



Institución Universitaria

**INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS
DOCENTES EN LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA
ASIGNATURA CTS Y SU RELACIÓN
CON LA ASIMILACIÓN DE LOS
CONCEPTOS DE ÉSTA EN LA
COMUNIDAD ESTUDIANTIL DEL ITM**

Leonardo Enrique Delgado Currea

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Medellín, Colombia

2019

INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS DOCENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA CTS Y SU RELACIÓN CON LA ASIMILACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE ÉSTA EN LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL DEL ITM

Leonardo Enrique Delgado Currea

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación

Director:

Doctor en Estudios CTS
Javier Enrique Guerrero Castro

Línea de Investigación:

Innovación Social

Grupo de Investigación: Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Medellín, Colombia

2019

Agradecimientos

Agradezco al profesor Javier Guerrero quien me tendió una mano generosa, cordial y altamente orientadora para el desarrollo del presente trabajo. A mis compañeras de maestría porque compartimos sentires, ansiedades, decepciones y alegrías. A la profesora Liliana Restrepo por su trabajo con los estudiantes y ánimo constante para seguir adelante.

Resumen

El propósito del presente trabajo de grado es rastrear los diferentes elementos que se evidencian alrededor de las prácticas docentes en la implementación de la asignatura en Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que se imparte en el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) de Medellín. Para esto se tuvieron en cuenta algunos conceptos teóricos y metodológicos de la Teoría del Actor Red, a través de los cuales se identificaron mediadores, actantes y redes de relaciones. Esto fue posible por medio del análisis de la información recolectada en el colectivo docente y de los instrumentos aplicados tales como: entrevistas, encuestas y revisiones bibliográficas permitieron un análisis temático en el cual elementos como el microdiseño curricular de la asignatura, el perfil de conocimiento de los docentes, las políticas institucionales, el relacionamiento con el campo CTS de los docentes y las percepciones sobre las capacidades académicas de los estudiantes, tejen un entramado de relaciones rastreable e identificable que hacen parte de la configuración de las prácticas presentes en la asignatura CTS.

Palabras clave: Educación, Educación CTS, Estudios CTS, Teoría del actor Red, Objetos frontera.

Abstract

The purpose of the research is to track the different elements that are evidenced around teaching practices and the implementation of the subject in the Science studies, Technology and Society (STS) at the Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) of Medellín. For that, some theoretical and methodological concepts of the Actor Network Theory were taken into account, through which mediators, actants and relationship networks were identified. This was possible through the analysis of the information collected in the teaching group. Interviews, surveys and bibliographic reviews allowed a thematic analysis in which elements such as the curricular micro-design of the subject, the teachers knowledge profile, institutional policies, the relationship with the STS field from the teachers and the perceptions about the academic capacities of students, all these made possible and identifiable network of relationships that is part of the configuration of the practices present in the STS subject.

Keywords: Education, STS education, STS, Actor Network Theory, Border objects.

Contenido

INTRODUCCIÓN

	Pág.
1. Contextualización del problema.....	17
2. Marco de antecedentes.....	25
3. Marco teórico y conceptual	31
4. Ruta metodológica	61
5. Resultados.....	666
6. Conclusiones.....	1366

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Mediación a través de la interferencia y traducción de metas.....	51
Figura 2. Mediación en procesos compuestos.....	53
Figura 3. Mediación a través de la cajanegrización reversible.....	55
Figura 4. Mediación por delegación.....	56
Figura 5. Programas con los que se relacionan los docentes de la asignatura CTS del ITM	65
Figura 6. Actores y mediadores que constituyen el perfil de conocimientos de los docentes entrevistados.....	84
Figura 7. Vías y actores que intervienen en el descubrimiento del Campo CTS en el grupo docente.....	91
Figura 8. Escenarios y actores involucrados en el ingreso a la docencia CTS en el grupo de docentes entrevistados.....	98
Figura 9. Actores y relaciones que configuran la práctica de D1.....	106
Figura 10. Actores y relaciones que configuran la práctica de D2.....	110
Figura 11. Actores y relaciones que configuran la práctica de D3.....	114
Figura 12. Actores y relaciones que configuran la práctica de D4.....	119
Figura 13. Actores y relaciones que configuran la práctica de D5.....	123
Figura 14. Actores y relaciones que configuran la práctica de D6.....	127

