su quehacer pedagógico; el mismo puede consistir en facilitarles su vinculación y participación en seminarios como el de CTS+I, pero al mismo tiempo extender este respaldo al efecto multiplicador que los docentes una vez terminado el seminario puedan realizar en la institución, por eso, se escuchan frases tales como: “La institución nos brindó el espacio, eso es una gran fortaleza, la gente está atenta al cambio y le gusta (FID-1)” y “Sí, la institución nos ha brindado apoyo para poder participar en esta nueva línea de cambio pedagógico (FID-1)”.

Con relación a la percepción de los docentes sobre la velocidad de los cambios tecnológicos, considerándolos como una oportunidad para mejorar su práctica pedagógica, ellos expresan frases tales como: “La tecnología crece a pasos agigantados y nosotros no podemos estar de espaldas a ella (FID-2)” y “Estamos abiertos al cambio, la tecnología tiene que entrar al aula de clase, porque la gran mayoría de los estudiantes tienen bases grandes en cuanto a tecnología -uso del computador- (FID-2)”.

DRA. Disponibilidad de recursos humanos, administrativos y tecnológicos en las diferentes instituciones educativas. Al respecto los docentes ante la carencia de algunos recursos básicos para la implementación del enfoque CTS+I en toda su dimensión teórico práctica, hacen uso de su capacidad creativa y consideran probable la introducción de otras opciones que permitan la implementación de una red de aprendizaje cuando las condiciones no sean del todo favorables para el despliegue de los recursos que exige esta innovación pedagógica. Al respecto, se escuchan frases como: “La red de aprendizaje sí podría implementarse, pero en una forma más rudimentaria, en grupos más cerrados y con otras alternativas, no por Internet ni correos electrónicos, sino por mensajería y teléfono (DRA-5)” y “Es posible sin las tecnologías, pero sería más primario, porque uno necesita son pares donde lo escuchen y escuchar, el hecho de poder exponer y tener la expresión oral ya es una red (DRA-5)”, “Sí, es un concepto de aprendizaje muy antiguo, si no que ahora se rescata, uno se agarra a mirar los antiguos griegos quienes aprendieron mediante redes de aprendizaje, no había un maestro el cual tuviera toda la sabiduría (DRA-5)” y “En las comunidades indígenas tampoco existieron maestros únicos, la sabiduría estaba encarnada en los más ancianos y estos iban transmitiéndola a sus descendientes, no en trabajo escolar si no cotidiano, en el mismo trabajo se iban enseñando las cosas (DRA-5)”.

GCD. Grado de compromiso de los docentes para cambiar su práctica pedagógica.

Los docentes consideran que, el compromiso para introducir mejoras en su trabajo profesional como enseñantes significa, convertir su discurso pedagógico en un espacio de intercambio en donde las experiencias de sus estudiantes sirvan de soporte para la construcción de nuevos conocimientos, a este respecto le dan mucha importancia al mejoramiento continuo que ellos realizan mediante su asistencia a seminarios y capacitaciones, como es el caso CTS+I, a respetar el tiempo de los demás compañeros para optimizar el tiempo compartido durante las actividades allí realizada y, particularmente a mostrar interés y disposición por el cambio, por estas razones, sus respuestas se enfocan en alta proporción hacia el reconocimiento de que una muestra de compromiso es precisamente la búsqueda de estrategias por mejorar el quehacer docente, en este sentido se escuchan frases como: “Pienso que el conocimiento para que sea significativo en los muchachos, tiene que necesariamente hacerlos hablar de sus vivencias, es decir, que esos temas que uno mire que los muchachos puedan trabajar con su cotidianidad (GCD-1)”, “A veces nos limitamos a mirar únicamente contenidos y nos olvidamos que ellos (los estudiantes) son integrales, que ellos tienen su corazoncito igual que todos, tienen sus emociones, sus sentimientos, sus tristezas, sus alegrías y todo eso forma parte del aprendizaje (GCD-1)”, “Trabajando con el plus de vida diaria que ellos miren la aplicabilidad de los conceptos que se dan en el aula y los apliquen en su vida cotidiana (GCD-1)” e “Interactuar el uno con otro, para que el otro también me enseñe y yo poderlo guiar, pero el otro también me está enseñando (GCD-1)”.

MDC. Motivación de los docentes hacia los procesos de cambio pedagógico. En esta categoría la motivación surge como producto del compromiso adquirido por los docentes a partir de las orientaciones recibidas en el seminario CTS+I, en otras palabras, una motivación extrínseca pasó a convertirse en intrínseca, lo cual, permite a los docentes participantes no solo visualizar el espacio en donde podrán ejercer la nueva práctica pedagógica, sino también las herramientas y estrategias que harán posible tal hecho. En el sentido mencionado ellos expresaron frases como: “La red de aprendizaje como la vemos ahora es una semilla que queda y si uno se mete en ese cuento nos dan las herramientas básicas, pero uno tiene que seguir trabajando, es cambiar la práctica tradicional por cosas más nuevas (MDC-3)”, “El ánimo de los que participamos fue voluntario por el deseo de innovar, de estar en la búsqueda de cambiar (MDC-3)”, Sí, porque necesariamente hay que hacerlo, la época lo exige diría yo, porque la pedagogía tradicional sin querer decir con ello que hay que descartarla de manera radical, se puede usar pero en este momento lo que ocurre es que la mayoría de nuestra práctica como que es solo en lo tradicional y allí no se puede quedar, uno no puede desconocer lo que en este momento hay (MDC-3)” y “Uno tiene que buscar el lado, buscar los espacios porque lo va enriquecer como ser humano, como persona y le va a permitir hacer mejor lo que esta haciendo y como cumplir mejor la misión (MDC-3)”.

CRA. Claridad en el manejo conceptual acerca de redes de aprendizaje. Bajo esta categoría se reúnen distintas consideraciones acerca de los elementos teórico-prácticos, relacionados con el enfoque CTS+I, resaltando la valoración que cada docente hace de las relaciones de ellos con otros educadores tanto en su misma institución como en otras similares para el intercambio de experiencias y conocimientos, todo en un ámbito de responder a las expectativas trazadas por el seminario para la implementación de estas metodologías en el contexto payanés. En el sentido mencionado se escucharon frases tales como: El enfoque CTS+I, se puede llevar a otras partes a través de los tejidos que se han hecho (CRA-1)”, “Una red de aprendizaje es como un entramado, como una interacción entre los diferentes actores que conforman el sistema de enseñanza-aprendizaje, todos somos responsables de todos y todos aprendemos de todos (CRA-1)” y “La red es la forma más sencilla y antigua de aprender, todos siempre hemos venido aprendiendo por red, donde todos los conocimientos de las personas se entran a relacionar, simplemente la escuela tradicional quitó la red para dejar un solo hilo que es el del maestro (CRA-1)”.

CTSI. Conocimientos acerca de ciencia, tecnología, sociedad e innovación. A lo largo del seminario se ha enfatizado la imperiosa necesidad de reestructurar las concepciones y prácticas curriculares en las que predomina una visión fragmentada del conocimiento, situación que termina dificultando la articulación entre la teoría y la práctica; de igual modo, actualmente resultan inaceptables los modelos pedagógicos y didácticos que derivados de lo anterior se inclinan por el transmisionismo, porque apuntan a visiones descontextualizadas y a prácticas repetitivas ajenas a una adecuada construcción de la autonomía de los individuos y a promover en ellos procesos creativos y constructivos a modo de alternativas innovadoras. En el ámbito mencionado son destacables frases como: “CTS+I es una propuesta educativa en la cual se plantea que la educación debe estar enfocada hacia la investigación y esa investigación debe relacionarse y aplicarse a la sociedad, porque sino quedaría muerto (CTSI-1)”, “El enfoque CTS+I es integrar ciencia, tecnología y sociedad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes (CTSI-1)”, “La ciencia se encuentra a nuestro alrededor, las asignaturas son elementos teóricos de la ciencia. La tecnología nos permite observar y conocer la realidad y, buscar los problemas y dar soluciones a ellos, utilizando la ciencia y la sociedad, puede ser la sociedad la institución educativa donde se trabaja y cómo proyectarse dentro de la misma (CTSI-1)”.

DBS. Desmotivación y baja asistencia a las actividades del seminario. A través del discurso de los docentes surgen varias situaciones concretas que permiten comprender hasta que punto ellos mismos son responsables de sus actuaciones a través del desarrollo del seminario, o por el contrario, se presentan factores externos que no les permiten asumir plenamente los compromisos adquiridos; la falta de tiempo, pareciera recorrer transversalmente los distintos momentos de su actividad cotidiana para hacerlos aparecer como desinteresados, e incumplir con las tareas del seminario, comportarse de una manera difícil al momento de intercambiar experiencias y no integrarse adecuadamente

al trabajo en equipo. Por las razones mencionadas se escucharon frases como: “Es lamentable, pero nuestro enemigo es el poco tiempo para reunirnos (DBS-1)” y “En las instituciones donde trabajamos existen parámetros inflexibles que por más que quisiéramos no nos permiten estirar el tiempo más allá de la jornada laboral (DBS-1)”. De igual manera, otras expresiones habituales son: “Si no hay compromiso de los docentes la tendencia es que no se termine haciendo nada (DBS-3)”, “Con que falle uno de los elementos del equipo de trabajo, ya empieza a deteriorarse la red de aprendizaje (DBS-3)” y “Hemos conformado un equipo pero yo lo considero débil porque la gente no tiene compromiso (DBS-3)”.

EMT. Excesivo arraigo a la metodología tradicional. Uno de los fundamentos de la red de aprendizaje es precisamente comprender una estructura que se presenta como una red social con soporte telemático, la cual está concebida para brindar un espacio de intercambio, de prácticas y saberes entre pares (investigadores-docentes; docentes-docentes), con la única finalidad de avanzar en la producción del saber, sin embargo, se requiere que el docente como oficiante del proceso de enseñanza en el aula se desprenda de temores y suspicacias, naturales en cualquier ser humano obligado a enfrentarse a desafíos para los cuales podría considerarse insuficientemente preparado, pero precisamente el seminario lo que pretende es hacer visibles tales temores y desconfianzas para que la red de aprendizaje sea asimilada como un imperativo hacia el cual la pedagogía actual tiene que evolucionar, pues no puede permanecer al margen de los profundos procesos de cambio que permean todos los estamentos de la sociedad contemporánea. En ese contexto resulta preocupante que entre personas cuya función es educar, en otras palabras, formar a los ciudadanos del futuro, se presente con tanta intensidad en muchas de ellas, el temor al cambio, la falta de voluntad y deseos por actualizarse y la percepción de imposibilidad para el trabajo interdisciplinario, la anticipación preventiva de que aceptar el reto del enfoque CTS+I es riesgoso y complejo. Lo anterior se ve reflejado en expresiones como: “Creo que un principal obstáculo es el docente que no quiere cambiar su forma de trabajo (EMT-1)” y “No limitarse la educación tradicional lo limita, un buen tema y no se puede salir de ahí, porque qué susto, qué miedo (EMT-2)”. De igual modo, otros docentes manifiestan: “El radicalismo tradicional de muchos profesores que no quieren abandonar eso, son muy encerrados, tapados en abrir perspectivas hacía nuevos paradigmas (EMT-2)” y “Nosotros como profesores tradicionales les enseñamos a los alumnos a prepararse para un examen y no para la vida (EMT-2)”.

DIC. Dificultades institucionales para la capacitación de los docentes. A esta categoría los entrevistados aportan consideraciones preocupantes, porque están referidas al marco institucional en el cual ellos desarrollan su actividad profesional como son El Ministerio de Educación Nacional (MEN) y las instituciones educativas en las cuales trabaja. Según sus respuestas aunque el enfoque CTS+I corresponde a un esfuerzo del Estado por introducir cambios positivos en el quehacer pedagógico, los docentes

perciben falta de claridad en el apoyo que les brinda el MEN en cuanto a crear un marco de referencia que facilite a los colegios, especialmente oficiales, promover la capacitación de sus docentes hacia estos nuevos enfoques; en igual sentido se refieren a que los contenidos no están adaptados al trabajo interdisciplinario y muy pocos docentes están en condiciones de asumir semejante reto. Lo mismo ocurre con las instituciones educativas en cuanto a proveer docentes de reemplazo temporal mientras los titulares se capacitan adecuadamente para llevar estos nuevos conocimientos y extenderlos en toda la institución. Por estas razones se escuchan expresiones como: “El MEN no abre espacios y que las instituciones tampoco los cierren, que haya compromiso por parte de los docentes para entrar a conformar equipos y desarrollar esos procesos porque los docentes pueden estar comprometidos y deseosos de una educación de calidad y si la institución no es flexible a los horarios de los docentes es imposible realizarlo porque la investigación requiere de tiempo (DIC-2)”, “Porque sí el Estado no proporciona los recursos y las instituciones no los tienen, sería imposible realizarlo porque no se cuenta con los medios (DIC-2)”.

DDR. Deficiencias de recursos humanos, administrativos y tecnológicos. En esta categoría los docentes agrupan aspectos puntuales que en un momento determinado inciden para que las buenas intenciones tanto de ellos como de la institución a la cual prestan sus servicios, no permitan la implementación y desarrollo de una red de aprendizaje según el enfoque CTS+I. En este sentido la falta de una sala de computo, la insuficiencia de computadores, la obsolescencia de los equipos (Hardware), los programas o soportes inexistentes o inadecuados (Software), representan las preocupaciones de los docentes, por ello las respuestas habituales fueron: “Aquí en la jornada de la tarde (INEM) no tenemos computadores, no hay sala de informática, solo tenemos libros y diccionarios y lo que los muchachos traen (DDR-1)”, “En este momento no tenemos ningún recurso (Liceo A.H.)”. Pero la institución esta haciendo un convenio con el Parque Informático ubicado a la salida norte de Popayán, para llevar a los muchachos allá (DDR-1)”; “La institución cuenta con una planta física espectacular (Liceo A.H.), pienso que una de las mejores de Popayán, pero tecnológicamente los computadores existentes son muy obsoletos, no hay interne en ese sentido se tiene dificultad (DDR-2)”, “Contamos con recursos humanos (el equipo de trabajo de docentes del INEM), pero tecnológicos ha sido una falla, porque uno no puede mostrar los trabajos que hace en la casa, porque los computadores que hay en los departamentos están en cuanto a los avances y, además, manejan otros tipos de programas (Software) (DDR-2)”.

DGP. Dificultades para cambiar su práctica pedagógica. El enfoque CTS+I requiere de una alta dosis de creatividad por parte de los docentes, quienes son los encargados de promocionar entre sus estudiantes actitudes también creativas y críticas, ya que la finalidad es la construcción colectiva de ambientes de aprendizaje dialógicos, con base a la identificación de problemas compartidos específicamente orientados y relacionados

con la implicaciones sociales del desarrollo científico-tecnológico, pero cuando los docentes identifican entre ellos mismos resistencias al cambio, falta de tiempo como excusa para negarse a cambiar, percepción de no existencia de beneficio personal para hacer tal cambio, falta de apoyo y reciprocidad entre sus compañeros docentes en el lugar donde trabaja y, particularmente, falta de textos-guías relacionados con CTS+I (temáticas a tratar y metodología), la situación tiende a complicarse y a desdibujarse el escenario en donde esta innovación pedagógica debe aparecer y fructificar.

De este modo no extraña encontrar expresiones como: “Pienso que lo puede obstaculizar la manera como se está trabajando en este momento, que es el horario que se le da a cada profesor, porque a determinadas horas tiene sus clases y no hay un espacio que nos facilite encontrarnos (DSP-4)” y “Algo que obstaculiza por parte institucional es la tasa técnica, porque acumularíamos muchos trabajo (DSP-4)”. “No creo que haya beneficio personal alguno y de eso depende que continuemos asistiendo a este seminario (DCP-5)”, “De qué sirve a uno esforzarse tanto si el Estado no ha sacado la normatividad adecuada que posibilite tener acceso a los recursos necesarios para trabajar con este enfoque (DCP-5)”, “Porque el trabajo en esto es muy dispendioso, ya que es más el trabajo que se hace afuera que el que se hace adentro (DCP-5)” y “Los horarios de nosotros son muy reducidos, para esto no hay un modelo previamente establecido (DCP-5)”.

3.1.4 Análisis general del discurso de los docentes-participantes según la guía de discusión aplicada en la reunión de grupo focal.

Pregunta: ¿Con base a las experiencias vividas por ustedes a lo largo de este seminario, consideran que aplicar el enfoque CTS+I requiere de una nueva práctica pedagógica?

Respuesta: A este respecto se presenta una gran coincidencia entre los docentes alrededor de la importancia de la motivación tanto intrínseca como extrínseca. Para la primera consideran que el grado de compromiso de los docentes es el resultado de la motivación intrínseca, la cual los impulsa a buscar estrategias para mejorar su quehacer pedagógico, destacándose su asistencia al seminario CTS+I como una prueba de ello. Para la segunda consideran que el compromiso de los docentes puede resultar afectado sino encuentran reciprocidad entre sus compañeros de trabajo y en las instituciones a las cuales prestan sus servicios. Es de destacar que los docentes enfatizan también en que toda nueva práctica pedagógica implica una ruptura con el paradigma tradicional, por eso, resulta tan valiosas las experiencias pedagógicas de este seminario.

Pregunta: ¿Qué los motivó a participar en este seminario?

Respuesta: Todos los docentes coincidieron en que es muy difícil llamarse docente y no estar dispuesto al cambio, así como también asistir a un seminario de este tipo

simplemente por curiosidad, entonces ser docente y capacitarse continuamente son dos hechos que van de la mano y no pueden ser separados porque se negarían mutuamente.

Pregunta: ¿Qué los motiva a permanecer en este seminario a pesar de que otros compañeros lo han abandonado; por favor qué opina a este respecto?

Respuesta: Cuando un docente asiste a un seminario tan novedoso como el de CTS+I, es indudable que lo acompaña además de una gran curiosidad una profunda motivación por estar al día en los últimos avances pedagógicos, esto en cierta medida demuestra un sano interés de beneficio personal porque su enriquecimiento intelectual dotará de una mayor dimensión su quehacer pedagógico, en consecuencia, las generaciones futuras que pasen por sus manos resultarán también profundamente transformadas. En tal sentido la deserción de algunos compañeros podría ser entendida como una desafortunada coincidencia entre dificultades de orden personal o institucional para disponer del tiempo necesario que demandan las actividades que aquí se realizan, pues resultaría inconcebible que docentes que llevan muchos años en esta profesión voluntariamente hallan decidido apartarse de una gran oportunidad para su desarrollo personal y profesional.

Pregunta: ¿Si en una institución no hay suficientes recursos de infraestructura y tecnológicos, cómo piensan ustedes que los profesores deberían proceder para seguir aplicando el enfoque CST+I?

Respuesta: Los docentes reconocen que si el enfoque CTS+I se mira superficialmente, pareciera resultar indispensable contar con una infraestructura muy avanzada, sin embargo, viéndolo desde una percepción pedagógica, lo que implica es cambiar la actitud del docente respecto a la manera en que viene trabajando. Ciertamente hay instituciones en donde se carece de todo, pero con un poco de imaginación algunas cosas se pueden superar, pues la educación es inminentemente un proceso social y como tal requiere de los últimos avances tecnológicos para facilitar el trabajo, pero la tecnología no lo es todo lo que importa son los estudiantes y el docente comprometidos en una misma causa y si es preciso recurrir juntos a las instancias que sean necesarias para conseguir el apoyo que haga falta.

Pregunta: Se dice que entre mayor es la persona, más difícil le resulta acceder a los avances tecnológicos para aplicarlos en su trabajo cotidiano: ¿Cómo creen ustedes que se podría motivar a los profesores de más edad para ingresar al proceso de aplicar con sus estudiantes una red de aprendizaje?

Respuesta: Los docentes hacen referencia a que la edad en algunos aspectos sí influye pero en otros no. En su aspecto negativo, muchos años pueden significar para algunos

docentes, elevados niveles de temor, ansiedad e indiferencia, al no considerar el cambio como necesario si no es ordenado por instancias altas como el Ministerio de Educación o la institución en donde trabajan, o porque cambiar implica esforzarse por acceder a nuevos conocimientos que a lo largo de su vida poco han sido relevantes, como manejar una video grabadora, un computador o similares. En su aspecto positivo, la edad no es una limitante para acercarse y beneficiarse de los avances tecnológicos, lo que interfiere a veces es el choque generacional, pero en resumen esto es de actitud, porque también hay gente joven que se comporta peor que un anciano; quizá los mayores sean un poco más lentos para realizar ciertas operaciones, sin embargo, eso es superable con dedicación y entrenamiento adecuado.

3.1.5. Análisis del discurso por categorías y subcategorías según las respuestas de los docentes a la guía de discusión aplicada en el grupo focal.