Lista de gráficos

	Pág.
Gráfico 1. Estudiantes atendidos de manera presencial y virtual.....	63
Gráfico 2. Distribución de los docente encuestados según su sexo.....	68
Gráfico 3. Titulación en pregrado de los docentes encuestados.....	68
Gráfico 4. Distribución de la formación de los docentes encuestados por campos ampliados de conocimiento.....	69
Gráfico 5. Titulación en posgrado de los docentes encuestados.....	70
Gráfico 6. Formación específica en estudios CTS de los docentes encuestados....	70
Gráfico 7. Tiempo de servicio dentro de la asignatura de los docentes encuestados.....	71
Gráfico 8. Respuestas de los docentes encuestados frente al conocimiento del currículo CTS.....	72
Gráfico 9. Respuestas de los docentes encuestados frente a la fundamentación de contenidos a partir del diseño curricular.....	72
Gráfico 10. Respuestas de los docentes encuestados frente a la renovación de los contenidos.....	73
Gráfico 11. Prácticas docentes que utilizan los docentes encuestados.....	74
Gráfico 12. Estrategias de evaluación utilizadas por los docentes encuestados.....	74
Gráfico 13. Ambientes de aprendizaje, espacios y/o materiales utilizados por los docentes encuestados.....	75
Gráfico 14. Tipo de vinculación de los docentes encuestados.....	76
Gráfico 15. Participación en grupos de investigación de los docentes encuestados....	76
Gráfico 16. Publicación de producciones académicas o investigaciones CTS por parte de los docentes encuestados.....	76

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Cantidad de estudiantes y docentes CTS por programa.....	64
Tabla 2. Cantidad de estudiantes y docentes CTS asignados por campus.....	66

Abreviaturas

<i>Abreviatura</i>	<i>Término</i>
ABP	Aprendizaje basado en problemas
ANT	Actor Network Theory
COCTS	Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad
CTS+i	Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación
CTI	CTI Ciencia, Tecnología e Innovación
CTS	CTS Ciencia, Tecnología y Sociedad
ESO	Educación Secundario Obligatoria
ITM	ITM Instituto Tecnológico Metropolitano
LOGSE	Ley Orgánica General de Ordenación del Sistema Educativo
NdC	Naturaleza de la ciencia
NdT	Naturaleza de la tecnología
NDCyT	Naturaleza de la ciencia y tecnología
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos
PIEARCTS	Proyecto Iberoamericano de evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad
SATIS	Science and Technology in Society
SCOT	Social Construction of Technology
SISCON	Science in Social Context
TBA-STs	Teacher's Belief about Science-Technology-Society
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
VOSTS	Views on Science, Technology and Society
ZDP	Zonas de desarrollo próximo

Introducción

La asignatura de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se imparte en el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) de Medellín desde 1991 y hace parte de la estructura curricular de todos los pregrados ofertados por el Instituto, constituyéndose como un componente transversal de la educación recibida por los estudiantes que cursan sus estudios en el ITM.

Dentro del microdiseño curricular de la asignatura se plantea que la formación de profesionales implica brindarles elementos de juicio para asumir actitudes y tomar decisiones responsables con su entorno. La asignatura CTS es un elemento diferenciador de la formación del ITM y de allí que se configure como un objeto interesante y pertinente para el campo de estudios CTS en el cual está inscrita la presente investigación. Así pues, el presente trabajo puede enmarcarse bajo el concepto de educación CTS, perspectiva de trabajo que según Cerezo (1998) hace parte de las líneas fundamentales en las que se ha desarrollado el campo de estudios CTS.

Esta línea viene trabajándose desde los años setenta como una forma de promover una nueva imagen de la ciencia, en asuntos de alfabetización científico-tecnológica, en la creación de múltiples programas y materiales para la enseñanza secundaria y universitaria. Esto sumado a que son pocos los referentes investigativos que hayan tenido como objeto de estudio la asignatura CTS del ITM, permitieron que se generara un espacio con bastantes posibilidades de acción.

La presente propuesta tiene como propósito analizar las prácticas docentes en la implementación de la asignatura Ciencia, Tecnología y Sociedad en el Instituto Tecnológico Metropolitano. Este análisis pasó por la identificación de los perfiles del colectivo docente, el rastreo de los principales actores que median en su quehacer, la descripción de las metodologías implementadas, la identificación de

sus intereses formativos, y la resignificación del microdiseño curricular como un objeto frontera que media constantemente en las prácticas docentes de la asignatura.

Para esto se tuvieron en cuenta algunos conceptos teóricos y metodológicos de la Teoría del Actor Red, a través de los cuales se identificaron mediadores, actantes y redes de relaciones. Esto fue posible por medio del análisis de la información recolectada a través de encuestas, entrevistas y revisiones bibliográficas de diferentes documentos orientadores del proceso formativo que realizan los docentes. La información recolectada permitió un análisis temático en el cual elementos como el microdiseño curricular de la asignatura, el perfil de conocimiento de los docentes, las políticas institucionales, el relacionamiento con el campo CTS de los docentes y las percepciones sobre las capacidades académicas de los estudiantes, tejieron un entramado de relaciones rastreable e identificable que hacen parte de la configuración de las prácticas presentes en la asignatura CTS.

Algunos de los resultados generales que se desprendieron de los análisis independientes de las prácticas de cada docente, indicaron que el colectivo media sus prácticas constantemente través de sus saberes. Esto se evidencia en la selección de materiales, en el uso de herramientas, en la implementación metodológica de actividades y en la priorización de conocimientos temáticos a desarrollar. A su vez los entrevistados ordenan sus intervenciones, según contenidos temáticos o saberes declarativos especificados en el microdiseño, surgiendo en la mayoría de los casos una especie de cronología temática. Por último, frente a lo que esperan los docentes que aprendan sus estudiantes al final del curso, se identifica una tendencia en el colectivo a esperar resultados de aprendizajes actitudinales y procedimentales más que resultados de aprendizajes conceptuales.

1. Contextualización del problema

1.1 Descripción del problema y la justificación

El actual desafío de vivir inmersos en una sociedad interpelada por la tecnología y la ciencia requiere que tanto la población en general, como específicamente las generaciones en formación, desarrollen conocimientos y habilidades que permitan comprender y afrontar activamente las transformaciones sociales, ambientales, económicas, políticas, culturales, epistemológicas, resultado de la dinámica tecnocientífica contemporánea.

Los temas relacionados con tecnología, innovación y ciencia, se han posicionado en múltiples escenarios, como lo es el sector productivo, el sector público e incluso desde el sector educativo a través de iniciativas implementadas en la educación básica, media o superior donde la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) se presentan como componentes necesarios en la conformación de la sociedad actual. El ITM a través de su asignatura Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) pretende generar un elemento diferenciador en sus estudiantes, al brindarles conceptualizaciones que permitan comprender de manera amplia las relaciones intrínsecas entre la tecnología, la ciencia y el marco social en el que se desenvuelven.

En este sentido, para poder realizar un acercamiento a los elementos de la práctica docente que pueden estar implícitos en la implementación de la asignatura CTS, es necesario retomar algunas claridades conceptuales sobre los estudios CTS y la educación CTS.

1.1.2. Educación en CTS

Diversas entidades a nivel internacional como lo son la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y sobre todo la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), vienen desarrollando diferentes que promueven la formación en CTI como un componente básico y necesario dentro de los contextos educativos a nivel mundial e iberoamericano. Desde allí se propone que la educación científica y tecnológica debe procurar por dotar a las personas no solamente de los contenidos tradicionales de la ciencia, sus fórmulas o resultados, sino también de una serie de elementos de juicio que permitan una mayor comprensión de la naturaleza de la ciencia, de la naturaleza de la tecnología y la forma con éstas establecen relaciones continuas con la sociedad.

Los estudios CTS son un campo disciplinar que permite ampliar dichos marcos de reflexión alrededor de la CTI, y por ende se constituyen como una alternativa orientadora para enlazar otras áreas de conocimiento y nuevos puntos de comprensión. La OEI (2001), propone la siguiente definición acerca de lo que comprende por CTS:

Los estudios CTS definen hoy un campo de trabajo reciente y heterogéneo, aunque bien consolidado, de carácter crítico respecto a la tradicional imagen esencialista de la ciencia y la tecnología, y de carácter interdisciplinar por concurrir en él disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico. Los estudios CTS buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto por lo que atañe a los factores de

naturaleza social, política o económica que modulan el cambio científico-tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio. (OEI, 2001, p. 125)

Según López Cerezo (1998) bajo el enfoque CTS se han desarrollado programas y estudios en tres de líneas fundamentales que son: a) la investigación académica desde la filosofía, sociología e historia. b) el estudio de políticas públicas en ciencia y tecnología, las posibilidades de participación que establecen, de toma de decisiones, gestión del riesgo, entre otras. c) educación CTS como una forma de promover una nueva imagen de la ciencia, la alfabetización científico-tecnológica y por ende la creación de múltiples programas y materiales para la enseñanza secundaria y universitaria.