AAS. Asistencia y motivación alta durante la realización de los trabajos llevados a cabo en el seminario. En esta reunión de grupo focal, los docentes consideran que una muestra de adecuada asistencia y motivación a participar en las actividades del seminario, se evidencia cuando se ofrecen propuestas acerca del trabajo interdisciplinario relacionado con contenidos específicos, por ello se recogieron expresiones como: “CTS+I implica una ruptura con la pedagogía tradicional, por eso requiere una organización en procesos de trabajo y unos procesos de participación a los cuales no estaban acostumbrados ni el maestro ni sus alumnos (AAS-2)”; “Pienso que nos ha motivado, porque nos enseña a tomar problemas de relevancia social y en eso problemas meter los contenidos programáticos, entonces, esto implica para el maestro, despojarse de una cantidad de esquemas mentales rígidos que traía y poder dar libertad a trabajar al interdisciplina (AAS-3)”; “Por ejemplo este año, estamos en la tarea de mirar residuos sólidos, cómo los vinculamos a nuestras aulas de clase y eso es un cambio total en la metodología, es cambio total en las mismas temáticas, implica que uno no se puede casar y ser solamente dueño de una parcela del conocimiento (AAS-4)”.

FID. Facilidades brindadas por la institución para que sus docentes se capaciten.

En este aspecto, las respuestas están centradas en considerar que no pueden desconocer el apoyo que algunas instituciones educativas les brindan a sus docentes a pesar de muchas restricciones presupuestales, académicas y de tiempo. De igual manera, perciben los cambios tecnológicos como oportunidades para que las instituciones se inscriban en la línea de cambio pedagógico. En ese sentido se escuchan frase como: “A diferencia de otros compañeros que han desertado por diversas razones, nosotros consideramos que el estímulo que nos ha brindado la Universidad del Cauca podemos llevarlo a nuestros sitios de trabajo y mejorar, a futuro, el apoyo que brindan a sus docentes (FID-1)”; “Las

intenciones buenas por apoyarnos están ahí, pero faltan superar muchas deficiencias como la falta de presupuesto y equipos (FID-2)”.

DRA. Disponibilidad de recursos humanos, administrativos y tecnológicos en las diferentes instituciones educativas. Como lo han reiterado en muchas oportunidades, las instituciones educativas se muestran interesadas en el cambio pedagógico, por eso, han facilitado la asistencia de sus docentes a la seminario CTS+I, sin embargo en los momentos actuales, cada educador debe echar mano de su creatividad para aplicar hasta donde se pueda los procesos del aprendizaje en red. En ese ámbito surgieron respuestas como: “Para realizar CTS no se requiere de una infraestructura muy avanzada, la verdad este enfoque tendrá ciencia, tecnología y sociedad siempre cuando docentes y estudiantes tengan disposición y ganas de hacer las cosas (DRA-5)” y “Hay que hablar de dos cosas, una, es la que los compañeros han dicho, que es la actitud del docente para ser recursivo y explorar los elementos que están a su alcance, pero por la otra, es necesario tener un medio de comunicación como un computador, y cuando no está disponible hay que ir a buscarlo y perder tiempo, eso en cierta forma desmotiva (CRA-5)”.

GCD. Grado de compromiso de los docentes para cambiar su práctica pedagógica. Los docentes se muestran muy de acuerdo en que la implementación del enfoque CTS+I es una asunto prioritariamente de actitud y disposición al cambio, una vez alcanzado este estado de ánimo, el trabajo se facilita mucho, por ello, se escuchan frases como: “Con este enfoque tiene que haber una transformación en la educación, lo importante es que es transformación sea consciente, lógicamente que el maestro es el líder de este trabajo y los espacios nuevos se van viendo en el tiempo, porque son procesos lentos y de continuas transformaciones, solo el tiempo nos irá señalando la ruta y el camino y se podrán ver resultados con nuevos estudiantes y nuevos maestros (GCD-7)”, “CTS es una experiencia enriquecedora para nosotros como docentes, porque implica un cambio de mentalidad en nuestras prácticas pedagógicas (GCD-7)” y “Yo creo que los que estamos en esta clase de proyectos somos maestros que queremos transformaciones a nivel de la educación, a nivel de las instituciones y lógicamente a nivel del país (GCD-7)”.

MDC. Motivación de los docentes hacia los procesos de cambio pedagógico. Si una persona no percibe de alguna forma que sus esfuerzos le traerán algún beneficio personal o producirán un determinado efecto en su entorno, pocas veces estará dispuesta a empeñar su estabilidad o a arriesgar su tranquilidad mental y emocional, comprometiéndose en acciones cuyos fines están fuera de su comprensión, pero en caso contrario, como ocurre con los docentes asistentes al seminario, los beneficios ellos los perciben como evidentes no solo para sí mismos sino para sus estudiantes y para la sociedad en la cual desarrollan su proyecto de vida, por eso se escucharon expresiones como: “Yo creo que el seminario es una ganancia para los maestros y para las instituciones que estamos participando en el proyecto, porque me ayuda a cualificarme

como persona y pedagógicamente también, entonces si he ganado y debo continuar con este trabajo (MDC-3)”, “Para mí el seminario también es una ganancia y una oportunidad para mantenerme continuamente alimentado por las experiencias que viven otros compañeros (MDC-3)” y “Cuando uno empieza esta experiencia del trabajo CTS más la investigación, ya como que es difícil volver a lo tradicional, incluso le parece a uno como hasta cierto punto deshonesto, porque es volver a contar los mismos cuentos (MDC-3).

CRA. Claridad en el manejo conceptual acerca de redes de aprendizaje. Los docentes resaltan el hecho de establecer relaciones de intercambio con otros educadores, pues esto es parte de la filosofía del CTS+I, al respecto expresaron: “Compartir las experiencias con otros compañeros docentes, es una oportunidad que tenemos para poner en común nuestras incertidumbres, angustias, para recibir del otro el aporte que se puede hacer en el avance de los procesos (CRA-3)”, “Al compartir experiencias, aprendo y cada vez mejoro mi práctica docente, porque esta semilla que sembramos ahorita con este enfoque, se verá reflejada en lo jóvenes a nivel social (CRA-3).

CTSI. Conocimientos acerca de ciencia, tecnología, sociedad e innovación. La claridad conceptual es fundamental para operar en el espacio pedagógico propuesto por el CTS+I, los docentes le dan gran importancia a esta situación y por eso expresan: “Quiero puntualizar que como toda experiencia innovadora requiere una evaluación discutible (CTSI-2)” y “Como dicen los otros compañeros este enfoque requiere un proceso de evaluación, porque también necesitamos ver sus aspectos positivos y negativos, y sobre todo, ser conscientes de que no somos perfectos y que estamos en este proceso (CTSI-2)”.

EMT. Excesivo arraigo a la metodología tradicional. Para los docentes el temor al cambio a veces suele ir acompañado de falta de voluntad y deseos por actualizarse, pero no siempre es así, siendo necesario evaluar las razones de manera individual y no generalizando. Al respecto ellos manifestaron: “Nosotros tenemos después de cierta edad como cierto recelo con máquinas, porque hay un problema de conexión mano-cerebro, por eso los muchachos nos ganan en los juegos electrónicos (EMT-1)”, “En esto hay que diferenciar dos etapas, la una, es que los muchachos desde los tres años ya saben tener acceso a estas máquinas y, la otra, que para nosotros eso no ocurrió (EMT-1)”; “A veces las cosas se dificultan cuando en los colegios ya están establecidos desde hace mucho tiempo, todo un conjunto de normas y bases de todo tipo (EMT-2)”.

DIC. Dificultades institucionales para la capacitación de los docentes. Aunque algunas instituciones demuestran interés por apoyar los procesos de capacitación docente, en el orden práctico se presentan dificultades consideradas a veces insuperables como el factor tiempo, la carga académica, el cumplimiento de los programas, la

densidad de estudiantes por aula y situaciones similares. Esto es lo que podría, hasta que se maneje de otra forma, afectar la implementación rápida de enfoques pedagógicos como el CTS+I. Al respecto los docentes expresaron: “La educación la han querido facilitar (hacer aparecer como fácil), dejándola quieta con sus contenidos quietos, con una metodología quieta; sin embargo uno como docente le coloca todo el esmero personal por cambiar, pero siente que no hay apoyo institucional, ni de la Secretaría de Educación, porque ambos traban los procesos de investigación, por ejemplo, de la Secretaría solo les importa que un docente maneje el mayor número posible de estudiantes y así cómo se puede aplicar un proceso pedagógico tan personalizado como el CTS+I (DIC-2).” y “No simplemente basta la actitud positiva del maestro, sino también de la sociedad y de las instituciones gubernamentales, miro cómo a los colegios les faltan muchos recursos y éstas hacen muy poco por proporcionárselos (DIC-2)”.

DDR. Deficiencias de recursos humanos, administrativos y tecnológicos. Aunque los docentes reconocen que actualmente las instituciones educativas oficiales como el INEM, Liceo A. H. y el Colegio N.S. de Fátima, son las que están liderando en Popayán los procesos de cambio basados en la implementación de enfoques pedagógicos como el CTS+I, paralelamente son las que más dificultades presentan en cuanto a disponer de dotaciones adecuadas en lo tecnológico (hardware, software e Internet de banda ancha) para facilitar el aprendizaje en red en un entorno telemático, no obstante, aseguran que la mayoría del recurso humano sí está dispuesto a ofrecer todo su concurso para el éxito de esta innovación pedagógica. Al respecto, las respuestas se centran en: "Entonces nos hemos tenido que quedar con muchas experiencias buenas sin compartirlas con los estudiantes, porque los computadores del colegio tienen un software muy diferente y aunque llevo el mío, también tengo dificultades para operarlo correctamente (DDR-1)", “No podemos trabajar el computador como un ábaco (DDR-1)” y “Tenemos muchísimas ganas de trabajar, nos gusta el enfoque, estamos en otro tipo de educación, los muchachos están contentos, pero si faltan ciertos recursos tecnológicos y la institución no los tiene, puede ser una barrera (DDE-1)”.

3.1.6 Resultados de la entrevista aplicada a docentes directivos del Seminario CTS+I. Las cuatro personas que forman parte de la dirección del seminario presentan las siguientes características generales: dos son de género femenino y dos de género masculino. Los rangos de edades en que se encuentran son: de 26 a 35 años, uno; de 36 a 45 años, 1 y de 46 a 60 años, dos. En cuanto a su nivel académico se encontró que uno es ingeniero, dos son magíster en educación y uno doctorante. El tiempo que llevan vinculados a actividades educativas corresponde a: el ingeniero entre uno a tres años, los magísteres y el doctorante con más de 10 años. El tiempo que llevan vinculados a actividades de investigación es: el ingeniero de uno a tres años, los magíster de cuatro a 10 años y el doctorante más de 10 años. Todos actualmente están vinculados a la

Universidad del Cauca y en cuanto al tiempo de vinculación, el ingeniero y los magíster de uno a tres años y el doctorante con más de 10 años.

La información anterior sugiere que el grupo de docentes directivos del seminario cuentan con alto nivel de experiencia y capacitación para dirigir las actividades especializadas de la innovación pedagógica denominada CTS+I.

Con relación a las respuestas proporcionados por ellos a la entrevista, sus respuestas se agruparon de la siguiente manera:

Pregunta: ¿A qué otros seminarios similares ha estado vinculado?

Respuesta: Los directivos docentes manifestaron su inclinación y vocación por los aspectos no solamente educativos sino investigativos del quehacer pedagógico, por ello, todos comparten su participación a seminarios permanentes de educación avanzada (SEPA) y, algunos de ellos continúan vinculados a otros seminarios diferentes, relacionados con enfoques de CTS.

Pregunta: ¿Qué opina usted sobre las causas por las cuales los docentes disminuyeron su participación en el seminario a partir de junio de 2005?

Respuesta: Las respuestas sugieren una variedad de causas que aunque no exculpan totalmente a los docentes que se han retirado, permiten visualizar hasta que punto es válido resaltar la importancia del compromiso de estas personas por adherirse a procesos de cambio pedagógico, teniendo en cuenta que su asistencia fue voluntaria y, en principio, respaldada por las instituciones educativas en donde prestan sus servicios. Otro aspecto que resaltan los docentes-directivos es que cuando se empezó a exigir resultados fue cuando la inasistencia se hizo más notoria, pues mientras los trabajos se realizaban directamente en el aula de clases (salón de doctorado), todo marchó tal como se esperaba.

Pregunta: ¿Considera usted que las instituciones de educación media vinculadas, sí estarían interesadas y en condiciones de aceptar la implementación de un cambio pedagógico?

Respuesta: Los directivos docentes expresan con gran preocupación varias opiniones al respecto, entre las que se destacan la dicotomía entre la teoría y la práctica, pues una cosa es asistir al seminario y entender a través de un proceso dialógico los alcances y ventajas que suponen introducir en la educación media un cambio innovador de la práctica pedagógica como es el enfoque CTS+I, y, otra muy distinta es llegar a las instituciones e implementar los procesos necesarios para que esta innovación se irradie a toda la comunidad educativa. En estrecha relación con las dificultades que encuentran

los docentes para aplicar este enfoque se presenta la actitud del Estado, a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN), para asumir compromisos con los ciclo de educación media y vocacional, los cuales dejan en segundo lugar el hecho de que estos jóvenes constituyen los herederos naturales de la sociedad y que al salir de los colegios sin una clara perspectiva de su futuro, quedarían expuestos a convivir con una visión pesimista de su presente y futuro.

Pregunta: ¿A cargo de quién estaría la financiación de los costos que significan introducir cambios basados en el enfoque CTS+I?

Respuesta: Los directivos docentes afirman que esto debe estar a cargo de cada institución educativa, de donde se deduce que por tratarse de entidades oficiales, al menos en esta fase los recursos disponibles tiende a ser reducidos, pero precisamente esta es una de las virtudes de este nuevo enfoque pedagógico, pues su filosofía orienta a aprovechar al máximo los recursos disponibles y poco a poco ir ascendiendo a un equipamiento más sofisticado.

Pregunta: ¿Los resultados obtenidos hasta la fecha han respondido a las expectativas planteadas inicialmente?

Respuesta: Los directivos docentes reconocen que al cabo de un año algunas realizaciones han sido plenamente satisfactorias y en otras los resultados aún están por verse. En el primer caso se ha conseguido que los docentes participantes entiendan la teoría del trabajo en red, punto fundamental para la implementación del CTS+I, del mismo modo, que acepten priorizar su creatividad por encima de las dificultades y falencias que encuentren en sus instituciones educativas. Por la otra parte, en esos momentos se está entrando en fase de ejecución de los modelos educativos computarizados (MEC), fase en la cual si resulta indispensable recurrir al computador, pero según el enfoque CTS+I habría otras opciones para superar esta dificultad si el aparato no está disponible.

3.1.7 Análisis del discurso por categoría y subcategoría, según las respuestas de los docentes-directivos del seminario CTS+I.

AAS. Asistencia y motivación alta durante la realización de los trabajos llevados a cabo en el seminario. Los directivos docentes expresan su satisfacción respecto al haber alcanzado uno de los objetivos del seminario como fue motivar el trabajo en equipo, por eso expresaron: “Que los profesores están interesados, están asistiendo, participan, quieren ese cambio y están muy interesados en el desarrollo del material interactivo (AAS-2)”.

FID. Facilidades brindadas por la institución para que sus docentes se capaciten.

Uno de los aspectos positivos del seminario fue conseguir que algunas instituciones educativas invitadas a esta fase inicial de implementación en Popayán del enfoque CTS+I, entendieran la importancia de una renovación pedagógica orientada hacia la apertura de la institución a la ciencia y a la tecnología con la mediación de la sociedad, porque ésta constituye el escenario en donde las demás adquieren vida, presencia y realidad. Por ello, se encontraron respuestas como: "Las instituciones vinculadas respondieron, de hecho fue el criterio de invitarlas a participar (FID-1)", "Sí claro, yo creo que si el asunto es la motivación que los maestros tengan para efectivizar ese cambio (FID-1)".

DRA. Disponibilidad de recursos humanos, administrativos y tecnológicos en las diferentes instituciones educativas.

Los directivos docentes reconoce la disponibilidad de algunos recursos en las instituciones invitadas, pero también le dan trascendencia a las actitudes de los docentes en cuanto a recurrir a su creatividad para superar las falencias encontradas, al respecto se encontraron frases como: "Si se tiene la oportunidad de trabajar con redes telemáticas esto se debe aprovechar al máximo y, ver la si la institución está en capacidad de cubrir los gastos (DRA-3)", "La pretensión del enfoque CTS+I es trabajada a partir de los recursos que tiene cada institución (DRA-5)".

GCD. Grado de compromiso de los docentes para cambiar su práctica pedagógica.

es muy importante para el éxito presente y futuro de seminarios relacionados con CTS+I que los directivos docentes también se sientan motivados a proseguir un proceso del mejoramiento continuo en el área pedagógica, por eso ellos afirman que: "Todos: participaron y participan en seminarios permanente de educación avanzada (SEPA) y otras actividades similares que los mantienen actualizados para ofrecer una guía de conocimientos actualizados a los demás docentes participantes (GCD-4)".

MDC. Motivación de los docentes hacia los procesos de cambio pedagógico.

Los docentes directivos perciben tanto para sí mismos como para los otros docentes participantes un beneficio real para ellos como personas y profesionales, pues toda actividad que vaya en pro del refinamiento de su práctica pedagógica, repercutirá favorablemente en sí mismos y en las personas a las cuales brinden sus servicios educativos, es decir, a la sociedad en general, en ese sentido se escucharon expresiones como: "El secreto esta en conciliar lo que queremos hacer con lo que podemos hacer (MDC-3)", "Se perciben beneficios porque no tiene no que ver con las políticas impuestas de la institución, sino con los deseos personales de superación (MDC-3)" y "Al principio es un trabajo demorado, es un trabajo lento, pero ya cuando los profesores se van animando y van tomando la dinámica es un trabajo muy productivo y muy enriquecedor (MDC-4)".

CRA. Claridad en el manejo conceptual acerca de redes de aprendizaje. Para los docentes ha resultado claro que no es fácil cambiar las concepciones con las cuales un profesional tiende a organizar siempre su trabajo, no obstante consideran como un buen signo haber logrado que los docentes participantes hayan asimilado relativamente rápido los conceptos que le dan soportes al enfoque CTS+I, por tales razones manifestaron que: “Armas estos grupos de seminario implica, seminario=sembrar semilla, sembrar dudas, implica abrimos a un grupo, sobre todo en un proyecto que tiene que ver con redes de aprendizaje, tiene que ver con aprender del grupo (CRA-2)”, “Nosotros empezamos el seminario en el esquema de enseñar a dar y cuando empezamos a exigirles participación y presentación de propuestas, eso fue como un escalón, que no todos pudieron subir, pero los que lo hicieron continúan con nosotros, eso sí es un éxito (CRA-2)”; “Sí y ya han respondido (los docentes participantes) a algunas hipótesis planteadas inicialmente, sobre todo a las relacionadas con el trabajo en red (CRA-4)”.

DBS. Desmotivación y baja asistencia a las actividades del seminario. Para los docentes directivos, algunas causas que explicaría la desmotivación y baja asistencia de algunos docentes participantes al seminario vistas en perspectiva podrían ser fácilmente superables, pero debido a la velocidad con la que hay que trabajar el seminario para cumplir con un cronograma y a que el proyecto global continuará hacia el futuro, es posible que quienes ahora desertaron más adelante se reincorporen y conviertan en multiplicadores de esta innovación pedagógica estas consideraciones dieron origen a planteamientos como: “Cuando a las personas se les exige trabajo generalmente disminuye la participación, porque eso implica cambiar el modelo de clase magistral por el de una participación más activa, a la cual no todos están acostumbrados (DBS-2).

EMT. Excesivo arraigo a la metodología tradicional. Los docentes directivos reconocen que el excesivo arraigo a la metodología tradicional podría considerarse como el mayor obstáculo para que algunos docentes participantes al seminario se hayan sentido desmotivados e incluso optado por desertar, por eso, comentan que: “Cuando se implanta un nuevo estilo de trabajo hay personas que se resisten a ello y generalmente optan por aislarse, porque es más sencillo seguir la rutina escolar en que han sido formados (EMT-2), “De otra parte está la exigencia que demanda el hacer cosas diferentes cuando no se esta habituado (EMT-2)”.

DIC. Dificultades institucionales para la capacitación de los docentes. Los docentes directivos reconocen la realidad de las dificultades actuales por las que atraviesan las instituciones educativas oficiales, que fueron las primeras invitadas al seminario CTS+I, en cuanto a disponer de los recursos humanos, tecnológicos y de infraestructura requeridos para el aprendizaje en red en un entorno telemático, no obstante tales circunstancias son consideradas manejables si los docentes participantes echan mano de su creatividad y ponen en ejercicio la filosofía de este enfoque pedagógico. Al respecto se encuentra frases

como: “Lo que sucede es que nuestros docentes no están entrenados para desarrollar una clara inclinación hacia la investigación en el aula por eso, pareciera que no tienen vocación para hacerlo (DIC-2).

DCP. Dificultades para cambiar su práctica pedagógica. Los directivos docentes coinciden con los docentes participantes en el seminario en que es necesario crear condiciones especiales para remover en algunos docentes participantes su resistencia al cambio y supera así gran parte de la problemática que los afecta y les impide trabajar adecuadamente en red. En este sentido se encontramos expresiones como: “Por motivaciones personales no todos están dispuestos hacer el ejercicio del cambio, porque fuimos como maestros de la individualidad desde el aislamiento, desde que yo hago en mi clase lo que yo quiero, entonces desde ahí no están predispuestos a trabajar en equipo (DCP-1, DCP-7)”.