En este mismo contexto, Acevedo (s/f) plantea que la educación CTS debe tener los siguientes propósitos:

- Incrementar la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias, con el propósito de atraer más alumnado hacia las actividades profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología.
- Potenciar los valores propios de la ciencia y la tecnología para poder entender mejor lo que éstas pueden aportar a la sociedad, prestando también especial atención a los aspectos éticos necesarios para su uso más responsable.
- Desarrollar las capacidades de los estudiantes para hacer posible una mayor participación efectiva como ciudadanos en la sociedad civil. Este punto de vista es, sin duda, el que tiene mayor interés en una educación obligatoria y democrática para todas las personas

Estos propósitos de una educación CTS se vienen materializando desde los años setenta con la construcción de diferentes materiales y proyectos que buscaban enriquecer las prácticas educativas incluyendo visiones críticas y contextualizadas de la ciencia y la tecnología. Se pueden identificar las propuestas de la UNESCO y en especial las de la OEI por impulsar proyectos académicos sólidos que permita la formación en temas CTS a diferentes niveles. Así mismo la Asociación Nacional de Profesores de Ciencias (*National Science Teachers Association*) en Estados Unidos y la Asociación Británica para la Enseñanza de la Ciencia (*Association for Science Education*) han desarrollado materiales y propuestas pedagógicas para la educación CTS en el nivel de secundaria. El proyecto colaborativo “Ciencia a través de Europa” y las unidades SATIS (*Science and Technology in Society*) son ejemplos de materiales desarrollados con este propósito.

En esta misma línea, se anota que un caso particular ha sido España quién ha intentado integrar el campo CTS dentro de las asignaturas contempladas en la Ley de la Educación Secundario Obligatoria (ESO) y la Ley Orgánica General de Ordenación del Sistema Educativo (LOGSE). También a nivel universitario se generaron experiencias de educación CTS como unidades SISCON (*Science in Social Context, 1893*) realizado en Gran Bretaña por un grupo interdisciplinar de varias universidades de ese país. Otro ejemplo es el de la Universidad de Québec en Canadá quién empezó a generar propuestas de formación docente e investigación basadas en el enfoque CTS.

Ahora bien, en América Latina el campo de los estudios CTS ha venido evolucionando según Dagnino, Thomas y Davyt (1996):

La profundidad y velocidad del cambio tecnológico, protagonizado por los aparatos productivos de los países centrales, las consecuencias que estos cambios generaron en los países periféricos y el supuesto de que los cambios de

patrón tecnológico creaban "ventanas de oportunidad" para las economías subdesarrolladas, funcionaron, en términos locales, como un incentivo para la producción de estudios CTS (p. 40)

Así pues, el énfasis de los estudios CTS en la región se va acentuando en la academia y especialmente en la universidad, lo cual favorece la producción científica, la realización de eventos en la región que permiten tanto la interacción como la circulación de los científicos por unidades académicas internacionales y la publicación de materiales producidos. De igual manera, como lo evidencia Dagnino, Thomas y Gomes (1998), en la región se empiezan a crear programas académicos de CTS que consolidaron la comunidad académica en el área:

La multiplicación de profesionales con formación en el área CTS y la mayor producción de estudios CTS que, por lógica, esta formación universitaria generaba implicó la existencia del área como territorio académico relativamente autónomo (Dagnino, Thomas y Gomes, 1998, p.253)

En el plano colombiano, existen varias experiencias de educación CTS, es de anotar que diferentes entidades de educación superior han conformado grupos de investigación relacionados con estudios CTS. Dentro de éstas se encuentran instituciones como: la de Universidad de Antioquia, Universidad de los Andes, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Pontificia Javeriana, Universidad de Cartagena y el Instituto Tecnológico Metropolitano. Como asignatura CTS, sólo se identificaron ofertas en la universidad ICESI, Nacional de Colombia – sede Manizales-, y en el Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín (ITM).