3.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base a los resultados obtenidos y debido a que la información recolectada proviene de fuentes diferentes (docente-participantes y docentes-directivos), a continuación se presenta la siguiente discusión de resultados, en la que también serán tomados en consideración algunos planteamientos teóricos para observar hasta qué punto, la realidad payanesa en el tema tratado es exclusiva o se relaciona con otros contextos similares.

3.2.1 Generación de procesos orientados a la promoción de la interpretación y la autorreflexión del docente basados en su propia experiencia.

Resulta indudable que el acercamiento de los docentes-participantes a un nuevo enfoque pedagógico como es el CTS+I, estaba precedido de un cúmulo de experiencias, expectativas, saberes, habilidades y competencias que cada uno de ellos portaba al momento de aceptar la invitación para introducir cambios en su práctica pedagógica. Entre ellos se encontraba la percepción de que el aprendizaje en red, constituía una realidad educativa tan antigua como el tiempo mismo que lleva la humanidad sobre la tierra, sin embargo, su no aplicación en el contexto educativo habla del predominio de una visión fragmentada del conocimiento que dificulta la construcción de alternativas innovadoras en ausencia o presencia de las nuevas tecnologías de la información. Esto quiere decir que los docentes conocían viejas soluciones pero no entendían como traerlas a un escenario y aplicarlas a nuevos problemas.

Así mismo, para los docentes participantes a pesar del contacto diario con su realidad social y la de sus estudiantes, el concepto sociedad permanecía al margen de su actividad diaria de clase, pues priorizaban lo que según su entender respondía mejor a las demandas del currículo, en otras palabras, no les exigía trascender unos marcos de referencia que les brindaban seguridad y estabilidad por estar claramente establecidos y perfectamente delimitados; entonces, enfrentarse a un cambio de su práctica pedagógica no debía resultarles fácil ya que no estaban entrenados para ser creativos y prospectivos, si no simplemente activos y cumplidores.

Se deduce entonces que entre los docentes-participantes, sus concepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de ciencia y tecnología pero enfocados hacia la sociedad, y sus actitudes ante el reto de aceptar cambios en su saber pedagógico, en cierta medida han sido desafiadas y, puestas en duda sus creencias respecto a diversas cuestiones que podrían ser llamadas sociocientíficas, porque se ha demostrado que muchos de ellos consideraban irrelevante para tomar sus decisiones cualquier conocimiento científico que no apoyara sus creencias previas. En otras palabras, aunque todos le concedían gran importancia a la ciencia, tecnología y sociedad, su tendencia era a manejarlas por separado, lo cual respondía o estaba más de acuerdo con sus creencias personales sobre cada uno de estos temas.

De lo dicho, se deduce también que la resistencia al cambio se presenta de manera casi involuntaria, casi como un acto reflejo, presumiblemente producto del entrenamiento previo que ellos recibieron a lo largo de su capacitación como docentes. Entonces, la realidad vital en la que están inmersos y los profundos cambios que ha sufrido la sociedad contemporánea en todos los órdenes, tiende a no ejercer sobre ellos ninguna persuasión ni le conceden valor científico mientras no les sea planteado como un cambio curricular, proveniente de las altas esferas del Estado que manejan la educación en el país. Igualmente se pone de manifiesto que las intuiciones, emociones, sentimientos y consideraciones morales tienen gran influencia en las decisiones que toman los docentes sobre estos temas, aunque también aparecen otros factores importantes, como la falta de información sobre ciencia y tecnología enfocada hacia la sociedad, junto a sus experiencias y creencias personales, culturales y sociales.

Con respecto a lo anterior Acevedo Díaz (2000b), dice que la educación en un entorno tecnológico apareja cuestiones muy controversiales para los docentes porque los hace perder el balance entre lo que creían saber y lo que realmente saben acerca de los profundos cambios que ha sufrido la sociedad humana en los últimos años. Así, conceptos como tecnología y alfabetización tecnológica, ya no pueden ser disociados de los aspectos culturales pues carecería de sentido práctico el hacerlo.

Del mismo modo, Iván Ilich (1978), ya hablaba de cómo esta tendencia hacia la pasividad del docente, no solo podía ser atribuida a un individuo aislado sino a todo el sistema escolarizado, porque insiste en aunar la instrucción y la certificación con su trabajo diario, dando como resultado que el aprendizaje y la asignación de

funciones sociales se fundan en una escolarización que favorece la instrucción pero no un verdadero proceso de aprendizaje. Igualmente, Sáenz Lozada (2003), reconoce que enlazar los conocimientos previos de los docentes con nuevos esquemas de trabajo, significa en realidad, un replanteamiento nada sencillo de hacer en sus labores como enseñantes, porque implica profundos cambios a nivel de adaptación, asimilación, recepción, integración, apropiación, creación y construcción, modificando incluso la forma en que interactúa con su medio social.

Hablando específicamente de los conocimientos en materia de manejo de los equipos tecnológicos, como el computador, al considerarlos parte indispensable de la capacitación de un docente de nuestros días, J. M. Coronado Zúñiga y cols. (2004), explican con preocupación que los problemas empiezan a surgir cuando el empleo de las nuevas tecnologías de la información en procesos educativos exigen su uso, porque las personas tienden a utilizar determinado instrumento o herramienta dependiendo de la percepción que tengan de ellos, de donde se deduce que otro elemento a considerar en el tema del éxito de un proyecto como el de CTS+I, sería capacitar a los docentes en la adecuada utilización de estos equipos.

De las consideraciones anteriores surge una pregunta: ¿Sería suficiente para estimular el compromiso docente que, cada uno de estos profesionales, revisara su forma de actuar en el aula y ofreciera su aporte para el mejoramiento de la educación en Popayán?, la respuesta sería en parte sí y en parte no. Positivo, deseable e indispensable es que cada uno replantee su accionar educativo como parte de su responsabilidad profesional, pero no se puede olvidar que la educación es un hecho social y, por lo tanto, implica la interacción permanente, es decir, entrar a formar parte se quiera o no de un complejo entramado, el cual es preciso limpiar constantemente de entes sacralizados sean personas o instituciones, porque de no hacerlo nunca la educación formal podrá liberarse de su presencia retrógrada e interesada en mantener el statu quo del poder en unos pocos.

El compromiso docente, como dice J. A. Acevedo (1996a), no puede ser confundido con aceptación de la labor docente, pues de este modo cualquier cambio en los esquemas tradicionales de hacer las cosas, como sería en este caso aceptar la implementación del enfoque CTS+I, podría ser interpretado como una ataque directo al ego de cada docente, como si estuvieran siendo tildados de ineptos, planteamiento que resulta perturbador porque los docentes al igual que todos los demás seres humanos viven en sociedad y por lo tanto, la crean y recrean a cada instante. Sin embargo, no todas las personas llegan a saber qué está sucediendo a su alrededor, ni como resultarán afectados a corto, mediano o largo plazo por determinados acontecimientos; entonces, queda en manos de los docentes por su elevado nivel educacional, con relación a la mayoría de la población, el compromiso para decodificar la realidad o lo que es lo mismo, darle significado y sentido a los acontecimientos que a diario ocurren, por ello, el aula no puede cerrar sus puertas al exterior, a la sociedad en la cual está inmersa.

En consecuencia, para el docente que quiere asumir su cuota de compromiso, enfoques pedagógicos como el CTS+I, representan no una amenaza sino oportunidades en un momento crucial en el cual la sociedad está empezando a mirarse a sí misma con preocupación y, a dar muestras de cansancio, por los esquemas educacionales obsoletos. En tal sentido como reitera J. A. Acevedo (1996a), es importante revisar constantemente la relación entre las creencias del profesorado respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, en un contexto donde las tecnologías de la información y la comunicación resultan claves y las influencias que tales creencias tienen en la forma y calidad de su práctica pedagógica, porque suele ocurrir que los docentes trasladen al aula contenidos aparentemente científicos pero sin relación con los propios contenidos de las ciencias involucradas, sino más bien con resistencias generales a las innovaciones educativas y, más aún, con las dificultades del docente para expresar un conocimiento innovador.

Respecto al saber pedagógico y al discurso pedagógico, soportes básicos de la práctica pedagógica, los docentes-participantes reconocen que es lamentable pero cierto que, muchos de sus pares, parecen no querer reflexionar sobre estos aspectos y que aceptan las rutinas como el método adecuado, tendiendo a ver como normal lo que no es normal. Lo preocupante, como ellos manifiestan es que, quienes se llaman a sí mismos docentes y trabajan bajo tales criterios en esta profesión, continuarán desenseñando y desconstruyendo saberes al enfrentarse a situaciones particulares del aula, desconociéndola como espacio dialéctico, donde convergen símbolos y significados en torno a un currículo oficial y uno oculto. Aquí coinciden como dice T. Wilches y J. Smith (2000), el rol protagónico de los docentes como enseñantes y el ejercicio que como tales hacen de las relaciones de poder en el aula, porque ellos pueden ser según el caso, promotores o inhibidores de los procesos de transformación, por eso, es indispensables que el mejoramiento de la práctica pedagógica o cualificación docente para ingresar apropiadamente en dicho proceso y convertirlos en multiplicadores del cambio, incluya conocimientos pertinentes, útiles y adecuados para su entorno, es decir, la sociedad.

Los docentes afirman que, casi todos, constantemente asisten a seminarios y capacitaciones con el ánimo de estar al día en los últimos avances en educación, pero el énfasis en el aspecto cognitivo, asociado a los contextos desde los cuales se origina un saber tematizado, aunque es muy importante, tiende a dejar de lado la parte afectiva porque está referida a sentimientos, afectos y valores, considerados del ámbito de la familia y más aún, se relega a un tercer o último lugar, al tratamiento de la información, mismo que supone un saber pedagógico complejo y dinámico, es decir, sujeto a cambios, por su semejanza con el comportamiento de los flujos permanentes de interacción, construcción, reconstrucción, reconocimiento y duración que se dan al interior de la sociedad, en el contexto histórico cultural, institucional y social que les sirven de marco.

Ahora bien, esta realidad del docente como multiplicador, implica asumir una nueva responsabilidad como generador de conocimientos desde su práctica pedagógica, lo cual debe permitirle reconstruirla y resignificarla de manera sistemática, amplia y suficiente

desde áreas tan disímiles como las políticas educativas del Estado, los alcances y validez de los programas curriculares, los temas susceptibles de ser trabajados interdisciplinariamente, la manera de optimizar los recursos disponibles y, en general, investigar acerca de los vacíos teóricos en relación con la construcción del saber pedagógico como sustrato que le permite recorrer las diversas instancias donde se planifica, organiza, ejecuta y evalúa el proceso educativo como elemento clave en el desarrollo y progreso presente y futuro de la sociedad .

Para el docente multiplicador, como diría César Coll (1995), su visión de la educación en el nuevo entorno que plantean enfoques pedagógicos como el CTS+I, no puede perder de vista que tiene como meta última promover, facilitar o como máximo, acelerar los procesos naturales y universales del desarrollo, pero esto no es suficiente para interpretar adecuadamente cómo la educación debe orientarse a promover y facilitar los cambios que dependen de la exposición del estudiante a situaciones específicas del aprendizaje, por eso, es necesario tornarlo en significativo a todo lo largo de la práctica pedagógica.

3.2.2 Condiciones, cantidad y calidad de los recursos humanos, de infraestructura, administrativos y tecnológicos requeridos por una institución de educación media para la implementación del proceso de aprendizaje en red con enfoque CTS+I.

De acuerdo con las respuestas de los docentes, resulta claro que las instituciones educativas no sólo tienen la responsabilidad de preparar las nuevas generaciones para convivir, compartir y cooperar en la sociedad globalizada en la que les ha tocado vivir, sino proporcionar todos los medios para que tales aspiraciones se tornen realidad, por eso, ellos resaltan casi de manera reiterativa, que por encima de la disponibilidad de recursos financieros y materiales, es indispensable que se dé un mejor desarrollo curricular, pues al parecer, en los momentos actuales, esa es la mayor traba para el logro de tales propósitos, pues es esta la mejor respuesta a los desafíos que plantea la complejidad de la sociedad contemporánea, por su estrecha relación con el único recurso que difícilmente podrá ser reemplazado: el humano.

Lo dicho, está muy de acorde con los escasos presupuestos que manejan las instituciones oficiales, de donde provienen los docentes-participantes en este primer seminario con enfoque CTS+I. Porque exigir salas de cómputo, equipos y programas sofisticados de última generación, disponibilidad ilimitada de conexión a banda ancha, entre otros, son sueños que posiblemente tarden muchos años en cumplirse, entonces lo real, es apropiarse de la filosofía del nuevo enfoque, trabajar con realismo, con los recursos que están a la mano y más bien aunar esfuerzos por presionar hacia un cambio pronto en el enfoque curricular de los temas de ciencia, tecnología y sociedad, orientado menos a la fragmentación y más a la integración interdisciplinar, en el cual, se estrechen verdaderamente los vínculos entre el mundo educativo y la sociedad actual y futura.

Este realismo expresado por los docentes participantes al seminario, constituye un verdadero deseo de dejar atrás el viejo paradigma curricular centrado en transmitir información, datos y conocimientos a los estudiantes en los cursos y que redunde en currículos cargados de cursos, cambiándolo por otro, totalmente nuevo, que en vez de solo transmitir información provea oportunidades para desarrollar las destrezas del pensamiento mediante el descubrimiento, la investigación y la integración de las disciplinas, en otras palabras, que en vez de prepararse para pasar un examen, se preparen para la vida, para construir conocimiento nuevo, porque es capaz de establecer relaciones entre la esfera cognoscitiva (cuánta y qué información recibe) y la esfera cognitiva (cómo procesa esa información), mezclando con creatividad los conceptos previos con las nuevas posibilidades de los temas nuevos.

En nuestro medio, tales preocupaciones de los docentes, parecieran ser entendidas por Colciencias (2001), cuando esta entidad expone que el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología en el mundo actual, han mostrado un extraordinario potencial de transformación de la naturaleza y la satisfacción de las necesidades humanas, pero al mismo tiempo advierte que el desarrollo también ha planteado importantes desafíos sociales, éticos y legales acerca de amenazas, radicalmente nuevas por su magnitud y naturaleza y peligros que ya no se circunscriben a un lugar geográfico, una clase social o incluso a la generación presente. Por lo tanto, despertar la consciencia docente es pieza clave del actuar de la sociedad frente a semejantes retos.

En ese despertar de los docentes participantes, parecieran reflejarse las palabras de Iván Ilich (1978), cuando decía con respecto a los vicios de los currículos obsoletos que la verdadera educación es el empleo exploratorio y creativo de destrezas y no puede descansar en sistemas rutinarios. La educación puede ser el resultado de la instrucción, aunque de una instrucción fundamentalmente opuesta a la rutina. Se apoya en la relación entre asociados que ya poseen algunas de las llaves que dan acceso a memorias almacenadas en la comunidad y por la comunidad. Se apoya en la sorpresa de la pregunta inesperada que abre nuevas puertas al cuestionario y a su asociado. En otras palabras, la verdadera educación debe ser entendida como el lento pero preciso tejido de una red, de una red de aprendizaje.

Nuevamente, considerando a J. M. Coronado Zúñiga y cols. (2004), los conceptos de Iván Ilich y de Colciencias, pueden sufrir demoras en su aplicación, si en un entorno signado por las nuevas tecnologías de la comunicación, no se presta atención a conocer la infraestructura que las personas y la institución educativa cuentan para comunicarse, lo cual por un lado permitiría identificar el conocimiento y habilidades de las personas para manejar los medios de comunicación disponibles, y por el otro, dimensionar los tipos de propuestas que se podrían planear y los procesos relacionados para usar los mismos medios pero de otra forma o utilizar otros medios para hacerlo.

3.2.3 Potencialidades y dificultades que presenta la conformación de una red de aprendizaje de las ciencias con enfoque CTS+I.

Del discurso de los docentes se deduce que el enfoque CTS+I es especialmente apropiado para fomentar una educación dirigida al aprendizaje de la participación, porque aporta novedosos significados a conceptos como alfabetización funcional, ciencia para todos o difusión de la cultura científica, en tal contexto, la educación de la ciencia y la tecnología con apertura hacia la sociedad, representa el inicio de una nueva educación ciudadana más consciente de las implicaciones de los avances técnicos y científicos sin perder de foco a los seres humanos. Igualmente, dichas relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad e innovación pueden ser interpretadas de diversos modos, aunque cada día es más evidente la necesidad de que la sociedad esté presente entre quienes tienen la misión de guiar sus destinos.

Pero no obstante tales consideraciones expresadas por docentes-participantes y docentes-directivos, en nuestro medio, según aseguran los entrevistados, el excesivo arraigo a la metodología transmisionista en cierta medida está promovido desde las mismas entidades encargadas de manejar la educación en el país, cuando se apresuran a firmar acuerdos internacionales relacionados con mejoramiento educativo pero se olvidan de implementar con igual o mayor celeridad, las infraestructuras estratégicas y logísticas requeridas para que los docentes y las instituciones accedan prontamente a los beneficios de los nuevos enfoques, especialmente si están relacionados con las nuevas tecnologías de la comunicación.

También los docentes, respecto a la propuesta de trabajo interdisciplinario, aseguran que aún los contenidos no han sido adaptados ni están disponibles las guías para los que quieren convertirse en multiplicadores, pues aunque las actividades del seminario CTS+I incorporan entrenamiento para elaborar materiales educativos computarizados (MEC), el mismo requiere la participación de expertos, además de cada área temática, en sistemas y cómputo, aspectos que para muchos de ellos son difíciles de operar y, lo serán aún más, para los docentes ubicados en otras instituciones más alejadas de la influencia directa de las entidades encargadas de propiciar estos esfuerzos como la Universidad del Cauca.

Otro tema mencionado con frecuencia por todos los docentes, es que el fenómeno de abandono del seminario por parte de algunos compañeros, se debe menos a actos voluntarios y más a una desafortunada coincidencia entre dificultades de orden personal con otras de tipo institucional, como son la falta de tiempo para dedicarla a estas capacitaciones y las exigencias de los colegios para cumplir con los planes académicos actualmente en uso. A este respecto vale la pena introducir las consideraciones de Iván Ilich (1978), con relación al proceso de aprendizaje desarrollado en un entorno escolar oficial o estatal, pues es precisamente en aquellas instituciones, donde asisten prioritariamente estudiantes de bajos recursos para ejercer su derecho al estudio, donde con mayor frecuencia se tiende a adiestrar a los estudiantes confundiendo “proceso y

sustancia”. De tal modo que, una vez que estos dos términos se hacen indistintos, se adopta una nueva lógica: “cuanto más tratamiento haya (enseñanza-aprendizaje), tanto mejor serán los resultados”, entonces como expresa I. Ilich con mucha preocupación, a los alumnos se les “escolariza”, y terminan siendo confundidos: “enseñanza con saber; promoción al curso siguiente con educación; diploma con competencia, y fluidez con capacidad para decir algo nuevo”.

CAPÍTULO IV

4.1 CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos por la presente investigación y a la discusión de los resultados ofrecidos con anterioridad, han sido elaboradas las siguientes conclusiones:

Al considerar la generación de procesos orientados a la interpretación y autorreflexión del docente respecto a las exigencias multidisciplinares del enfoque CTS+I, se encontró que la preexistencia de experiencias, expectativas, saberes, habilidades y competencias, en algunos casos, propició resistencia por abandonar la práctica pedagógica transmisionista, pues la percepción del aprendizaje en red, aunque es un concepto antiguo, no resulta del todo fácil de introducir en el nuevo contexto educativo, porque la visión con la cual los docentes de educación media manejan el conocimiento se encuentra fragmentada, dificultando así la construcción de otras alternativas en educación basadas en las nuevas tecnologías de la información.

Así, al optar por las orientaciones pedagógicas del enfoque CTS+I, las creencias y valoraciones previas de los docentes fueron desafiadas y obligadas a reconstruirse en un contexto distinto, donde ciencia, tecnología y sociedad, ya no pueden ser manejadas por separado sino integradas en una realidad vital acorde con los profundos cambios a los cuales está sometida la sociedad actual.

Romper entonces con la metodología transmisionista, exige trabajar mucho más en favor de nuevos paradigmas educativos con la suficiente coherencia teórica e instrumental para presionar hacia el cambio los actuales esquemas estratégicos y logísticos procedentes de las esferas estatales, como es el caso del Ministerio de Educación. En tal sentido, todos los docentes reconocen que el trabajo interdisciplinario está aún lejos de ser una realidad operante en el entorno de la educación media en Popayán, pues apenas se están conformando las estructuras relacionales indispensables para que opere a plenitud la red de aprendizaje no sólo al interior de una institución educativa sino a nivel de toda la ciudad y de la región, por ello, es tan indispensable que los estudios CTS+I se conviertan efectivamente en seminarios permanentes con la posibilidad de habilitar créditos educativos para los participantes, lo cual los haría más atractivos.

En cuanto al mejoramiento de la práctica pedagógica, los docentes reconocen en conjunto que muchos de sus pares, parecieran no estar dispuestos a abrirse a una

reflexión sería acerca de los cambios indispensables a los cuales el saber pedagógico y el discurso pedagógico han sido sometidos a raíz de la influencia de las nuevas tecnologías de la información, desconociendo así su rol protagónico en los procesos de enseñanza-aprendizaje y, la influencia ejercida en sus estudiantes, como promotores o inhibidores de procesos de transformación acordes con el necesario acceso a conocimientos pertinentes para el desempeño de ellos en la sociedad.

En tal sentido, los docentes al haber asumido como propios los criterios pedagógicos en los cuales se soporta el enfoque CTS+I, se reconocen como multiplicadores de una nueva práctica pedagógica que constantemente debe ser resignificada de manera sistemática, amplia y suficiente desde áreas aparentemente disímiles como las políticas educativas estatales, la validez y alcance de los programas curriculares, la interdisciplinariedad, la optimización de los recursos disponibles, hasta la búsqueda de sustratos teóricos que permitan mejorar la planificación, organización, ejecución y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, más allá del aula de clase, es decir, proyectado a la sociedad.

Con respecto a las condiciones, cantidad y calidad de los distintos recursos requeridos para implementar procesos de aprendizaje en red con enfoque CTS+I, los docentes son conscientes que a las instituciones educativas les cabe una alta cuota de responsabilidad en cuanto a garantizar los elementos necesarios que brinden sostenibilidad a los esfuerzos por convertir la educación transmisionista en una respuesta adecuada a los desafíos planteados por la sociedad contemporánea.

Pero lo más importante, reconocen los mismos docentes, es apartarse del viejo paradigma curricular centrado en transmitir información, datos y conocimientos, cambiándolo por otro que considere ese cúmulo de información en oportunidades para propiciar el descubrimiento, la investigación y la integración interdisciplinaria, es decir, que al estudiante no sólo se le prepare para pasar un examen sino para disfrutar la vida, para crear conocimientos, mezclando creativamente conceptos previos con las opciones brindadas por los temas nuevos. En este sentido, uno de los elementos claves de este paradigma es que la educación puede ser el resultado de la instrucción, pero de una instrucción opuesta a la rutina, solo así se construye el tejido de una red de aprendizaje, la cual sin desconocer la importancia de los medios ofrecidos por las nuevas tecnologías para agilizar la comunicación, es completamente flexible y adaptable a los recursos disponibles.

Haciendo referencia a las potencialidades y dificultades que presenta la conformación de una red de aprendizajes de las ciencias, ha quedado claro que el concepto sociedad, al ser reclamado por el enfoque CTS+I como el espacio y lugar natural en donde la ciencia y la tecnología deben ponerse al servicio de los seres humanos, era visto por los docentes como algo ajeno o al margen de su práctica pedagógica, ya que no encuentran

en el currículo académico orientaciones diferentes a las de priorizar el cumplimiento de contenidos predeterminados, sujetos a procesos de evaluación cuyo resultado final es generar una nota de aprobación o rechazo de los niveles de aprendizaje alcanzados por sus estudiantes.

De lo dicho se deriva que los docentes al comprender la importancia de introducir cambios en su práctica pedagógica, reconocen la necesidad de aunar la responsabilidad profesional con el reconocimiento que la educación es un hecho social, estrechamente relacionada con la evolución de las sociedades, por lo tanto, deben mantenerse alerta para apartar de su práctica pedagógica aquellos entes que asumen una postura sacralizada, casi siempre inclinada a la resistencia y a las actitudes retrógradas, dotadas de apariencia de legitimidad, seguridad o validez.

Del mismo modo, los docentes percibieron y aceptaron que su compromiso docente no puede ser confundido con labor docente, pues el enfoque CTS+I no representa un ataque a la práctica pedagógica desarrollada por ellos, sino más bien encarna el surgimiento de un conjunto de ofertas y posibilidades orientadas a romper con los tradicionales esquemas en los cuales ha estado inmersa la educación en nuestra región, en la práctica esto significa, apartar del aula aquellos contenidos aparentemente científicos pero que en el fondo no tienen relación con los propios de las ciencias involucradas.

En cuanto a las coincidencias y diferencias de las opciones educativas del enfoque CTS+I con los lineamientos curriculares oficiales, los docentes aprecian cómo la educación en ciencia y tecnología con apertura hacia la sociedad, propuesta por el enfoque CTS+I significa cambiar el foco de atención transmisionista del aula de clases al entorno en donde la institución educativa presta sus servicios.

4.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones anteriores, se presentan una serie de recomendaciones acerca de la transferencia de conocimiento entre la Universidad del Cauca y las instituciones educativas y entre las mismas instituciones, atendiendo a la perspectiva del enfoque CTS+I.

El primer punto sería promover la cultura de la innovación, como un concepto que implica inscribirse en la línea del cambio, del asombro y de la creatividad, para conseguirlo, se requiere trabajar más el aspecto motivacional de los docentes que asistan a este tipo de seminarios, pues es por ese aspecto como se pueden incrementar sus niveles de congruencia.

El segundo punto, corresponde a propiciar el estudio de la metodología de investigación en el aula, por ser la vía más idónea para que los docentes puedan identificar las problemáticas que afectan a sus comunidades educativas, respecto al aprendizaje de las ciencias y la tecnología en un contexto social.

El tercero corresponde a promocionar la alfabetización socioeducativa en el aula, como la que se ofrece desde el enfoque CTS+I, pues ella requiere incorporar temas como la historia de la ciencia, la tecnología y las realizaciones industriales del entorno local, regional, nacional y mundial, para que los estudiantes puedan contemplar en una especie de panel, las opciones que se ofrecen a su creatividad con sentido interdisciplinar.

El cuarto sería otro aspecto crucial para acercar a los estudiantes a la realidad de su contexto socioeconómico y cultural, con un bajo costo de inversión, el cual corresponde a ponerlos en contacto con aquellas personas que realizan su actividad diaria en la economía informal o del rebusque y con los artesanos de distintas artes y oficios. Esto debe hacerse como complemento a la asistencia regular a las salas de lectura, museos, parques informáticos y empresas del lugar donde se encuentre el colegio o centro educativo.

En resumen, es preciso que los docentes lleven a cabo una profunda reflexión acerca del proceso de enseñanza aplicado, tomando en consideración los conocimientos adquiridos acerca del enfoque CTS+I, para que los nuevos aprendizajes pedagógicos no vayan a quedar únicamente en el papel, pues la nueva educación está inmersa en un mundo de transformaciones y, por tanto, ellos como orientadores tienen que estar en continua capacitación para responder a los nuevos desafíos.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS+I. Una cuestión problemática. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado No. 26 Patrocinada por la Organización de Estados Iberoamericanos OEI. Madrid. 1996a.

_____, _____. Ensayo sobre educación tecnológica en ciencia y sociedad desde una perspectiva CTS. Madrid. 2000b

AEBLI, Hans. Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Madrid: Editorial Narcea. 1987. Citado por: STARICO DE ACCOMO. En: Los proyectos en el aula, compilaciones de la Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Bogotá: UNAD. 1999.

BETTETINI, Gianfranco, Las nuevas tecnologías de la comunicación. Buenos Aires. Paidós, 1995. p. 256. Citado por FRANCO, Carlos.

BONILLA, Elsy y RODRÍGUEZ, Penélope. Técnicas de investigación cualitativa. 1995. En: SALINAS, Luz Marina. Investigación cualitativa. Bogotá: Unijaveriana. 2000.

CATEBIEL, Verónica Andrea. Enseñanza de la química con un enfoque CTS: Su vinculación con el cambio actitudinal en los alumnos. Argentina: Universidad Nacional de General San Martín. Escuela de humanidades. Licenciatura en enseñanza de las ciencias. 2002.

COLCIENCIAS. Programa de cooperación entre el Estado colombiano y la Organización de Estados Iberoamericanos OEI, para la implementación de la cátedra de estudios CTS+I. Bogotá: Mayo 2001.

COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA. Proyecto Educativo Institucional PEI. 2004.

COLL, César. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Editorial Paidós. 1995. Citado por: STARICO DE ACCOMO, Mabel Nelly. En: Los proyectos en el aula, compilaciones de la Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Bogotá: UNAD. 1999.

- COMITÉ TÉCNICO GOBERNACIÓN DEL CAUCA. Plan alterno: Propuesta de resistencia y de vida digna en el departamento del Cauca y sur occidente colombiano. Octubre de 2.001.
- CORONADO ZÚÑIGA, Juan Manuel y HERNÁNDEZ PINO, Ulises. Modelo de conectividad para redes humanas. Universidad del Cauca: Facultad de ingeniería electrónica y telecomunicaciones, Departamento de telemática. Popayán. 2004.
- De TEZANOS, Araceli. El rol del docente. 1998. En: MUNÉVAR MOLINA, R. A. y J. QUINTERO CORZO, J.
- EBBUTT Dove y ELLIOTT John. ¿Por qué deben investigar los profesores? En: La Investigación Acción en Educación. Colecciones Pedagogía (manuales) Ediciones Morata. 1995.
- ERAZO, Eduar Iván, LÓPEZ DAZA, Diva y Quijano O., Silvia Maris. Análisis de una propuesta de enseñanza del concepto nutrición humana con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, enriquecido por material educativo computarizado. Popayán: Universidad del Cauca. 2005.
- FRANCO, Carlos. La reconfiguración psicocultural generada por las nuevas tecnologías. En: Revista electrónica Razón y Palabra No. 24. Dic. 2001/Ene. 2002.
- GOETZ, Judith Preissle y LECOMPTE, Margaret D. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Ediciones Morata. 2004.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M., LÓPEZ CERESO, J. A. y LUJÁN, J. L. CTS+I: Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos, 2001.
- HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Discusión sobre el Perfil del Docente. II Seminario Taller sobre perfil del docente y estrategias de formación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 1999.
- HMELO, Cindy E. Aprendizaje basado en la resolución de problemas: Estrategias para el desarrollo del conocimiento. EduTech Institute: Georgia Institute of Technology. College of Computing. 2003. Dirección en la red: www.cc.gatech.edu/cogsci/edutech/people/
- IANFRANCESCO, Giovanni M. La investigación pedagógica, una alternativa para el cambio educacional. Bogotá: Editorial Libros y Libros. 1998
- ILICH, Iván. La sociedad desescolarizada. México – Morelos: Editorial Trillas. 1978.

- INEM FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Proyecto Educativo Institucional PEI. 2003.
- KEMMIS, Stephen, McTAGGART, Robin. Cómo planificar la investigación acción. Barcelona, Laertes. 1988.
- KUBEY, Robert et al., Internet: Primeros resultados del uso en los colegios de este medio de comunicación. Universidad de New York: Prensa Universitaria. Junio 2001. p. 366-381. Citado por FRANCO, Carlos
- LICEO NACIONAL ALEJANDRO DE HUMBOLDT. Proyecto Educativo Institucional PEI. 2003.
- MALDONADO, Gonzalo. La enseñanza una aproximación desde la didáctica. Bogotá: Editorial Andes. 2001. Resumen Cap. III.
- MARTÍN GORDILLO, Mariano. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Coord. Proyecto Argo. Materiales para la educación CTS. Madrid. Organización de Estados Iberoamericanos OEI. 2001
- MONTAÑO ARIAS, Dolores Cristina. Proyecto de investigación en educación 2ª parte: perspectiva cualitativa. Metodología y manejo de la información. Popayán: Universidad del Cauca. 2001.
- MUNÉVAR MOLINA, Raúl Ancízar y J. QUINTERO CORZO, Josefina. El maestro y la investigación: Dos Puntos de discusión. En: investigación pedagógica y formación del profesorado. Manizales: Universidad de Caldas. 2001
- NUNAN, David. Métodos de investigación en el aula. Cambridge University Press 3ª edición. 2002.
- SÁENZ LOZADA, María Luz. Fundamentación pedagógica. En. Reflexiones sobre educación universitaria I. Bogotá.. Universidad Nacional de Colombia, 2003.
- SALINAS, Jesús. Campus electrónicos y redes de aprendizaje. En: Redes de comunicación, redes de aprendizaje. Universidad de las Islas Baleares. Grupo de Tecnología Educativa, Dpto. Ciencias de la Educación Editores EEOS, Palma de Mallorca, 2001.
- SANTOS GUERRA, Miguel Ángel. Cultura profesional del docente. Revista: investigación en la escuela, N° 26. universidad de Málaga. España. 1995.
- STARICO DE ACCOMO. Los proyectos en el aula, compilaciones de la Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo. Bogotá: UNAD. 1999

- STENHOUSE, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Madrid. Ediciones Morata. 1995.
- TEWKBURY, David, ALTHAUS, Scott L. Estudio sobre las diferencias entre la forma de adquisición de conocimiento entre los lectores del texto escrito y versiones en línea de un periódico nacional. Revista trimestral de periodismo “Medios masivos de comunicación” Vol. 77. No. 3. Nueva York. Otoño de 2000.
- TORRES CARRILLO, Alfonso. Estrategias y técnicas de investigación cualitativa. Unisur. 1996. En: SALINAS, Luz Marina. Investigación cualitativa. Bogotá: Unijaveriana. 2000.
- TRUJILLO SÁEZ, Fernando. La validez y confiabilidad en a investigación en el aula. Madrid: Morata. 1998.
- UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Material para el Seminario de Propuesta Curricular CTS. MHC 2004.
- _____. Material para el Seminario de Propuesta Curricular CTS. MHC 2004.
- _____. Seminario para capacitar a los docentes de educación media en la aplicación del Modelo Educativo CTS+I en Popayán. Convenio con Colciencias, la Universidad Pedagógica Nacional y varios grupos de investigación en este tema. 2005.
- WILCHES GALLARDO, Julia Teresa y DUSSAN. SMITH, Jannett. Plan de capacitación para cualificación docente para el trabajo en red. San Andrés. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura. 2000.

ANEXOS

Anexo A. Entrevista con docentes participantes en el seminario CTS+I.

Objetivos. Conocer de parte de los docentes asistentes al seminario CTS+I, sus opiniones relacionadas con conocimientos, recursos, motivación, compromiso docente e institucional para adecuar su práctica pedagógica a las nuevas realidades de la educación en las instituciones educativas de Popayán.

No necesita decir su nombre

A. Información general.

1. Género:

a) Masculino b) Femenino

2. Edad:

a) 20 a 25 b) 26 a 35 c) 36 a 45 d) 46 a 60

3. Nivel educativo:

a) Énfasis de su formación: _____

b) Licenciado c) Especialista d) Magíster e) Otro _____

4. Tiempo de trabajo como docente:

a) Menos de 1 año b) 1 a 3 años c) 4 a 10 años d) Más de 10 años

5. Institución educativa donde trabaja:

a) INEM b) Liceo c) NS de Fátima d) E. Normal e) Otro _____

6. Tiempo que lleva vinculado a esa institución:

a) Menos de 1 año b) 1 a 3 años c) 4 a 10 años d) Más de 10 años

7. Grados de básica secundaria a los que presta sus servicios:

a) Sexto b) Séptimo c) Octavo d) Noveno e) Décimo

f) Once g) Otro _____

8. Áreas educativas que atiende:

a) _____ b) _____ c) _____

B. Conocimientos en el área de nuevas tecnología de la información.

9. Cómo le explicaría usted a una persona que no haya asistido a este seminario en qué consiste el enfoque CTS+I.

10. Para usted cuál es el significado del concepto “Red de aprendizaje”.

11. Si no existieran las nuevas tecnologías de la información podría existir o desarrollarse el concepto de red de aprendizaje.

12. Cuando se termine el seminario y se concluya el proyecto se acabará la red.

13. Qué podría obstaculizar el trabajo interdisciplinario en el contexto de lo que propone el enfoque CTS+I.

14. Si pudieron conformar la red de aprendizaje, ¿Qué dificultades y fortalezas encontraron durante el desarrollo del proceso? ¿Ha podido conformar un equipo de trabajo en su institución?

C. Elementos de motivación docentes

15. En qué otros proyectos similares al CTS+I ha participado usted

16. Cómo motivaría a sus estudiantes para que relacionen sus vivencias diarias con los contenidos que se ven en las diferentes áreas.

D. Estructuración del compromiso docente.

17. En sus propias palabras y de acuerdo con su experiencia docente cómo define usted la práctica pedagógica.

18. Cuánto aceptaría usted que las nuevas tecnologías de la comunicación influyeran en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

19. Considera usted que se pueda crear una práctica pedagógica especializada para responder a las exigencias del enfoque CTS+I.

E. Incidencia de las instituciones en la implementación del enfoque CTS+I.

20. Con cuáles recursos humanos, materiales, tecnológicos y de infraestructura cuenta usted en su institución educativa.

21. Considera usted que la institución donde trabaja le brindaría el suficiente apoyo para inscribirse en esta línea de cambio pedagógico.

22. Cómo debería ser el trabajo en red en su institución para que no pierda su identidad frente a las demás instituciones

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo B. Entrevista a directivos del seminario CTS+I.

Objetivos. Conocer las opiniones de los directivos sobre la forma en que se ha realizado el seminario CTS+I.

No necesita decir su nombre

A. Información general.

1. Género:

a) Masculino b) Femenino

2. Edad:

a) 20 a 25 b) 26 a 35 c) 36 a 45 d) 46 a 60

3. Nivel educativo:

a) Énfasis de su formación: _____

b) Licenciado c) Especialista d) Magíster e) Otro _____

4. Tiempo de trabajo como docente:

a) Menos de 1 año b) 1 a 3 años c) 4 a 10 años d) Más de 10 años

5 Tiempo de trabajo como investigad@r

a) Menos de 1 año b) 1 a 3 años c) 4 a 10 años d) Más de 10 años

6. Instituciones educativas o de investigación a las cuales está vinculad@

a) _____

7. Tiempo que lleva vinculado a esa institución:

a) Menos de 1 año b) 1 a 3 años c) 4 a 10 años d) Más de 10 años

8. A que otros seminarios similares ha estado vinculad@

9. Qué opina usted sobre las causas por las cuales los docentes disminuyeron su participación en el seminario a partir de junio de 2005.

10. Considera usted que las instituciones de educación media vinculadas sí estarían interesadas y en condiciones de aceptar la implementación de un cambio pedagógico.

11. A cargo de quién estaría la financiación de los costos que significa introducir cambios basados en el enfoque CTS+I.

12. Los resultados obtenidos hasta la fecha han respondido a las expectativas planteadas inicialmente.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo C. Guía de discusión para grupo focal.

Objetivo. Conocer las opiniones de los docentes participantes en el seminario y que formaron parte del grupo de invitados a la reunión de grupo focal.

1. Con base a las experiencias vividas por ustedes a lo largo de este seminario, consideran que aplicar el enfoque CTS+I requiere de una nueva práctica pedagógica.
2. Qué los motivó a participar en este seminario.
3. Qué los motiva a permanecer en él a pesar de que otros compañeros lo han abandonado; por favor qué opina a este respecto.
4. Si en una institución no hay suficientes recursos de infraestructura y tecnológicos, cómo piensan ustedes que los profesores deberían proceder para seguir aplicando el enfoque CTS+I.
5. Se dice que entre mayor es la persona, más difícil le resulta acceder a los avances tecnológicos, para aplicarlos en su trabajo cotidiano. Cómo creen ustedes que se podría motivar a los profesores de más edad para ingresar al proceso de aplicar con sus estudiantes procesos de aprendizaje en red.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo D. Categoría y subcategorías para análisis del discurso.