1.1.3. Asignatura CTS en el ITM

En este punto es necesario dejar en claro que se ha persistido en hablar de educación CTS porque allí se configura un campo polémico pertinente al contexto educativo del ITM. Pues al existir una asignatura específica CTS y que se imparte de manera regular a todos los estudiantes de pregrado del campus, es necesario la observación de algunos elementos generales que permitan un acercamiento a la implementación de la misma.

Esta asignatura posee varias características específicas, dentro de las cuales se encuentra la de ser transversal a los programas de pregrado ofrecidos por el ITM, esto quiere decir que es vista por gran parte de los estudiantes del Instituto. Dentro de la estructura académica, ésta materia hace parte del área de ética y humanismo, la cual a su vez depende de la Facultad de Artes y Humanidades. Tan solo para el segundo semestre de 2018, la asignatura contó con el servicio de 19 docentes y atendió aproximadamente a 2789 estudiantes, de los cuales 124 lo hicieron a través del campus virtual y 2665 de manera presencial. Los estudiantes pertenecen a 13 programas académicos diferentes y fueron atendidos en 8 campus.

La asignatura cuenta con un documento de microdiseño curricular que sirve de guía para el quehacer y las prácticas de los docentes que la imparten. Dicho microdiseño contiene explícitamente los propósitos generales, los saberes que busca desarrollar en los estudiantes, las competencias, las estrategias metodológicas, sugieren material textual y audiovisual para ser trabajado con los estudiantes. En su justificación plantea la educación CTS como algo fundamental de la siguiente manera:

En la sociedad contemporánea, ha aumentado la valoración por la ciencia, la tecnología y la innovación y se han generado cambios sustanciales en las estrategias de apropiación social de los

productos resultantes de estos tipos de conocimiento. Sin embargo, cada vez se requiere de una orientación más clara de los ciudadanos para participar en las reflexiones y discusiones éticas y políticas que tienen que ver con los problemas originados por los impactos negativos de los proyectos científico tecnológicos; del mismo modo se hace necesario que los científicos, ingenieros y tecnólogos desarrollen una sensibilidad social que les permita generar innovaciones que contribuyan a disminuir significativamente la inequidad global frente a la apropiación social del conocimiento. (ITM, s.f,p. 1)

Teniendo en cuenta las implicaciones que esta asignatura sustenta para el quehacer del modelo de formación pedagógica de la Institución, esta investigación recobra mayor importancia, pertinencia y viabilidad, en la medida que posibilitará que se hagan reflexiones académicas, investigativas que trasciendan el currículo. Ahora bien, lo anterior es posible en la medida que esta investigación cuenta con el soporte académico e investigativo del Grupo de Ciencia, Tecnología, Sociedad más Innovación (CTS+i), el cual desde su quehacer ha profundizado el tema central de esta investigación.

1.1.4. El rastreo de las prácticas

La pregunta por la práctica de los docentes cobra sentido, ya que su actuar lleva implícito una postura epistemológica sobre un determinado saber o área de conocimiento, al mismo tiempo una carga semántica sobre sus propósitos formativos y el rol que ejerce sobre sus estudiantes. La configuración que el docente le otorga a los procesos educativos está constituida por una serie de elementos que van desde la selección de materiales y actividades, pasando por los enfoques epistémicos considerados como valiosos hasta llegar a los elementos implícitos en el discurso evaluativo que demarcan determinadas creencias en su

accionar. Así pues, los contenidos que los profesores utilizan, los conceptos que consideran necesarios de ser enseñados o no, su relación con las propuestas curriculares y los propósitos de formación que expresan de manera explícita o implícita, hacen parte de lo que se puede denominar como práctica docente. Gimeno (1989. p: 216) expresa que la práctica pedagógica conjuga “concepciones globales, preferencias personales, conjuntos complejos de argumentaciones no del todo coherentemente explicitadas ni ordenadas, ni con una estructura jerarquizada”.

Aunque las preguntas por las prácticas docentes por lo general se enmarcan en el contexto de la investigación en educación, el caso específico del presente proyecto se apoyará en algunos conceptos de la teoría del Actor Red, como una alternativa metodológica y epistémica dentro de los estudios sociales de la ciencia y además permite nuevas comprensiones acerca de elementos materiales como el mismo currículo y los escenarios docentes como entramados de actantes posibles de rastrear e identificar.