Categoría	Subcategorías	Cód.
Asistencia y motivación alta durante realiz. de trabajos en el seminario	1. Disposición de escuchar a los demás para aprender de ellos	AAS
	2. Participan en trabajo de equipo	
	3. Contribuye a determinar problemas susceptibles de ser trabajados	
	4. Proponen contenidos interdisciplinarios para trabajar	
	5. Promueven el intercambio de experiencias	
Facilidades institucionales para capacitación de los docentes	1. Las instituciones educativas les brindan apoyo	FID
	2. Los docentes perciben la velocidad de los cambios tecnológicos como oportunidad para su práctica pedagógica	
	3. La institución promueve la asistencia de los docentes a seminarios de capacitación	
	4. Percibe receptividad para la innovación por parte de los directivos de la institución educativa	
Disponibilidad de recursos humanos, administrativos y tecnológicos	1. Algunas instituciones brindan facilidades para apoyar el trabajo con CTS+I	DRA
	2. Existe acceso a la red Internet	
	3. La institución cuenta con los recursos para el aprendizaje en red (sala de informática, computadores actualizados)	
	4. La institución promueve el acercamiento interdisciplinario para facilitar el trabajo en red	
	5. Se ofrecen otras opciones para implementar redes de aprendizaje	
Grado de compromiso de los docentes para cambiar su práctica pedagógica	1. Buscan estrategias por mejorar su quehacer docente	GCD
	2. Asisten frecuentemente al seminario CTS+I	
	3. Responden a las actividades del seminario con responsabilidad y compromiso	
	4. Continuamente participan en seminarios y eventos de capacitación	
	5. Respetan el tiempo de los demás compañeros	
	6. Interés por trabajar el proyecto fuera del tiempo del seminario	
	7. muestra disposición de cambio y es consciente de que estamos sujetos a múltiples transformaciones	
	8. Muestra reflexión sobre su quehacer pedagógico	
Motivación de los docentes hacia los procesos de cambio pedagógico	1. Indagan y ofrecen a sus estudiantes opciones para explotar sus conocimientos previos a favor de los aprendizajes en red	MDC
	2. Es receptivo en cuanto a la demanda de sus estudiantes por estar al día frente a los avances tecnológicos en educación	
	3. Perciben un beneficio personal al hacer este cambio	
	4. Demuestra entusiasmo para la realización de trabajos de aprendizaje en red	
	5. Muestra deseos por mejorar sus habilidades manejando el computador	
	6. Interés por aprender a realizar el MEC	
Claridad en el manejo concep.l acerca de redes de aprendizaje	1. Conoce todos y cada uno de los elementos necesarios para el trabajo en red	CRA
	2. Sabe como orientar a sus estudiantes hacia el trabajo en red	
	3. Considera importante relacionarse con educadores de otras instituciones e intercambiar con ellos experiencias y conocimientos.	
	4. Responde a las expectativa que se quieren alcanzar con el seminario	
Conocimientos acerca de ciencia, tecnol./ soc. e innov.	1 Saben con claridad que significan e implican los conceptos: ciencia, tecnología, sociedad e innovación	CTSI
	2. considera importante evaluar este nuevo enfoque	

Categoría	Subcategorías	Cód.
Desmotivación y baja asistencia a las actividades del seminario	1. Dificultad de los docentes por falta de tiempo para asistir a las reuniones	DBS
	2. Desinterés para realizar las tareas del seminario	
	3. Les resulta difícil intercambiar experiencias por falta de compromiso	
	4. Inadecuado manejo del tiempo dedicado al seminario	
	5. Dificultad para el trabajo en equipo.	
Excesivo arraigo a la metodología tradicional	1. Temor al cambio	EMT
	2. Falta de voluntad y deseos para actualizarse	
	3. Temor a no cumplir con los contenidos curriculares al hacer el cambio	
	4. Percibe como imposible la coordinación interdisciplinaria en la institución	
	5. Piensa que con una densidad escolar alta CTS+I no se puede trabajar	
	6. Opina que es muy riesgoso y complejo mezclar temas de distintas asignaturas	
Dificultades institucionales para la capacitación de los docentes	1. Encuentran apoyo pero no disponen del tiempo necesario para una capacitación continua.	DIC
	2. Falta claridad en el apoyo que brinda el Ministerio de Educación para el cambio pedagógico hacia el enfoque CTS+I y el aprendizaje en red	
	3. Los actuales contenidos no están adaptados al trabajo interdisciplinario exigido por los nuevos enfoques educativos	
	4. Encuentran apoyo pero faltan medios de comunicación	
Deficiencias de recursos humanos, administrativos y tecnológicos	1. Falta sala de cómputo e insuficiencia de computadores.	DDR
	2. Existe sala de cómputo y computadores pero su tecnología es obsoleta	
	3. El software es inadecuado para las exigencias del aprendizaje en red	
	4. Poca capacitación tecnológica de los docentes	
	5. A los estudiantes en términos generales les falta capacitación en tecnología	
Dificultades para cambiar su práctica pedagógica	1. Resistencia al cambio	DCP
	2. Faltas de textos-guías relacionados con CTS+I (Temáticas, metodologías)	
	3. No encuentra apoyo ni reciprocidad entre sus compañeros docentes en el lugar donde trabaja	
	4. Falta de tiempo para realizar las actividades especializadas que exige el enfoque CTS+I para cambiar.	
	5. Percibe que no hay beneficio personal para hacer este cambio	
	6. No es receptivo a las demandas de sus estudiantes por estar al día frente a los avances tecnológicos en educación.	
	7. Dificultad para trabajar en red.	
Confusión en el manejo conceptual acerca de red de aprendizaje CTS+I	1. No hay claridad en el manejo de los conceptos: ciencia, tecnología, sociedad e innovación.	NCTS

Anexo E. Entrevista A docentes-participantes.

A. CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

9. ¿Cómo explicaría usted a una persona que no haya asistido a este seminario en qué consiste el enfoque CTS+I?

CÓDIGO	CONCEPTOS
AAS-2 AAS-3	1. Para trabajar en CTS se necesita primero aprender a trabajar en equipo, los profesores que orientamos en un grado determinado necesitamos trabajar en equipo para que determinar el problema que se quiere trabajar, para que cada asignatura o disciplina aporte a la solución de ese problema, es decir, como esos temas que uno mira en cada asignatura le sirven a ese problema, uno contribuye a la solución del problema fundamentalmente es como esto.
AAS-1 FID-2	2. Desde un punto muy práctico que la tecnología crece a pasos agigantados y nosotros no podemos estar de espaldas a la tecnología, que la informática es una de las grandes herramientas que tenemos para el conocimiento y que CTS+I nos enseña como trabajar en red, como sacarle provecho, como comunicarnos con gente no solo de nuestra regiones sino de otras regiones, a enriquecernos nuestro quehacer pedagógico, enriquecer el saber de nuestros estudiantes.
AAS-2	3. Trabajo de equipo con mucha disciplina.
AAS-2 MDC-1	4. CTS para mi es un proyecto de innovación pedagógica, en el cual se trata de fomentar el trabajo en equipo entre docentes y al mismo tiempo entre los estudiantes, con un enfoque más social del impacto de la tecnología en el ambiente, el impacto de la ciencia en el ambiente un enfoque como más integral.
MDC-1	5. CTS+i ha sido que integrando la CTS+i ver como impacta esto en la sociedad, con los estudiantes se ha iniciado un proceso para irles explicando, ellos ya conocen de tecnología más que uno, mostrarles como la tecnología puede ser utilizada en bien para proyectarlo como eso va a contribuir a la sociedad, del como eso va a hacer gente de ellos y como ver que tengan una ética, de cómo hacer ciencia, unos objetivos que beneficien a la sociedad.
AAS-5 AAS-4	6. Se trata es de hacer un nuevo estilo de trabajo en los cuales cada institución lleva sus experiencias, lleva un tema específico para trabajarlo y éste tema tiene que ser transversal, ejemplo nutrición no solamente para la biología sino que también para sociales, español, religión, se organiza de tal manera que todos aportan ahí.
AAS-A AAS-5 MDC-6	7. Proyecto transversal donde todas las áreas tienen que intervenir, correlacionarse en ese sentido, las experiencias van a ser capitalizadas por ellos (estudiantes) apoyo de ellos y en cuanto van a construir unos MEC, van a innovar en el aspecto educativo.
CRA-3	8. Colocar el conocimiento al servicio de la comunidad.
AAS-1	9. Es una conexión donde la comunicación es importante para llegar a establecer un conocimiento en línea ascendente.
AAS-3 GCS-1	10. Habría que pensar que va a experimentar otra estrategia, orientar un área, el eje fundamental sería la problemática, de aquí surgirían las áreas como una necesidad para dar respuesta a la problemática, entraría la ciencia como otro elemento indispensable que aportaría soluciones.
AAS-4	11. El enfoque CTS tiene en cuenta los procesos de investigación en ciencia, para estructurar contenidos de una forma interdisciplinaria.
CTSI-1	12 Es una propuesta educativa en la cual se plantea que la educación debe estar enfocada hacia la investigación y esa investigación debe relacionarse, aplicarse a la sociedad, porque sino quedaría muerto y CTS porque trata de impulsar la CTS pero sin llevarlo a beneficio de la sociedad no estamos haciendo nada.
CTSI-1	13. La ciencia se encuentra a nuestro alrededor, las asignaturas, de las áreas son elementos teóricos de la ciencia. La tecnología nos permite observar y conocer la realidad y buscar los problemas y dar soluciones a ellos utilizando la ciencia y la sociedad puede ser la sociedad la institución educativa donde se trabaja como proyectarse dentro de la misma y poderlo hacer desde el entorno social de la escuela.
CTSI-1	14. El enfoque es integrar e CTS en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

10. ¿Para usted cuál es el significado del concepto “red de aprendizaje”?

CÓDIGO	CONCEPTOS
AAS-1 AAS-2	1. La red es un equipo que se interrelaciona para retroalimentarse y lógicamente para crecer, para aprender, para ayudarse, es como eso.
AAS-5 GCD-1	2. Nos permite saltar de un modelo tradicional a un modelo innovador, de estar en contacto con otras experiencias, otras experiencias que al mismo tiempo van a enriquecer nuestras experiencias, que nos permitirán mejorar nuestro quehacer pedagógico y también permitir saberes que adquirimos.
AAS-1	3. Aprendemos en todo momento y todos aprendemos de todos, nada está acabado, permanentemente nos retroalimentamos unos de otros..
CRA-1	4. Una red de aprendizaje es como un entramado, como una interacción entre los diferentes actores que conforman el sistema de enseñanza aprendizaje, todos somos responsables de todos y todos aprendemos de todos.
GCD-1 AAS-3 AAS-2 CRA-3	5. Trabajar en red es trabajar todos como por todos, hacer alianzas estratégicas, unirse unos con otros para mirar que es lo que se desea, si queremos esto lo conseguimos en equipo, hoy en día se muere el que trabaja individual y acá es para ir creciendo, que la red se amplíe, ésta inicia aquí en el colegio pero hay que ir viendo como nos podemos comunicar con otros colegios, ir ampliando.
DRA-5	6. Una red de aprendizaje una red informática en donde se realizan trabajos, programas para que una o varias instituciones puedan trabajar en red.
GCD-3	7. Es un compromiso, en este trabajo son pocas las instituciones que asisten, se quiere es que se globalice y que se comprometan ahí es donde le llamamos red de aprendizaje.
CRA-3	8. Todos interactuamos con lo que sabemos y estamos en interacción con nosotros.
CRA-3	9. Un grupo de personas que comparten sus saberes con el ánimo de fortalecerse y de modificar otros.
AAS-5 AAS-1	10. Red de aprendizaje, compartir experiencias, el contarte lo que estoy haciendo, escucharte y mirar que afinidad tenemos.
CRA-1	11. Se pueda llevar a otras partes a través de los tejidos que se han hecho.
CRA-3 CRA-1	12. La red es la forma más sencilla y antigua de aprender, todos siempre hemos venido aprendiendo por red, donde todos los conocimientos de las personas se entran a relacionar, simplemente la escuela tradicional quitó la red para dejar un solo hilo que es el del maestro.
AAS-1	13. Red de aprendizaje nos permite comunicación de saberes donde el maestro establece diálogos a través de la pregunta, donde es posible escuchar y ser escuchado es posible hacer y responder preguntas en una relación horizontal maestro estudiante y dentro de los docentes interdisciplinaria haciendo que el conocimiento sea integral.
AAS-5	14. Red aprendí intercambio de experiencias y aprender de cada uno de ellos y que aprenden de nosotros

11. ¿Si no existieran las nuevas tecnologías de la información, podría existir o desarrollarse el concepto de red de aprendizaje?

CÓDIGO	CONCEPTOS
DRA-5	1. Pienso que si pero habría limitaciones, creo que la tecnología que hay ahora permite que esa red sea más efectiva, más rápida, le permite a uno como un mejor desempeño, una mejor comunicación.
DRA-5	2. Si podría desarrollar pero en una forma más rudimentaria, en grupos más cerrados y con otras alternativas, no por Internet ni por correos electrónicos, de pronto mensajería, teléfono.
DRA-5	3. Está la palabra escrito, lo escrito, buscar medios de comunicación, también puede ser lo oral, no creo que haya impedimento, la tecnología facilita mucha cosa.
DRA-5	4. No es un impedimento, igual se pueden hacer redes más pequeñas por decir si no hubiera la tecnología, la informática, se podrían hacer redes, inclusive la red que tenemos acá ya es una red, es pequeña pero es una red y igual a medida que compartamos con docentes de otros colegios e inclusive cuando participamos en lo de la CRC ya se establecen relaciones con otros colegios en cuanto a medio ambiente, entonces lo tuyo está bonito, lo tuyo también, uno coge lo de ellos y aprende, eso es como una medio red.
DRA-5	5. Si se puede, se tiene la ciencia que siempre se ha hecho ciencia y tecnología también, de pronto insipiente pero siempre ha existido y desde la misma área, tiene sus medios para difundirse, se puede trabajar en equipo, se puede hacer una conceptualización.
DSP-2 NCTS-1	6. No creo, muy difícilmente, con las nuevas tecnologías se facilita el trabajo, pero sin ellas es muy difícil.
DRA-5	7. Sería complicado, tendría que haber comunicación por otro lado, es importante el trabajo que se está haciendo y si no existiera eso, habría que buscar el compromiso, habría que hacer como antes micro centros.
DSP-2 NCTS-1	8. Pienso que no y si existiera sería muy difícil porque tocaría con carta.
DRA-5	9. Creo que si, porque es lo que hasta ahora hemos estado haciendo con nuestras instituciones..
DRA-5	10. Son indispensables, sería muy dispendioso porque todo tendríamos que hacerlo, como estamos aquí las entrevistas tendrían que ser personal, sin embargo a través de la red yo puedo comunicarme con alguien que no puedo compartir directamente, ese medio me posibilitaría.
DSP-2 NCTS-1	11. No.
DRA-5	12. Si es un concepto de aprendizaje muy antiguo sino que ahora se rescata, uno se agarra a mirar los antiguos Griegos aprendieron mediante redes de aprendizaje no había un maestro el cual tuviera toda la sabiduría, en las comunidades indígenas tampoco existieron maestros únicos, la sabiduría estaba encargada en los más ancianos y estos iban trasmitiéndola en sus descendientes no en trabajo escolar sino cotidiano, en el mismo trabajo se iba enseñando las cosas.
DRA-5	13. Es posible sin las tecnologías pero seria mas primario porque uno necesita son pares donde lo escuchen y escuchar, el hecho de poder exponer y tener la expresión oral ya es una red y las tecnologías de la información nos permiten ir a un plano mas moderno con imagen, color.
DRA-5	14. Si por gracias al trabajo de la universidad hemos logrado esto con el intercambio de ideas.

12. ¿Cuándo se termine el seminario y se concluya el proyecto, se acabará la red de aprendizaje?

CÓDIGO	CONCEPTOS
GCD-1	1. No, pienso que la idea no es esa, no estamos por atender de manera inmediata ni coyuntural, sino que eso lo incorporemos a nuestro quehacer docente, que sea lo cotidiano, que eso se vuelva ya parte de nuestro quehacer.
GCD-6 MDC-1 MDC-3	2. No, porque es una semilla que queda y si uno se mete en ese cuento, nos dan las herramientas básicas pero uno tiene que seguir trabajando eso, es cambiar la práctica tradicional por cosas más nuevas, prácticas donde el estudiante tiene acceso a conocimientos de verdad, del medio y a partir de ahí construye.
MDC-3 MDC-4	3. Hay semillas que se han sembrado y que de todos modos tendrán que seguirse regando porque sino eso se muere.
GCD-6 MDC-3 DCP-5 DBS-3	4. Ya nos costaría trabajo volver a dictar las clases tradicionales, ya uno no se siente bien, inclusive aunque a uno le cuesta trabajo, pero uno está haciendo innovaciones pequeñitas con las clases, como que ya no se acomoda, como quien dice el tablero ya no aguanta, entonces automáticamente a uno la mente le cambia, el equipo debe perdurar, uno va madurando es un proceso pero esto también va en el interés de la persona, por ejemplo con la profesora Gloria nos comunicamos fácil, no hay ese egoísmo de que ella me va a robar una idea, ella me comenta y me ayuda yo le ayudo, pero no con todas las personas se puede hacer eso, no con todas las personas se facilita esa comunicación, eso va como en la parte interna de cada persona el deseo de cambiar, de interactuar, el deseo de compartir, no todos nos prestamos para esa situación, esa es una dificultad que yo veo para formar la red.
GCD-6 CRA-3	5. Esperemos que no, nos ha gustado mucho el trabajo aquí en el colegio queremos que se unan más docentes de aquí del colegio, aunque es difícil la comunicación con los profesores de otros colegios, hace falta que el docente se comprometa, aunque es difícil utilizar tiempo extra del docente pero en ocasiones hay que sacrificarse.
GCD-6	6. No, hay que seguir, es un compromiso para que se acaba, cada uno por su lado no, entonces se volvería a lo tradicional, ya que las instituciones están recibiendo ese aporte y se están alimentando.
GDC-6	7. Todas las instituciones tienen que adquirir un compromiso de aporte y responsabilidad, no creo que se acabe por el hecho que se termine el seminario, hay es que expandirlo.
MDC-3 DCP-5	8. Espero que no, y eso dependería de los participantes si continuamos o no.
GCD-6	9. Creo que no, porque de todas maneras es una búsqueda y se está abriendo una puerta para que todos entremos a las tecnologías sin miedo y de todas maneras ya quedó aquí en nuestra institución el ideal para seguir trabajando.
MDC-3 DCP-5	10. Eso depende de cada uno, porque lo que uno aprende lo hace con gusto y lo hace fácil no se olvida, que el estado le posibilite a uno continuar, saque la normatividad existe que posibilite tener el equipo de trabajo, porque el trabajo en esto es muy dispendioso, es más el trabajo que se hace afuera que el trabajo que se hace interno, los horarios de nosotros son muy reducidos para esto no hay un modelo previamente establecido.
MDC-4	11. No se acaba la red, porque ya queda establecidos los nudos quedan
GCD-6	12. Lo ideal es que no se acabe y es la propuesta porque no se pueden desaprovechar haber roto el paradigma tradicional de la educación donde solo el profesor tenía el saber y que era aislado, acá el saber se comparte y se enriquece con los demás.
GCD-6 MDC-1	13. Cuando se concluya el proyecto no se terminará la red pues ya que este proyecto esta insertado en el enfoque redes de aprendizaje dentro del enfoque CTS y lo otro los equipos de trabajo, deben seguir dentro de los procesos activos de la educación donde los estudiantes encuentren sentido al aprendizaje y ese sentido lo apliquen no solo a sus problemas académicos sino sociales.
DBS-3 DCP-5	14. Si no hay un compromiso de los docentes se tiende a acabar

13. ¿Qué podría obstaculizar el trabajo interdisciplinario en el contexto de lo que propone el enfoque CTS+I?

CÓDIGO	CONCEPTOS
DCP-4 DBS-1	1. Pienso que lo puede obstaculizar la manera como se está trabajando éste momento que es el horario que se le da a cada profesor y cada profesor a determinadas horas tiene sus clases, es como que no hay un espacio que nos facilite encontrarnos, pero que determine que no se pueda desarrollar no, obstaculiza pero no es determinante eso.
DCP-1 EMT-2	2. El radicalismo tradicional de muchos profesores que no quieren abandonar eso, son muy encerrados, tapados en abrir perspectivas hacia nuevos paradigmas.
DCP-1 DBS-1	3. El deseo de cambiar y también la responsabilidad, porque trabajar en red implica ser responsable y cumplir y no quedarle mal al otro, porque si una persona falla la red se daña, se empieza a romper y las cosas no fluyen tan fácilmente.
DBS-3	4. Compromiso, responsabilidad, el fallarle al otro.
EMT-4 EMT-6	5. Como puede ligarse Física, Química, Biología, pero es difícil si yo me quiero meter a un tema y el otro profesor no está dispuesto, uno no sabe todo por eso necesita la guía del otro profesor.
DCP-4	6. Una dificultad son los horarios para poder trabajar en grupo, estar buscando que nos coincidan horas libres para ponernos de acuerdo.
DBS-1 DCP-4	7. En ocasiones el tiempo para reunirnos.
EMT-1 EMT-2 DCP-1	8. Creo que un principal obstáculo es el docente que no quiere cambiar su forma de trabajo, por los estudiantes no hay problema porque ellos están en capacidad de adaptarse, el problema es uno que ya los resabios lo hacen recio a las nuevas tecnologías y metodologías.
EMT-3 DCP-3 EMT-2	9. Somos un grupo de profesores muy diferentes, cada uno tiene sus metodologías y cada uno desafortunadamente piensa que hacer un cambio de paradigma en la forma de enseñar ocasionaría que no se den los contenidos, desafortunadamente dan más importancia a los contenidos, a esa parte que se estructura y no a que uno mismo forme contenidos de acuerdo a las necesidades de la institución, creo que muchos compañeros el convencerlos de trabajar interdisciplinariamente va a causar dificultades, de todas maneras esto está muy metido en el disco duro de cada uno de nosotros y no queremos salir de lo tradicional.
DCP-4 DBS-3	10. Algo que obstaculiza por parte institucional es la taza técnica porque nos acumularíamos mucho trabajo con otras áreas diferentes a las del proyecto con otros cursos, es muy difícil dedicarle tiempo aquí y en otras secciones. El que no haya como responsabilidad del equipo de trabajo, con un elemento del equipo de trabajo que falle empieza a deteriorarse la red. Que halla sinceridad en los compañeros, porque ponemos en tela de juicio tu trabajo.
DBS-1	11. Los parámetros que rigen a cada institución que no dejan la flexibilidad.
EMT-5	12. Las políticas educativas, porque habla de cantidad de estudiantes por profesor, lo único que les interesa es la cantidad más no la calidad.
DIC-2 DBS-3 DCP-4	13. El MEN no abre los espacios y que las instituciones tampoco los cierren y que halla compromiso por parte de los docentes para entrar a conformar equipos y desarrollar esos procesos porque los maestros pueden estar comprometidos y deseos de una educación de calidad a través de aprendizajes significativo pero si la institución no es flexible a los horarios de los maestros ya que la investigación requiere tiempo y la institución debe darlo, así el maestro quiera es imposible realizarlo.
DBS-1	14. La falta de interés compromiso y no hay trabajo en equipo

14. Si pudieron conformar la red de aprendizaje. ¿Qué dificultades y fortalezas encontraron durante el desarrollo del proceso? ¿Han podido conformar un equipo de trabajo en su institución?

CÓDIGO	CONCEPTOS
AAS-2 MDC-3 MSC-4	1. Nosotros aquí en el Liceo tenemos una fortaleza y es que todos los docentes damos en todos los grados y el número de estudiantes nos permite eso, los mismos profesores damos en todos los grados eso uno. Además, como las relaciones interpersonales que tenemos en el equipo hay afinidad en el propósito, como ayudar la población que nosotros atendemos, pensamos que CTS nos permite eso
AAS-2 MDC-3 MDC-4	2. En la jornada de la tarde del liceo si, porque el grupo de profesores es más pequeño y son profesores que están abiertos al cambio y no ha sido tan difícil, con algunos les ha costado pero poco a poco se les ha ido metiendo al cuento, gracias a Dios en la tarde todos los profesores estamos metidos, hablamos el mismo cuento, unos con más iniciativas que otros pero existe el apoyo de todos.
FID-1 DRA-1 GCD-6 MDC-4	3. La institución nos brindo el espacio, eso es una gran fortaleza y la gente esta atenta al cambio y le gusta, hay profesore s que les gusta y que están inquietos por hacer cosas diferentes, otros profesores quieren salir de lo tradicional, la gente ha logrado empalzar y hay esa voluntad de reunirse a otras horas, espacios sacrificando la parte familiar.
GCD-6 GCD-1	4. Una fortaleza es la voluntad de cambiar de reunirse.
CTSI-1 DCP-4	5. Fortalezas: realizar cosas nuevas, Claudia le ha puesto como más empeño. Dificultades: hay veces que quedamos de reunirnos pero se nos dificulta, los compañeros a veces se cansan y siempre se necesita un espacio en el colegio
MDC-4 DRA-3	6. Hay buenas intenciones, están animados, están dispuestos a colaborar, fortalezas que hay una buena sala de informática y tal vez en red se puede desarrollar los trabajos que realicemos allá.
AAS-2 MDC-4	7. Hay un buen equipo de trabajo, la idea es ir sensibilizando a los demás, y el equipo esta dispuesto a trabajar y colgar a la red.
AAS-2	8. Estamos formando el equipo de trabajo y no ha habido ningún inconveniente porque recién estamos iniciando.
FID-4 / 3 MDC-3 GCD-1 DCP-4 / 1	9. Fortalezas: apoyo del rector, hemos tenido un tiempo específico para poder asistir al seminario, el ánimo de los que participamos fue voluntaria, por inquietud de querer innovar de estar en esa búsqueda de cambiar. Dificultades: no tenemos espacio para encontrarnos aquí en la institución, llegar al convencimiento de los demás profesores es algo duro, estamos tres
AAS-2 EMT-5 DCP-4	10. Si hay equipo de trabajo en nuestra institución: Dificultades de la taza técnica. Acumulación de mucho trabajo, responsabilidad, sinceridad. Fortaleza de trabajar en equipo

AAS-2 MDC-1 DCP-1	11. Aquí en el INEM si se ha podido formar el equipo de trabajo. Las dificultades que hemos tenido la resistencia de los estudiantes ha entrar en un proceso diferente y la nuestra también, por los bloqueos que uno trae. Avances: se ha logrado que los estudiantes sean más autónomos, participativos y reflexivos.
DCP-3	12. Dificultades: nuestro trabajo históricamente ha sido determinado por un trabajo aislado y eso dificulta trabajar en equipo y la red necesita trabajar en equipo.
DRA-4 CRA-3	13. A través de la lucha con a secretaria de educación y el trabajo constante con Miguel Corchuelo se pudo alcanzar un tiempo para los profesores que integramos el proyecto pero es muy fácil afortunadamente los profesores del INEM estamos comprometidos para hacer cosas diferentes y dentro de las redes ha sido importante la integración con los demás colegios permitiendo conocer las experiencias pedagógicas de otras instituciones y el pensamiento de otros maestros del cual aprendemos y miramos el enfoque CTS desde otros lados
AAS-2 DBS-3	14. Hemos conformado un equipo pero yo lo considero débil porque la gente no tiene compromiso

B. Elementos de motivación docente

15. En qué otros proyectos similares al CTS+I ha participado usted.

CÓDIGO	CONCEPTOS
GCD-4	1. Trabaje en un pueblo el grupo de profesores era muy unido y ahí tuvimos la experiencia, unos pininos para trabajar en la forma de CTS+i. se presentó un proyecto que concurso en un congreso pedagógico de FECODE. Más o menos uno tenía idea, no se pudo desarrollar porque salieron los profesores o compañeros que le mentían.
GCD-4	2. Participe en un proyecto que se llamó el juego como instrumento generador de convivencia en las escuelas, fue un proyecto muy chévere como por el juego se le enseñaba a los estudiantes roles se desarrollaba trabajos, se les enseñaba que la vida tiene sus normatividades, no era el juego, sino con prácticas pedagógicas diferentes.
GCD-4 FID-3	3. Participe en el de educación sexual cuando hice la especialización, había un buen equipo de trabajo.
GCD-6	4. Como equipo en red no he participado en ningún otro, solamente en CTS.
FID-3 GCD-4	5. He trabajo en un proyecto de medios de comunicación, como llevar las obras literarias, a la radio, tenia alguna experiencia porque había trabajado en la emisora, trabajamos como hacer guiones, guiones para video.
EMT-2	6. No en ningún otro proyecto.
FID-3 GCD-4	7. El año pasado realizamos un trabajo sobre nutrición y fue realizado por ASOINCA y UNICAUCA para más créditos, lo realizamos profesores desde sociales, literatura, artística, biología actividades de campo, con profesores y padres de familia.
EMT-2	8. No en ningún otro
FID-3 GCD-4	9. En la institución tengo dos proyectos que oriento con otras compañeras para los grados onces. Creando conciencia para prestar servicio social y el otro “unidad, convivencia y tolerancia”, solución de conflictos.
GCD-4	10. En un proyecto que lideró el profesor Miguel para alumnos que perdieron un área.
GCD-4	11. Cercamos si, se desarrollo las olimpiadas de química por cinco años consecutivos.
GCD-4	12. Estuve en hacedores de caminar aquí en el INEM y en la normal de Almaguer en un proyecto de la tradición cultural.
GCD-4	13. Participe en el proyecto prensa escuela con procesos de lectoescritura a través del periódico, vengo trabajando con el periódico institucional con los estudiantes de humanidades viendo la lectura como elemento fundamental para que el estudiante aprenda a interpretar los textos y miren que la lectura no solo se hace desde el español se puede hacer desde la realidad construyendo así sus propios textos. No ha sido fácil ya que se ha venido dando el español desde la naturaleza del idioma y mirando su gramática no desde lo programático del idioma es decir el lenguaje como lenguaje del conocimiento
GCD-4	14. Proyecto de PRAES

16. Cómo motivaría a sus estudiantes para que relacionen sus vivencias diarias con los contenidos que se ven en las diferentes áreas.

CÓDIGO	CONCEPTOS
GCD-1 MDC-1 MDC-3	1. Pienso que el conocimiento para que sea significativo en los muchachos uno tiene que necesariamente hacerlos hablar de sus vivencias es decir que esos temas que uno mire los muchachos puedan trabajarlos con su cotidianidad en esa medida para el muchacho el conocimiento tiene sentido y sino para mi estas totalmente descontextualizado es decir lo que yo pienso, hay que ir cogiendo de los muchachos, pienso que la educación debe estar en función de los muchachos les debe servir por ejemplo yo en el área de español trabajamos mucho el contexto de ellos, sus casas, sus familias, las cosas que quieren los sueños que tienen, sus amistades, sus relaciones.
MDC-1 GCD-1	2. La educación es integral, no es parcelada, desde mi trabajo si ellos los profesores hablamos el mismo idioma y los estudiantes también ellos mismos empiezan a expresar sus experiencias, sus aprendizajes, ha interpretar sus inquietudes, entonces no es muy difícil.
GCD-1 CRA-2 AAS-4	3. Como lo estamos haciendo, ejemplo: un trabajo donde se relaciona la física con otras áreas y con otras relaciones que tiene por fuera, es otra manera de trabajo y me parece muy interesante, hablaban de astronautas y otras cosas y a las ciencias que apoyan la física y terminaron hablando de residuos sólidos cosas que disparan los muchachos.
DIC-3 EMT-1 MDC-3 MDC-4	4. No limitarse, la educación tradicional lo limita, un buen tema y no se puede salir de ahí porque susto, que miedo, no limitarse, este proyecto lo que ha hecho es abrirle la mente a uno y a no tener miedo. Uno no se las sabe todas y uno tiene que relajarse, uno puede aprender de los muchachos ellos se sienten importantes, todos podemos aprender de todos y son posibilidades que se les abren para ellos hacia el mundo, que ellos se proyecten para el mundo, los alumnos aportan al trabajo, no hay que estarles diciendo y eso motiva más los profesores.
AAS-5 AAS-4	5. Estamos haciendo según las necesidades de ellos, realizamos un trabajo y de esto empezamos a trabajar donde las emociones, la emotividad como sacar desde los sentimientos de ellos las producciones textuales, la literatura a través del amor, baúl de los recuerdos, exposiciones; estas experiencias se mandaron a compartir.
GCD-1	6. Trabajando con el plus de la vida diaria y que ellos miren la aplicabilidad de los conceptos que se dan en el aula y los apliquen a la vida cotidiana.
GCD-1 MDC-1	7. Mirar lo que consumen, y si han analizado elementos, etiquetas y mirar que será lo bueno.
GCD-1	8. Lo que uno aprende debe aplicarlo porque sino no esta haciendo nada y dejándoles ejercicios caseros y prácticas sencillas.
MDC-1 MDC-4	9. Todo parte de una necesidad, ningún conocimiento es aislado todo lo que estamos haciendo.
AAS-3 AAS-5 GCD-1	10. Lo haría a partir de un cuestionamiento de la problemática planteada, ahí es donde uno tiene que ver que elementos le han proporcionado en primer lugar ubicarlos dentro del contexto cotidiano y en segundo lugar como proyectarlo dentro de las áreas y que sea un apunte a la problemática.
AAS-3 MDC-1	11. La motivación se consigue a través de la problemática universal que se vive y que los afecta a ellos, entonces viendo la problemática ellos como que se motivan.
MDC-3	12. Porque un lado que el conocimiento sea significativo y que se pueda aplicar a su medio
AAS-3 AAS-4	13. El proyecto nos sirve para eso porque es con tendencia social hay que mirar la realidad, su problemática buscando un elemento de ayuda a través de los contenidos de tal manera que es un elemento base pero puede mirar las áreas y resolver si se pueden sus problemas y mirar que el como conocimiento es integral y esto es lo que busca el proyecto.
GDC-1	14. Las cosas que ellos aprenden sean de una manera práctica, útil y de tal manera se sepa porque se hace

C. Estructuración del compromiso docente

17. En sus propias palabras y de acuerdo con su experiencia docente como define usted la práctica pedagógica.

CÓDIGO	CONCEPTOS
MDC-1 MDC-3 GCD-8	1. La práctica pedagógica es una reflexión cotidiana, uno hace actividad y piensa si aprendieron o no aprendieron, para qué les sirve, cómo puedo hacer que lo que le traigo aquí les sirva, que no sea para el momento, que realmente ellos lo asimilen, lo interioricen y que eso les permita crecer, eso es como una preocupación que uno tiene, que el tiempo que ellos acá vienen realmente les sirva.
EMT-2 EMT-3 DCP-1	2. Nosotros como pedagogos primero que formar desde los valores, desde las habilidades, toda la potencialidad que tiene cada uno de los estudiantes, después de desarrollar todas esas potencialidades ellos solitos van ha aprender, pero nosotros los profesores hacemos lo contrario, primero empezamos a meterles un poco de conocimientos, temáticas y vivimos muy pendientes de que el programa académico no se cumplió durante el año y después de pronto por allá nos acordamos de que ellos son personas sencillas, nosotros como profesores tradicionales les enseñamos a los alumnos a prepararse para un examen y no para la vida, si practicamos donde lo que te dije entonces les estamos enseñando a prepararse para la vida y no para un examen.
GCD-1 MDC-3 MDC-4	3. Interactuar uno con el otro, para que el otro también me enseñe y yo poderlo las guiar, pero el otro también me esta enseñando, en el momento me encuentro leyendo más autobiografías y hay que ver lo que le enseñan, también los padres de familia le enseñan a uno, estar dispuestos a escuchar al otro y ver que el otro también me puede enseñar, creo que eso es una práctica pedagógica, además que nosotros también llegamos a orientar, el un valor agregado todos aprendemos de todos y todos nos enseñan.
GCD-1 MDC-3 CRA-2 DIC-3 MDC-3	4. La práctica pedagógica para mi es el ser maestro ser como orientador de sus procesos, tanto cognitivos, como de aptitudes, como de sentimientos, porque a veces nos limitamos a mirar únicamente la parte de los contenidos y nos olvidamos que ellos son integrales que ellos tienen su corazoncito igual que todos, tienen sus emociones, sus sentimientos, sus tristezas, sus alegrías y todo eso forma parte del aprendizaje también, abrirlos a recibir todas esas impresiones de parte de uno y que ellos vean que uno también ha sufrido porque a veces piensan que uno como docente no ha pasado por nada y resulta que cuando uno se muestra a ellos, ellos como que bajan la guardia y se puede establecer una relación más agradable.
GDC-1 MDC-3 CRA-2	5. La búsqueda de estrategias para hacer que cada día el quehacer de los docentes llegue más a los estudiantes, sean ellos los que disfrutan, ir cambiando pedagogía para que conduzca más a un verdadero aprendizaje.
GCD-1	6. Poner en la práctica real con el estudiantado lo que no ha aprendido en el aula, aplicando la pedagogía, la teoría sin la práctica no tiene resultado positivo.
MDC-3 GCD-1	7. En la medida que se tiene experiencia se va fortaleciendo una especie de teoría, que uno la tiene que guardar para ir la implementando en la práctica.
GCD-1 MDC-3	8. El que hacer de uno cada día, como le llega a los estudiante, como hace el conocimiento más fácil.
MDC-3	9. Como la experiencia adquirida a través de los años y esta fundamentada en todos los conocimientos que uno adquiere.
MDC-3 CRA-1	10. Esa práctica pedagógica es como en aras de compartir un conocimiento, de ponerlo a consideración de otro para enriquecerse uno y a la vez aportar a otro.
GCD-1	11. Una serie de actividades tendientes a hacer que el proceso de aprendizaje en los estudiantes sea efectivo.
CRA-2 AAS-1	12. La práctica pedagógica es la interacción de saberes que hay entre diferentes personas, en este caso puede ser entre estudiantes y profesores, enmarcada dentro de unos parámetros, pedagógicos, didácticos y científicos.
GCD-8 MDC-3	13. Proceso de reflexión del maestro frente a los estudiantes acercándose a ellos para hacer que los dos estén en una constante búsqueda
GCD-1	14. Poder hacer que el estudiante vivencie tenga compromiso y quiera lo que hace.

18. ¿Cuánto aceptaría usted que las nuevas tecnologías de la comunicación influyeran en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación?

CÓDIGO	CONCEPTOS
FID-2 MDC-2	1. Cantidades porque los muchachos de ahora, los códigos han aumentado al muchacho, el muchacho va a Internet, el muchacho va a las máquinas, es decir, los códigos que hay en estos momentos ellos ya los usan, uno no puede desconocer esta tecnología en estos momentos, eso le permite al muchacho aprender más rápido, desenvolverse y además de eso no quedarse como atrás de lo que en este momento marca.
FID-2	2. No podemos darle la espalda a los adelantos científicos y tecnológicos.
MDC-2 FID-2	3. Para mi habría un limite, a veces se vuelve muy... igual hay tecnologías que son agradables y se pueden aplicar y ayudan a la clase, pero que todo se convierta en tecnología,... ya uno ve esos clones virtuales y que el maestro por la televisión o una pantalla o comunicarse todo por Internet. Se me hace como muy triste, igual se pierde mucho, se pierde el contacto aunque los muchachos de hoy son más receptivos uno es como más sensible porque uno le gusta el contacto la cercanía, igual ellos son bobos chateando, entonces de pronto es otra mentalidad y a ellos no se les hace raro; pero pienso que se perdería el contacto directo con la persona, uno con los muchachos aprende a verlos ahí en el aula y uno con solo mirarlos sabe este está en problemas, este esta pasando, a este ya se le paso sin preguntarles, lo que de pronto a través de un Chat no podría ser, no habría ese contacto tan directo, se pueden utilizar y a ellos les gusta.
FID-2 MDC-2	4. Habría un limite aunque ellos han nacido en ese medio con los computadores, el celular, el televisor toda esa información como que al mismo tiempo la conjugan de manera que nos toca estar como a la par en ese desarrollo de la tecnología y a la par como humanizar a la misma vez no perder ese contacto.
FID-2 MDC-2 MDC-3	5. Creo que un 80% o más nosotros nos hemos quedado porque competimos contra los medios de comunicación, un muchacho si esta en Internet y esta viendo televisión esta viendo los medios y esta aprendiendo, en cambio uno acá con el discurso de bla -bla no es llamativo o digo que más un 90% nosotros como docentes tenemos que volvernos atractivos para el docente.
FID-2 MDC-3	6. Mucho un alto porcentaje, la aplicación facilita el conocimiento alrededor de un 80% a 90% para el alumno es más beneficioso una clase donde estén aplicadas estas nuevas tecnologías que las logran aclarar muchas situaciones.
FID-2	7. Las imágenes dicen mucho el estudiante le es fácil comprender entender mensajes que se dan por estos medios.
FID-2	8. Influye en un 80%
FID-2 MDC-2 MDC-3	9. Estamos abiertos al cambio, la tecnología tiene que entrar la gran mayoría de los estudiantes tienen bases grandes en cuanto a tecnología.
MDC-2 DCP-6	10. Las nuevas tecnologías pueden estar inmersas en un 40 porque tampoco podemos llevarlo todo, la parte humana, el contacto con la persona es indiscutible por eso no se puede ser todo técnico.
FID-2	11. En este momento seria en un 90
FID-2 DCP-6	12. La tecnología no es el problema, este esta en el concepto que se tenga sobre la tecnología y las políticas que se utilicen para mejorar esta tecnología, también los fines con que se vayan a manejar las políticas el problema no es el televisor, el problema es el televidente, el problema no es el computador el problemas es quien lo maneja. El problema no es la energía nuclear el problema es la bomba atómica.
FID-2	13. Son más activos, motivan más pero siempre necesitan un maestro creativo que quiere hacer cosas diferentes a través de las teorías.
DDR-5	14. Depende del nivel del estudiante, por ejemplo nosotros trabajamos con estudiantes que no tiene acceso a los recursos tecnológicos

19. Considerar usted que se pueda crear una práctica pedagógica especializada para responder a las exigencias del enfoque CTS+I

CÓDIGO	CONCEPTOS
MDC-3 GCD-1	1. Si porque necesariamente hay que hacerlo la época lo exige diría yo porque la pedagogía tradicional sin querer decir con ello que hay que descartarla de manera radical se puede usar pero en este momento lo que ocurre es que la mayoría de nuestra práctica como que es solo en lo tradicional y ahí no se puede quedar uno no puede desconocer lo que en este momento hay.
MDC-3	2. Claro es lo que estamos haciendo
GCD-1 MDC-3	3. Si porque por ejemplo tiene esa orientación de tipo ambiental le tocaría a uno estar capacitado en la parte ambiental, tiene la formación de tipo ambiental, requiere que uno busque un espacio y haya quien lo oriente, debe de ser algo no improvisado, debe de montarse algo formal uno tiene una formación tradicional y el cambio requiere un entreno, una formación.
MDC-3 DCP-3 MDC-2 GCD-1 CRA-3	4. Este seminario lleva ya un año y nos ha llevado no solo con la teoría sino cambiar con la práctica y como ven ya estamos arrancando pero fíjense los otros colegios les cuesta y les cuesta el cambio, la gente le cuesta cambiar, renunciar, los libros traen todo como seguir hasta los test entonces dígame quien va a dejar esa comodidad pero si pretendemos formar un joven diferente tenemos que cambiar. Los estudiantes se están perdiendo porque si a cinco les gusta ir al colegio los otros 95 están aburridos porque estamos repitiendo lo mismo del libro, los muchachos son muy ágiles con los computadores ahora imagínese en como ha de ser aceptar la parte interdisciplinaria nos ha enseñado que una tiene que conocer los saberes.
DRA-5 MDC-3	5. Se tendría que ir escribiendo y sistematizando para darla a conocer luego, así como se han hecho con todas las otras metodologías, nosotros trabajamos con escuela transformadora y no riñe para nada con este enfoque así como se ha hecho todo este proceso de escuela transformadora así se puede hacer con el enfoque CTS+I
MDC-3	6. Con compromiso para allá vamos.
MDC-3	7. La meta es llegar allá con una práctica especializada.
MDC-3	8. Pues trabajando duro creo que si, necesita mucha dedicación, constancia y mucho querer
GCD-1	9. Puedo decir que si, porque aparecería un objetivo específico y quienes lo orientarían estarían buscando en su búsqueda específica.
AAS-5 CTSI-1	10. Es posible crearla con los apuntes que nos puedan dar las personas que ya tienen sus experiencias y diríamos con un cronograma. Periódicamente establecido y lógicamente con unos ingresos que le permitan al menos programar algo, los proyectos alternativos requieren recursos, para un seguro para estar en mejores condiciones.
CTSI-1	11. Si considero que si
GCD-1 MDC-3	12. Hasta lo que manejo se debe estar construyendo todos los días, no es una doctrina Terminal, no es un dogma sino una práctica que se construye porque día a día el mundo cambia por lo tanto esta práctica debe estar cambiando de acuerdo a los cambios que este presentando la sociedad.
AAS-3 AAS-1 AAS-2	13. Dentro de CTS hay cosas muy particulares el hecho de mirar la sociedad y buscar problemas dentro de ella ya lo hace innovador, se crean procesos de reflexión continuamente para buscar aprendizajes significativos y teniendo el trabajo en equipos donde los cinco aprenden más de otros.
CTSI-1	14. Si parece apropiado con lo que exige el mundo de hoy

D. Incidencias de las instituciones en la implementación del enfoque CTS+i

20. Con cuales recursos humanos, materiales, tecnológicos y de infraestructura, cuenta usted en su institución educativa.