Apoyarse en esta teoría permite que la revisión de las prácticas docentes vaya más allá del interés por identificar la coherencia que exista entre los elementos que yacen de manera explícita en la propuesta microcurricular de la asignatura y lo que hacen los docentes. Por el contrario, permite centrarse en el rastreo de las relaciones que pueden influir en estos acercamientos o distanciamientos. Es por esto que la presente propuesta se centra en el análisis de las diferentes prácticas pedagógicas implícitas en los docentes encargados de dirigir la asignatura CTS del ITM.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar la red de relaciones vigentes en las prácticas docentes que se implementan en la asignatura Ciencia Ciencia, Tecnología y Sociedad en el Instituto Tecnológico Metropolitano

1.2.2. Objetivos específicos

- Rastrear en los docentes los diferentes actores y elementos con los que median sus prácticas pedagógicas para la implementación de la asignatura CTS.
- Describir las redes de relaciones que se establecen en el colectivo de docentes para la implementación de la asignatura CTS.
- Evidenciar el rol del microcurrículo como objeto frontera que permite orientar las prácticas docentes de la asignatura CTS en el ITM.

2. Marco de antecedentes

Para el rastreo de la literatura de corte investigativo y los antecedentes que pudieran tener concomitancia con el presente proyecto se utilizaron múltiples comandos de búsqueda específicos; sin embargo, los resultados más significativos se dieron alrededor de los conceptos de educación CTS. Por otra parte, se realizaron búsquedas de investigaciones que se ubicaran de manera específica en el contexto de la asignatura CTS del ITM pero aquí la literatura fue escasa lo que presenta un panorama amplio para este proceso de investigación y venideros.

2.1. Educación CTS.

Como primer resultado se encontró que existe un gran consolidado de investigaciones, autores y propuestas alrededor del concepto de Educación CTS. Aquí se rastrean una serie de investigaciones históricas hechas en la década de los 80's y 90's acerca del desarrollo del concepto de Educación CTS y se destacan autores como Aikenhead (2003), Acevedo (2002), Manasero (2000), entre otros. Es de resaltar que son pocos los referentes acerca de la evolución del concepto de educación CTS en Colombia, destacándose los desarrollos hechos por autores como Quintero (2010).

En un segundo momento se encontraron resultados sobre textos acerca de proyectos y materiales desarrollados alrededor del concepto de Educación CTS. Se rastrean programas de educación CTS principalmente en EEUU y Europa, asociados tanto a educación básica como educación superior. Esta pesquisa sirvió para identificar que la OEI ha promovido una gran cantidad materiales de educación CTS para Iberoamérica. En Colombia se resalta el trabajo de la Universidad del Valle (liderado por el profesor Osorio, 2005) donde se han creado específicamente contenidos pedagógicos bajo el enfoque CTS. Hasta este punto y a través de la literatura revisada, se logró evidenciar que existe un interés desde ciertas

comunidades educativas y académicas por establecer programas y crear contenidos que permitan avanzar en temas de Educación CTS, especialmente las influenciadas por la OEI.

Como tercer resultado se detectó que existe una línea de investigación y discusión en Educación CTS, sustentada en autores como Aikenhead (1994), Cutcliffe (1989), Solomon (1988), Fensham (1988), Layton (1994), Acevedo (2002), Manasero (2000), Giallagher (1971) entre otros. Esta línea está enmarcada en las discusiones acerca de las perspectivas epistémicas de la educación CTS y los diferentes planteamientos que han guiado la evolución del enfoque CTS dentro del ámbito escolar. Aquí entran en juego diversas visiones acerca del propósito de una educación CTS, análisis sobre sus alcances, sobre las políticas de educación científica, cuestionamientos sobre la distancia entre lo práctico y lo teórico, entre otras. También surgen discusiones sobre conceptos como los de “ciencia para todos”, “ciencia, tecnología y ciudadanía”, pero sobre todo en dos conceptos claves que son el de naturaleza de la ciencia (NdC), naturaleza de la tecnología (NdT).