CÓDIGO	CONCEPTOS
DDR-1 DRA-5	1. Aquí en la tarde no tenemos computadores, no hay informática, solo tenemos libros, diccionarios, lo que los muchachos traen, pero que tuviéramos la oportunidad de ir a Internet, claro que los muchachos cuando uno les coloca consultas ellos van a Internet, pero aquí, aquí no.
DDR-2	2. La institución cuenta con una planta física espectacular, pienso que una de las mejores de Popayán, pero tecnológicamente los computadores son muy obsoletos, no hay Internet en ese sentido tiene dificultad.
DRA-3 FID-2 FID-4	3. Computadores, Internet, televisores, videobeam, estos una fortaleza para el colegio, tiene buenas instalaciones físicas, los docentes somos especialistas con un perfil para el trabajo que desarrollamos, la misma policía le exige a uno la innovación pedagógica.
DRA-3	4. Computadores, televisores, videobeam
FID-4 DRA-3 DDR-3	5. Tenemos el apoyo de la rectora, ella ha estado pendiente del proyecto, ha sido la que me ha llevado el proyecto a Bogotá, cuando tiene tiempo se reúne con nosotros, la policía cuenta con bastantes recursos, computadores, televisores, videobeam, los muchachos manejan una gran cantidad de medios, cámaras, hace algunos años se instaló Internet para los docentes pero lo quitaron porque no sabíamos, y ahora cuando ya sabemos no hay este servicio
DRA-3	6. Una sala inteligente tiene bastantes computadores y trabaja en red son MEC y hay una salsa pequeña de Internet
DDR-1	7. Contamos con una biblioteca, espacio muy reducido, nos hace falta una sala de profesores no hay espacio adecuado.
DDR-1 DRA-5	8. en este instante con ninguno, va a ser un convenio con el parque informático pero el docente tiene su computador en la casa y pensamos trabajar así, porque aquí yo lo veo difícil, no hay espacio ni para uno sentarse.
DRA-3 GCD-1	9. En los recursos tecnológicos estamos con los computadores, el manejo de videobeam, grabadoras, filmadoras, recurso humano, personal idóneo, muchas están en búsqueda e investigación
DDR-2 DDR-3	10. Humanos: el equipo de trabajo. Tecnológicos: ha sido una falla porque uno no puede mostrar los trabajos que hace en la casa, porque los computadores que hay en los departamentos están pasados en cuanto a los avances. Y además manejan otro tipo de programas esas es una dificultad, para la última experiencia que se le contó al rector tocó traer el equipo de la casa, eso es lo que concentramos a Miguel el nos prometió que iba a ver un computador de la CTS+i pero pues parece que hubo algunos inconvenientes, entonces disponibles solo hay dos que pueden ser trabajados con nuestro proyecto. Estas es una limitante
DRA-3 DRA-5	11. En esta institución hay bastantes, se cuenta con computadores laboratorios, la conexión con la UNICAUCA para poder hacer efectivo el proyecto.
DDR-2 DDR-3	12. Los recursos son limitados, en medio de la pobreza es la que mejor está, se cuenta con computadores, proyectores, videobeam, pero son escasos y la tecnología no está actualizada.
AAS-2 DDR-1	13. Humano porque hay un equipo interdisciplinario que nos permite encontrar respuestas desde las diferentes disciplinas. En lo tecnológico el videobeam, DVD, otro proyector
DDR-1 DRA-5	14. Contamos con los chicos de calidad humana muy buena y contamos con un área de tres hectáreas porque podremos pecuarios y contamos fuera de la institución con los servicios del parque informático.

21. Considera usted que la institución donde trabaja le brinda el suficiente apoyo para inscribirse en esta línea de cambio pedagógico.

CÓDIGO	CONCEPTOS
FID-4 FID-3 MDC-3	1. El anterior rector siempre se preocupó porque nosotros nos actualicemos, el nos dio todas las facilidades porque el sabía que eso iba a repercutir en una mejor pedagogía en un mejor trabajo en un mejor desempeño nuestro y yo supongo que el nuevo rector no ponga problema en eso y además uno también tiene que buscarle el lado, buscar los espacios, porque eso lo va ha enriquecer a uno como ser humano, como persona, le va ha permitir hacer mejor lo que esta haciendo como cumplir mejor la misión.
FID-1	2. Si han contado con suficiente apoyo, les han colaborado mucho.
FID-1	3. Si la institución nos ha brindado el apoyo que hemos necesitado.
FID-1 MDC-3	4. En la institución nos han brindado el apoyo necesario para poder inscribirnos en esta nueva línea de cambio pedagógico.
FID-4 FID-1	5. Si la institución nos apoya con este nuevo cambio, la rectora está pendiente de su evolución.
FID-4 FID-1	6. Si la institución nos ha apoyado, el nuevo rector si tiene la disposición para este cambio.
FID-4	7. Si el rector nos brinda los espacios suficientes para que realicemos este proyecto.
FID-4 FID-1	8. Si el rector es muy abierto a estas nuevas pedagogías.
FID-4 FID-1	9. Sí nos apoyó la institución y especialmente el rector
FID-1 DIC-2 DDR-1	10. Si nos ha brindado en cuanto a los recursos pues no porque si la institución no las tiene ahí es donde vemos que es responsabilidad prácticamente del estado por ejemplo computadores para educar pero sino hay computadores distados con esto, los trabajos los hace es uno en la casa sacrificando parte del tiempo de uno.
FID-1	11. Si a nosotros nos ha dado bastante apertura y colaboración.
FID-1 DCP-1	12. Si la institución ha colaborado, el lio está en el cambio de actitud frente a la ecuación dentro del talento humano hay mucho recelo al cambio.
FID-1 DIC-1	13. Hay docentes de todas las tendencias y la institución abre el espacio pero el horario no ha sido un gran problema CTS ha sido posible porque el profe Miguel ha hecho diligencias desde la secretaria de educación.
FID-1 MDC-3	14. Si la institución nos ha impulsado a la innovación

22. Cómo debería ser el trabajo en red en su institución para que no pierda su identidad frente a las demás instituciones.

CÓDIGO	CONCEPTOS
MDC-4 CRA-2 AAS-1	1. Primero es como fortalecer el trabajo en red, cuando yo dije al principio que teníamos esa fortaleza aquí de todas maneras hay que trabajar, hay que fortalecer, hay que comentar con todos e irlo materializando lo que es el enfoque CTS+i, también sería reuniéndonos con frecuencia para compartir los aciertos, los desaciertos, compartir las ideas fundamentalmente sería eso.
EMT-1	2. Enfocada bajo los parámetros del Ministerio de Educación Nacional sin que eso sea una camisa de fuerza, los estándares eso así.
CRA-1	3. El trabajo en red debe ser unión mucho más que institucional.
CRA-1	4. El trabajo en red debe ser unión mucho más que institucional. (Coincide en todo con la anterior)
GCD-1 MDC-3	5. Hay que luchar más por la identidad del colegio, sobre todo por parte de los estudiantes, nosotros como docentes no, con este proyecto se esta logrando más identidad de la que había antes, los muchachos dijeron que les había gustado porque antes no se trabajaban temas como los que se están trabajando ahora.
MDC-1 MDC-3 AAS-4	6. Habría que hacer un análisis de la institución y de los barrios que abarca el campo de acción, hacer un diagnóstico, el trabajo enfocarlo a la solución de dichas necesidades.
MDC-1 AAS-5 CRA-3	7. En cada entorno hay su propia problemática, el entorno es bueno, si vamos al INEM al claustro de San Agustín es esto entonces lo que se va a dar acá es muy diferente es importante conocer el entorno de cada institución, ver como resuelven conflictos y por los traslados es importante porque así nos vamos conociendo.
AAS-5 CRA-1 AAS-1 MDC-3	8. Dando a conocer las innovaciones, el problema que tenemos los docentes es que hacen muchas cosas pero no escribimos, por eso es que la información se pierde pero yo creo que ahora que estamos en red cada uno ha contado lo que hace y aplicando lo de los demás de esa manera le daríamos vida a la red.
EMT-3 AAS-2 EMT-1	9. Primero que no olvidemos la misión de nuestra institución, que no nos salgamos de nuestro PEI y que nos sensibilicemos para trabajar interdisciplinariamente.
MDC-4 GCD-1 DCP-3	10. Lo de redes, me identifico con lo de insectos hemos contado con los recursos humanos hemos tenido cierta identidad lo otro tratándose de adecuar algunas temáticas no todo se da, no todo mundo esta comprometido, son algunos docentes esto al ser así es una limitación.
DRA-5 DCP-4	11. Tendría que haber el compromiso de los docentes para reunirse, porque esto demanda mucho tiempo extra, tiene que haber el conocimiento del docente para hacer efectiva la red y continuar.
AAS-3 GCD-1	12. Hay que trabajar con las necesidades que se tiene manejar que el conocimiento se debe particularizar en cada grado, en cada sesión que los estudiantes son diferentes que es diferente el estudiante de la normal al del INEM son intereses diferentes, hay que tener en cuenta sus circunstancias no podemos trabajar con la misión y visó de otra institución para el INEM
AAS-5 FID-1	13. Socializando lo que hemos realizado pero si la institución no abre los espacios la institución no estaría en red aunque nosotros si.
DCP-3 EMT-4	14. Tendríamos que unificar criterios porque tenemos diferentes niveles jornadas tarde, mañana y primaria y un problema grave que tenemos es la desnutrición de nuestros estudiantes y por la falta de trabajo en equipo no se ha logrado vencer el problema

Anexo F. Entrevista a directivos del seminario

8. A qué otros seminarios similares ha estado vinculado@

Códigos	Conceptos
GCD-4	<p>1. Seminario sobre formación de ingenieros a nivel de Ingeniería Física y Forestal. Seminario del grupo de investigación SEPA. Seminario de sistemas internos de aprendizaje de ingenieros.</p>
GCD-4	<p>2. Proyecto propuesta curricular para la formación de ingenieros con enfoque CTS orientado por el profesor Miguel Corchuelo. Formulación y consolidación de Redes de aprendizaje para la educación media. Proyecto de las relaciones interfamiliares y la violencia y el maltrato en las comunas 4, 5 y 6. Próximamente “Elaboración de modelos educativos computarizados con enfoques de CTS para el fortalecimiento de los proyectos educativos ambientales. Los PRAES. SEPA: seminario permanente de educación avanzada.</p>
GCD-4	<p>3. SEPA: seminario permanente de educación avanzada. Seminario de formación de ingenieros.</p>
GCD-4	<p>4. Lunes: CTS: formación de ingenieros. Miércoles: CTS: Redes / reunión de plataforma para este proyecto. Jueves: Seminario de red de investigación educativa, que aborda problemática de educación y comunicación y el uso de las nuevas tecnologías. SEPA: seminario permanente de educación avanzada.</p>

9. Qué opina usted sobre las causas por las cuales los docentes disminuyeron su participación en el seminario a partir de Junio de 2005

Código	Concepto
DBS-2 DBS-3 DBS-3	1. Se puede considerar varias causas, pero comparando la situación del seminario con otros espacios que he participado, a mi forma de ver ha habido una constante es que cuando las personas se les exige trabajo generalmente disminuye la participación, es más como de que tú vayas como asistente entre comilla ha aprender, bajo el modelo de la clase magistral a que tu tengas una participación más activa, yo pensaría que es una de las principales causas que llevó a que disminuyera la participación, además de que no había o que el proyecto no había iniciado oficialmente, entonces me parece que eso también ayudó, la principal causa fue eso que se empezó a pedir una participación más activa por parte de los asistentes
DCP-4 DCP-1 EMT-2	2. Lo que sucede es que hay un problema cuando se trata de seminarios de investigación, eso tiene que ver con las implicaciones, debilidades académicas, mayor tiempo de dedicación al trabajo, mayores compromisos y realmente a través de la cultura docente, nosotros estamos más adaptados ha estar trabajando con los estudiantes directamente en el aula de clase desde modelos, esto hace que cuando se implanta un nuevo estilo de trabajo hay personas, que lo resisten y generalmente optan por aislarse porque más sencillo seguir la rutina escolar en que han sido formados.
EMT-2	3. De otra parte esta la exigencia que demanda el hacer cosas diferentes, cuando no están habituados.
CRA-2 DBS-2 DBS-3 GCD-2 GCD-3 CRA-2 CRA-1 DCP-1 DBS-5	4. Yo hago un análisis muy lineal, yo creo que nosotros empezamos los seminarios en el esquema de enseñar de dar; dar y explicar y cuando se les empezó h exigir la participación y las propuestas a cada institución eso fue un escalón en el nivel de exigencias que no todos pudieron subirlo y otro escalón que se agregó que ya fue la presentación. Por escrito, que también recalco esto, para no quedar en una opinión negativa, si bien hubieron que desertaron, hubieron muchos que perduraron y fíjense que ya hoy podemos decir con el proyecto avanzado que los que perduraron que fueron varios que aunque ahora estamos aumentando la exigencia de escritura el grupo no esta disminuyendo, cuando se arman estos grupos de seminario, que implica seminario sembrar semillas, sembrar dudas, implica abirnos a un grupo, sobre todo en un proyecto que tiene que ver con redes de aprendizaje, tiene que ver con aprender del grupo, por motivaciones personales no todos estamos dispuestos ha este ejercicio, fuimos formados como maestros desde la individualidad, desde el aislamiento, desde que yo hago en mi clase lo que yo quiero, entonces desde ahí estar predispuestos a un trabajo en equipo no siempre es fácil.

10. Considera usted que las instituciones de educación media vinculadas si estarían interesadas y en condiciones de aceptar la implementación de un cambio pedagógico

Código	Concepto
DBS-3 MDC-3 GCD-7	1. Esa pregunta es difícil porque realmente digamos, haber veo lo siguiente hay en primera instancia, hay una disociación entre lo que nosotros queremos, y lo que hacemos, muchas veces uno quisiera hacer algunas cosas pero en la práctica no las hace y me parece que es independiente que los mismos profesores manifiesten un interés por participar en el proceso, pero eso no necesariamente es consecuente, a que participen. Pero de otro lado estaría algunas dificultades por un lado de índole administrativo pero también de índole práctico es decir, muchas veces es sencillo proponerles a otras personas que cambien sus prácticas pedagógicas, pero hasta que punto estamos dispuestos nosotros a hacerlas.
DIC-2 DCP-2 DIC-3 DDR-5	2. Lo que sucede, es que nosotros frente al nivel de educación media tenemos varios problemas, el primero es que el estado constitucionalmente no se considera responsable de la educación media ese si es un problema delicado, en segundo lugar a pesar de haber una serie de elementos muy interesantes pareciera que para el profesor que esta ubicado en educación media no le queda claro que es propicio para una investigativa de manera sistemática no una actitud indagadora, sino una actitud investigativa sistemática que le permita al estudiante aprovechar por ejemplo el servicio social seria un muy buen momento para desarrollar procesos incipientes de investigación porque entran en contacto con realidades inmediatas que no son las realidades escolares sino que ponen en conexión a la escuela con la comunidad, entonces ese sería un segundo elemento, no hay claridad frente a que procesos formativos realmente un estudiante cuando ingresa a la educación media y el otro problema es que hay una serie de coyunturas, primero la crisis que sufren los jóvenes al evidenciar que ya van a salir del colegio, entonces esto es una crisis muy fuerte en los jóvenes, la presión del servicio militar en el caso de los muchachos pero también la presión que se genera por el no ingreso a la universidad o por la ausencia de posibilidades laborales, una muy buena formación en educación media le permitiría al muchacho abrirse otras posibilidades y mirar las cosa con un poco más de optimismo.
FID-1 FID-3	3. Las vinculadas si, de hecho ese fue el criterio de traerlas que quisieran estar.
FID-1 MDC-4 MDC-3	4. Si claro, yo creo que si el asunto es la motivación que los maestros tengan para efectivizar ese cambio, no tiene que ver tanto con la políticas impuestas o con los deseos de los directivos de la institución sino con, yo ahí tengo un pensamiento un tanto más del movimiento de las bases.

11. A cargo de quien estaría la financiación de los costos que significan introducir cambios basados en el enfoque CTS+I .

Código	Concepto
DRA-5 DRA-3	La pretensión del enfoque CTS+I era trabajar a partir de lo que se tenía en cursos que hay en cada institución pero si se tiene la oportunidad de trabajar con redes telemáticas esto se debe aprovechar al máximo y ver si la institución esta en capacidad de cubrir los gastos.

12. Los resultados obtenidos hasta la fecha han respondido a las expectativas planteadas inicialmente.

Código	Concepto
CRA-4 GCD-2 AAS-2 MDC-5 MDC-6	1. Si, se están viendo los resultados ya que los profesores están interesados, están asistiendo participan quieren ese cambio y están muy interesados en el desarrollo de material interactivo falta la segunda parte que es la ejecución que es lo que se va a empezar a realizar.
CRA-4 MDC-4	2. Yo creo que los resultados en su totalidad no los hemos cumplido, pero yo creo que estamos en vía de un trabajo muy interesante, que al principio es un trabajo demorado, es un trabajo lento, pero ya cuando los profesores se van animando y van tomando la dinámica es un trabajo muy productivo y muy enriquecedor. Me parece que el trabajo que estamos adelantando con ustedes y con los diseñadores gráficos es un trabajo de gran relevancia porque nos permitiría ponernos en una condición de acompañamiento de los profesores para clarificar cual es el sentido pedagógico del trabajo, tanto en las redes de aprendizaje como el impacto que puede producir los modelos educativos computarizados en una cualificación del trabajo que se adelanta en una aula de clase.
CRA-4	3. Ya llevamos un año a mi me parece que hemos avanzado bastante, pro hace falta la etapa en la cual concretar acciones, hay que esperar a ver si se concretan.
DCP-7 DCP-7 CRA-4 GCD-3	4. Si y ya han respondido a las hipótesis planteadas inicialmente aunque no son implícitas una parte de algunas hipótesis y si nosotros partíamos de una hipótesis que era la dificultad del trabajo en Red, precisamente por eso se propone el proyecto, es decir lo que se puede tomar como algo negativo que es la deserción en algún punto esta respondiendo a mi hipótesis inicial que es marcando la dificultad del trabajo en Red, es decir para nosotros no es un resultado negativo sino que esta dando respuesta a un supuesto con el cuál se partió para proponer este trabajo. Si, yo creo que el proyecto esta respondiendo muy ampliamente a las expectativas, nosotros nunca pensamos en la incorporación de más instituciones y eso se ha logrado con todas las dificultades del caso y van bien y por otro lado responder las exigencias planteadas sobre todo con el recorte de tiempo que han hecho en el cronograma.

Anexo G. Resultados de aplicación de la guía de preguntas para grupo focal

1. Con base a las experiencias vividas por ustedes a lo largo de este seminario, consideran que aplicar el enfoque CTS+i requiere de una nueva práctica pedagógica.

Código	Concepto
DCP-2 AAS-4 GCD-1 GCD-6 MDC-1	1. Desde luego que si implica cambios, a ratos hasta angustiosos porque no se puede guiar uno por lo de los textos, por ejemplo este año estamos en la tarea de mirar residuos sólidos como los vinculados a nuestras aulas de clase y es cambio total en metodología, es cambio en las mismas temáticas implica que uno no se puede casar y ser solamente dueño de una parcela del conocimiento sino que toca conocer, ejemplo en filosofía toda la historia de la filosofía simultanea y poder desarrollar el tema nuestro en el caso de residuos desde la parte mítica pasar a la antigua, a la moderno, contemporánea, posmoderna y adelantarse a la parte futura como va ha estar, de manera que si implica otros ejercicios mentales pues angustiosos y estresantes a ratos, pero bien gratificantes que lo llevan a uno a repensar la actitud en el aula de clase, también para los estudiantes que han demostrado que se sienten bien dentro de este nuevo trabajo.
MDC-1 AAS-2 MDC-5 MDC-3 GCD-7	2. Trabajar en enfoque CTS si implica una ruptura con el paradigma tradicional, donde se dictaban las clases y contenidos ahora requieren en proceso de reflexión desde el maestro, desde los estudiantes, una organización de equipos de trabajo, unos procesos de participación de los cuales no esta acostumbrado ni el maestro ni el alumno, pero la actitud pedagógica se vuelve más gratificante y tiene más sentido porque se están construyendo saberes desde el estilo del estudiante y desde las nuevas prácticas conceptuales del maestro de modo que creó que con este enfoque tiene que haber una transformación en la educación, lo importante es que esa transformación sea conciente y lógicamente que el maestro es como el líder de ese trabajo y los espacios nuevos se van viendo en el tiempo porque son procesos lentos y de continuas transformaciones, solo el tiempo nos irá señalando la ruta y el camino y se podrán ver resultados con nuevos estudiantes y nuevos maestros.
CTSI-1	3. Antes se creía que con la tecnología era suficiente para llevar el desarrollo pero no se había tenido en cuenta el papel de la sociedad el enfoque CTS nos lleva a que el conocimiento tanto técnico como científico lo apliquemos a la sociedad hay una nueva reflexión sobre lo que es el proceso de aprendizaje.
CTSI-2 DIC-3	4. Quiero puntualizar que como toda experiencia innovadora requiere una evaluación discutible, hay cosas muy positivas que mis compañeros no han abordado, empezando por el sentido que se le esta dando a esos contenidos que anteriormente se manejaban y la relación con su medio, pero no es muy fácil, hay asignaturas donde cuesta trabajo y pienso que con el correr de los años se tienen que ir haciendo unos ajustes esa es mi percepción.

Código	Concepto
GCD-7 GCD-8 CTSI-2	5. CTS es una experiencia enriquecedora primeramente a nosotros como docentes porque implicó un cambio de mentalidad, en nuestras prácticas pedagógicas, yo creo que CTS nos obliga a nosotros como docentes a transformar, a transformarnos como docentes en el plano pedagógico porque sino cambiamos nosotros la aptitud, los estudiantes no van a cambiar, no van a abrir sus mentes a otras posibilidades. Está práctica, esta nueva metodología en CTS, nos invita a reflexionar sobre nuestra actividad pedagógica y a establecer nuevas posibilidades de enseñanza y de aprendizaje en nuestros estudiantes, en el colegio en lo poquito que hemos aplicado ya los estudiantes tienen una gran receptividad ellos no se limitan, nos limitamos más los docentes que lo que se limitan ellos. Los muchachos son felices aprendiendo, ellos se emocionan viendo que se pueden hacer las cosas de diferente forma que no todo es sentados quietecitos ahí en sus sillas sino que pueden experimentar otras formas y que ellos son la parte activa de este proceso y no nosotros los docentes si, como dicen los otros compañeros requiere de un proceso de evaluación porque también necesitamos ver los aspectos positivos, negativos de este nuevo enfoque y sobre todo ser concientes de que no somos perfectos y que estamos en ese proceso.
AAS-3 GCD-7 EMT-4 EMT-2 EMT-4 DCP-7	6. Pienso que si, rotundamente en primer lugar lo que se hace es tomar problemas de relevancia social y en esos problemas meter los contenido programáticos, entonces esto implica para el maestro despojarse de una cantidad de esquemas mentales rígidos que traía y poder dar libertad a trabajar la interdisciplina es difícil en los colegios cuando están armados todo un equipo ya preestablecido de normas y bases y es difícil la interdisciplina porque no hay el espacio para el profesor que pueda entrar simultáneamente a las clases con los estudiantes, con los estudiantes que salieron el año pasado fue fácil, con los que tenemos en este momento ha sido supremamente difícil transformar las prácticas pedagógicas porque ellos no quieren despojarse de la dictada de clase, copiar y que es lo más cómodo para ellos.

2. Que los motivó a participar en este seminario.

Código	Concepto
GCD-7 GCD-7 GCD-7 GCD-7 GCD-7 GCD-7	Responden en consenso. Por lo escuchado con la siguiente pregunta, esta pregunta no la realizamos porque todos coinciden en que su gran motivación fue el deseo de cambiar.

3. Que los motiva a permanecer en el seminario a pesar de que otros compañeros lo han abandonado; por favor que opina a este respecto...

Código	Concepto
MDC-3 GCD-8 CTSI-3 EMT-2	1. Cuando uno empieza esta experiencia de trabajo CTS más la investigación ya como que es difícil volver a lo tradicional incluso le parece a uno como hasta cierto punto deshonesto volver a contar como los mismos cuentos, repetir las mismas situaciones cada año con los estudiantes de manera como dice el compañero Arnoldo esto debe estar retroalimentado y evaluando es también como un reto con cada uno de nosotros, cada una de nosotras mejorar el trabajo en CTS, madurarlo porque apenas esta en proceso de formación nosotros llevamos un año y pienso que es necesario continuarlo, me parece que haber abandonado es un poco de cobardía querer volver nuevamente a lo tradicional que de pronto es fácil eso implica más trabajo.
MDC-3 CRA-3 MDC-3 GCD-7 AAS-1	2. Yo creo que el seminario es una ganancia para los maestros y para las instituciones que estamos participando en el proyecto porque permite un enriquecer de las experiencias de los compañeros de otras instituciones además eso lo ayuda a cualificarse como persona y pedagógicamente entonces si se ha ganado pues hay que continuar en este trabajo además yo creo que los que estamos en esta clase de proyectos somos maestros que queremos transformaciones a nivel de la educación a nivel de las instituciones y lógicamente a nivel del país, pienso que el encuentro es calido y el establecer diálogos nos permite enriquecernos integralmente como personas.
MDC-3 CRA-3 DCP-1 EMT-2	3. Para mi el seminario también es una ganancia y una oportunidad para mantenerme continuamente alimentada por las experiencias que viven otros compañeros es una oportunidad que tenemos para poner en común nuestras incertidumbres, angustias, para recibir del otro el aporte que le puede hacer en el avance de los procesos, de todas maneras haber abandonado esto, tiene que haber muchos motivos para que la gente se haya salido pienso que abandonarlo es la manera más fácil de dejar un trabajo para seguirlo haciendo de la manera tradicional.
MDC-3 CRA-3 MDC-3 MDC-1	4. Para mi permanecer en el seminario CTS es una oportunidad para cualificarme como persona, como docente ya que al compartir las experiencias con otros compañeros aprendo y cada vez mejora la práctica docente, también es una oportunidad para proyectarse uno, digamos tanto a nivel personal como social porque la semilla que sembramos ahorita con este nuevo enfoque en los jóvenes creo que también va a repercutir a nivel social.

Código	Concepto
AAS-1 EMT-1	5. En primer lugar en el caso mío porque considero que sobre pedagogía no se ha dicho lo último en esto estamos aprendiendo y quiero seguir aprendiendo, esas dos situaciones, otro aspecto que considero es que uno en esto debe ser muy prudente, porque para todos hay cosas que uno las cree muy factibles desde cierta perspectiva pero cuando se encuentra ya en un marco objetivo y real, de pronto se gana en cierta incertidumbre que creo que eso esta dentro del contexto del aprendizaje.
GCD-7 GCD-7 DIC-2 DIC-2 FID-2	6. Es un cambio de aptitud lo que a uno lo tiene acá, no podemos seguir creyendo que somos seres acabados, si somos dialécticos sabemos de que todo esta en proceso de cambio nada esta quieto desgraciadamente, la educación la han querido facilitar y facilitar es dejarla quieta con sus contenidos quietos con una metodología quieta porque algunos compañeros se han retirado, pienso que a veces uno le coloca todo el esmero personal para estar en esto pero no hay apoyo ni institucional ni de la secretaría de educación, porque traba los procesos de investigación, traba las nuevas iniciativas desde la secretaria de educación lo que se pide es número de estudiantes por profesores, entonces eso luego comienza a mortificar, acá se necesita un poco más de compromiso de trabajo, porque los compañeros se van porque a veces los acosa mucho el trabajo así sea tradicional pero los acosa mucho, hay mucha reglamentación, mucha estadística pero nada de pedagogía por parte de la secretaría de educación y el ministerio, talvez los compañeros se van aburridos por eso no se hasta cuando nosotros resistiremos si seguiremos así o luego nos cansaremos sino encontramos apoyo en otras instancias, claro que aquí a nosotros nos apoya la universidad.

4. Si en una institución no hay suficientes recursos de infraestructura y tecnológicos, como piensan ustedes que los profesores deberían proceder para seguir aplicando el enfoque CTS + I.

Código	Concepto
DRA-5 DDR-5 GCD-1 DRA-5	<p>1. Para realizar CTS no se requiere de una infraestructura muy avanzada, la verdad CTS tendrá ciencia, tecnología y sociedad listo, pero no requiere por lo menos nosotros con nuestros estudiantes no hemos requerido grande infraestructura para realizar simplemente hemos trabajado en la medida de lo que tenemos con los recursos que tenemos se han hecho las cosas, lo único que necesita CTS es disposición y ganas de hacer las cosas, ahora los muchachos mismos se rebuscan la tecnología, a veces no tenemos ni acceso a la sala de la institución y ellos se rebuscan por fuera como sea porque tienen que elaborar un trabajo que requiere computador en los computadores de su casa en el caso que se requiera eso, pero lo importante es la aptitud del docente y la motivación que ejerce sobre los estudiantes para que realmente ellos desarrollen esa nueva mentalidad que los lleve a ser mejores seres humanos pienso yo pero estructura grande no se requiere.</p>
FID-2 DDR-1 DDR-4 DDR-3 DBS-4 MDC-4 DDR-1 MDC-2	<p>2. Dentro del enfoque CTS pues una concepción pedagógica que lo importante es el maestro pero si creo yo que hay elementos tecnológicos que son indispensables, por ejemplo nosotros este año hemos tenido problemas con una video grabadora el colegio las tiene todas malas, las mandamos a revisar y nos va a tocar pagar la revisada para decirnos que cuesta un resto de plata que sería mejor comprarla, entonces nos hemos quedado con muchas experiencias buenas que se nos han pasado lo otro es un problema con el computador, tenemos los computadores particulares, claro que hemos tenido también problemas para el manejo de ellos para entrar a las redes es culpa nuestra, pero en la institución tampoco hay computadores, porque ellos tienen un programa especial y nosotros nos hemos quedado cortos porque hay espacio en la institución que nos podemos encontrar y sin embargo lo hemos perdido. Tenemos muchísimas ganas de trabajar, nos gusta el enfoque estamos en otro tipo de educación, los muchachos están contentos pero también si faltan ciertos recurso tecnológicos y la institución no las tiene puede ser una barrera claro que tenemos que ir en la búsqueda, estamos en la búsqueda de los recursos vamos a ver si los encontramos.</p>
GCD-7 DDR-1 DIC-2	<p>3. De pronto coincido con los compañeros en lo que ellos dicen que lo importante es la actitud del maestro, si definitivamente eso embarca la pauta aquí para seguir trabajando, pero si hay limitaciones con los equipos tecnológicos porque quedamos siempre varados con una práctica que por ejemplo el acceso a un aula de laboratorio en la universidad que ya tenemos que pagarla ahora, que antes no se pagaba, que hay que hacer una cantidad de tramites entonces eso le va mermando tiempo a las actividades pedagógicas que nosotros realizamos en la institución, entonces a pesar de eso tienen que haber el apoyo de las entidades que puedan facilitar el acceso a que las prácticas sean realmente eficientes.</p>

Código	Concepto
DRA-5 DIC-4 GCD-7	4. Hay que hablar de dos cosas, la una la que los compañeros han dicho, la aptitud del docente para ser recursivo y explorar mas los elementos que estén al alcance, pero el otro que es necesario tener un medio de comunicación es hoy dispendioso y muy molesto que si se va a hacer una presentación, por decir algo en la sala múltiple, o en el teatro tenemos que ir a que nos presten un computador, eso es muy molesto y en cierta forma desmotiva que si realizamos una actividad y queremos tener unas grabaciones de eso pues no lo podemos hacer, porque nosotros de nuestros recursos no disponemos de un capital para dificultad como lo comentaba la compañera entonces si queremos eso debemos ir a la par actitud del maestro, pero debe estar retroalimentada con unos mínimos recursos indispensables.
GCD-8 DIC-2 DDR-1 DDR-2 DDR-3 DDR-1	5. La educación es un proceso social y como proceso social todos deben estar comprometidos, no simplemente basta la aptitud del maestro, basta una aptitud positiva de la sociedad, basta una aptitud positiva de las instituciones gubernamentales miro de que los colegios les hace falta muchos recursos, hay mucho dinero desperdiciado en guerra en cosas absurdas, la corrupción esta absorbiendo la sociedad; debemos de comprometernos y comprometer a las instituciones a luchar para que los colegios se los dote de todos los elementos necesarios y así poder trabajar un poco más cómodo y con la tecnología que se requiere, no podemos trabajar el computador con el ábaco, esa fue la primera forma de acercarnos a una tecnología, pero no podemos seguir trabajando con el ábaco sabiendo que tenemos tecnología de punta que nosotros desconocemos, antes se le llamaba la carretera de Popayán – Calí el túnel del tiempo porque se pasaba del siglo VIII al siglo XX, la tecnología y el desarrollo de civilización, si entendemos por civilización el desarrollo tecnológico era supremamente separado entre Popayán y Calí, allá tuvimos que ir a conocer las escaleras eléctricas, si después de tantos años escaleras eléctricas, allá tuvimos que ir a conocer los primeros ascensores entonces tenemos que luchar para que las instituciones se doten de los instrumentos tecnológicos y pedagógicos necesarios que nosotros damos el resto.
DRA-1 DRA-5 DRA-5 GCD-1	6. Estoy de acuerdo con todo lo que los compañeros han dicho, pero a mi me parece importante que debemos tratar de utilizar al máximo las diferentes entidades públicas, porque la universidad en este momento nos esta brindando un espacio que me parece muy importante ya que le esta tendiendo la mano al docente, si nosotros en ese momento no tuviéramos la oportunidad que nos esta dando, la universidad estaríamos siguiendo con las mismas alternativas, como el profesor tradicional el hecho de abrirle las puertas a nivel pedagógico también le da la posibilidad de irle abriendo las puertas a nivel tecnológico y utilizar mejor los recursos entonces nosotros también tenemos con el parque informático ese parque informático le permite al estudiante utilizar los recursos y eso vamos a tener un estudiante con muchas más oportunidades de ser un ciudadano líder con una visión diferente.

5. Se dice que entre mayor es la persona, más difícil le resulta acceder a los avances tecnológicos para aplicarlos en su trabajo cotidiano. Cómo creen ustedes que se podría motivar a los profesores de más edad para ingresar al proceso de aplicar con sus estudiantes procesos de aprendizaje en red.

Código	Concepto
DRA-1 DRA-1	1. Nosotros en este momentito tenemos una experiencia muy importante con el SENA, el SENA esta dando una capacitación a todos los estudiantes es completamente gratis, el profesor que esta dando la capacitación es muy paciente con los profesores que la tienen pavor aprender un computador o cualquier aparato diferente a la tiza y el tablero, entonces esa capacitación que le esta brindando las otras entidades hace que el profesor por más edad que tenga pierde el miedo y se sienta con confianza.
DRA-1 FID-2 MDC-2 DCP-1 DDR-4	2. A veces nos dicen que la tecnología nos atropella dicen nuestros estudiantes y nuestros hijos pero la universidad nos dio una capacitación que para nosotros yo digo que fue bien importante y valiosa nos gustaría que continuara ese tipo de trabajo hacia aquellos que somos principiantes si nos ha costado bastante trabajo pero eso a creado la necesidad de cursos, de acceder al mismo equipo y ya es crear la necesidad y ver que uno realmente necesita estar a la paz primero con nuestros hijos primero que todo y con nuestros estudiantes que parece que seguirán siendo unos adolescentes o unos niños, sino se puede desconocer que ellos son grupos humanos de esas épocas que son de tecnología de punta como dice el compañero Freddy pero el reto nuestro es estar a la par con ellos más nunca pienso yo que sea imposible, si hemos notado que algunos de nuestros compañeros se resisten al desarrollo de la tecnología tristemente no se si será por esquemas mentales o quizás por el temor de volver nuevamente a tener que capacitarse, porque eso requiere capacitación.
EMT-1 MDC-2	3. Todo es un proceso yo cuento un anécdota, la primera vez que me acerque a un computador fue en el INEM y me acerque porque habían juegos en el computador y me puse a jugar, un compañero de cuyo nombre no quiero acordarme le incomodaba eso no se a que instancia fue del INEM y lo cierto fue que me quitaron los juegos o sea me quitaron el primer tipo de acercamiento que yo tenía con la máquina ahí, me pareció un tanto como falta de un pensamiento pedagógico didáctico haber hecho eso, nosotros tenemos después de cierta edad, tenemos como cierto recelo con la máquina porque es que hay un problema de conexión humano cerebro, ese es nuestro principal problema nosotros por eso los pelaos nos ganan jugar nintendo, nos gana porque tiene mayor relación mano cerebro, nosotros como que la mano va un poquito más atrás pienso que el principal problema es ese, si poder conectar la mano con el cerebro después de que conectemos eso las cosas ya nos queda fácil, entonces hay que buscar la didáctica específica para eso que nos llame la atención el aparato.

Código	Concepto
GCD-7	4. Yo pienso que la edad no es un límite para acceder a los avances tecnológicos, uno puede acceder a ellos a lo que tiene de pronto limitación y es por la diferencia generacional es por los recursos nosotros nacimos en una época en que no había ni luz, ni agua potable, ni computadores ni televisión entonces en este momento los muchachos hacen con todo hecho eso y entonces ellos son polifacéticos pueden estar atendiendo varias cosas a la vez en cambio uno no porque el tipo de educación fue muy diferente entonces hay que dejar establecido eso, a los avances no se niega uno y estar continuamente actualizándose y ve que eso es beneficioso o perjudicial pero a los recursos si y también es cuestión de gustos.
GCD-7 GCD-7 DDR-4 GCD-7 MDC-4 MDC-5	5. Me parece que no hay dificultad de estar acorde con la época eso es de aptitud, hay gente joven que no le gusta tanto el conocimiento, la búsqueda del conocimiento como hay gente adulta que le pueda gustar entonces eso es de aptitud, lo otro es frente a los recursos tecnológicos quizás si uno tenga más dificultad para acceder a ellos, pues los jóvenes son más veloces en pensamiento y en acción pero me parece que lo importante es las aptitudes de los adultos frente a los procesos y el querer el trabajo que esta haciendo y esta satisfecho quiere irlo mejorando día tras día, me parece que ante los avances estamos prestos quizá hay dificultad pero también estamos avanzando en ellos porque necesitamos de estar a tono con los recursos tecnológicos.
DDR-4 DDR-4 MDC-5 GCD-7 DDR-4 GCD-7 DCP-5 EMT-1 EMT-1 MDC-5	6. Yo también tuve problemas al acceder a la tecnología porque inicialmente uno sabe que necesita aprender, mi primer encuentro con la tecnología fue en un curso en la contraloría porque le toca a uno necesita aprender pero eso no me sirvió para nada porque igual porque aprendí en un momentito pero como no la necesite más me traumatizaba el prender un computador, entonces nunca más me volví ha acordar pero ya cuando empecé a estudiar este cuento de CTS que lo necesite, que fue una motivación que casi obligatoria que si no la hacía mejor dicho quedaba mal ahí si pude aprender y fue fácil y rápido antes mandaba a mis hijos o a otros compañeros a hacer los trabajos porque no daba pie con bola, pero ahora por la necesidad yo creo que la necesidad es lo que lo motiva a uno ha aprender obligatoriamente a la edad de nosotros, los muchachos aprenden porque están motivados intrínsecamente como que les nace pero a nosotros lo de la tercera edad, a mi la verdad me cuesta igual por ejemplo si voy a usar un video el DVD olvídense no tengo ni idea, tengo que mandarle a los hijos la verdad, ahora cuando ya de pronto ya lo necesite, que de pronto ya me asignen ese aparato y que sea una parte indispensable de mi labor a entonces ahora si aprenderé, pero mientras no sea algo que yo necesite, la verdad a mi personalmente me pasa eso, sino necesito sino es urgente para mi vida olvídense. En esto hay que diferenciar dos etapas, la una de los muchachos de ahora que desde los tres, dos años ya saben tener acceso a este tipo de máquinas, para nosotros fue mucho más atrás, yo le doy la razón a las gentes que se sienten un poco reacios a ese tipo de herramientas ahora es más si eso tiene que utilizarlo como herramienta pedagógica lógico porque la va implicar una doble incertidumbre en primer lugar que a la hora de manejar la herramienta no la sepa manejar bien y en segundo lugar que si es como un recurso didáctico de pronto va ha fallar entonces ahí es el complique, que es lo mejor meterse uno paulatinamente a operar con esa máquina poco a poco irse apropiando, irse dando cuenta que hay que tener cuidado al operar con esa máquina pero que los resultados son satisfactorios.