Varios autores como Aikenhead, Ryan y Fleming (1987), resaltan la importancia de la evaluación de las ideas o creencias CTS. El tema de la evaluación de las creencias CTS llevó a que en la década de los noventa surgieran una serie de iniciativas que buscaban indagar acerca de las creencias CTS que existían en los estudiantes y docentes. Bajo estos postulados se diseñan instrumentos como: el Banco de visiones sobre ciencia, tecnología y sociedad – VOSTS (Views on Science, Technology and Society) en 1989, y el cuestionario sobre las creencias del profesor sobre ciencia, tecnología y sociedad - TBA-STS (Teacher's Belief about Science-Technology-Society) en 1993. Luego se hacen procesos de adaptación al contexto español y surge en 2001 el cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad –COCTS, siendo trabajado constantemente por un grupo de académicos cercanos a la OEI en temas de cultura científica, lo que llevó

a que estas discusiones ampliaran su marco de acción sobre algunos países iberoamericanos. En la revisión hecha sobre estos cuestionarios se encontró que en el año 2007 se realizó el proyecto iberoamericano de evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad (PIEARCTS). Este proyecto utilizó como herramienta base el COCTS y determinó la importancia del papel de los docentes en los procesos de formación en ciencias a nivel iberoamericano y retomó algunos aspectos claves sobre la formación de docentes en CyT, las creencias de estudiantes y profesores sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología (NDCyT), el enfoque de género y las relaciones entre mujeres y ciencia, entre otras perspectivas.

En este sentido, el presente proyecto puede enmarcarse en la línea de investigaciones hechas alrededor de la Educación CTS; sin embargo, es pertinente aclarar que no se pretende realizar ninguna evaluación de materiales educativos ni de creencias o visiones CTS de estudiantes o docentes. Lo que se propone es realizar una mirada sobre la implementación de una asignatura CTS utilizando un enfoque metodológico basado en la Teoría del Actor Red y surgido desde los mismos estudios sociales de la ciencia. Esto conlleva que la presente investigación sea una propuesta diversa dentro de lo rastreado en términos de investigación en Educación CTS.

2.1.2. La asignatura CTS del ITM como objeto de investigación.

La pesquisa realizada para identificar las posibles investigaciones que hayan involucrado la asignatura CTS del ITM, arrojó pocos resultados. Dentro de ellos se encuentran investigaciones realizadas por algunas personas cercanas al ITM o estudiantes de algunas universidades colombianas. Aquí se encuentra el trabajo del investigador Gustavo Muñoz (2015) quién puso en la asignatura CTS del ITM en el centro de una sus investigaciones para a través de ella presentar orientaciones de una cultura cívica científica a los estudiantes del ITM. La tesis se

estructura en cuatro partes, en la primera parte, se presenta la importancia de la naturaleza de la ciencia en pro de una imagen socialmente ajustada en la educación científica. La segunda parte, está centrada en la exploración conceptual de los estudios CTS y su contribución a una imagen ajustada y contextualizada de la ciencia. Posteriormente, desde lo teórico se intenta mostrar la vinculación de la perspectiva cívica sobre la ciencia en la cultura científica. Finalmente, se plantea el enfoque basado en la cultura cívica científica en pro de fortalecer el curso CTS en el ITM y enriquecer la educación CTS.

Otros trabajos del mismo autor abordan la cuestión de cómo entender la naturaleza de la ciencia dentro de la enseñanza de estas, a través de un enfoque CTS, que desarrolle un tipo de educación científica para el ciudadano sobre los problemas relacionados con la ciencia y la tecnología. Para ello, analiza el cambio que ha dado la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología hacia una perspectiva que involucra más elementos sociales de análisis. Asimismo, describe la postura del enfoque CTS en la educación con miras a una enseñanza de las ciencias más situada, reflexiva y crítica. Finalmente, se ofrece una valoración sobre cómo integrar la naturaleza de la ciencia desde el enfoque CTS en su enseñanza, desde una perspectiva de la formación ciudadana (Muñoz 2014)

También se encontró una compilación hecha por Georlán Echevarría (2001), acerca de la asignatura y donde se realiza una exposición acerca de los propósitos misionales de la asignatura pasando por tópicos como la política de excelencia académica y la relación de la filosofía con la ciencia, claridades sobre el pensamiento científico y tecnológico, los propósitos del campo específico de estudio para CTS, las influencias del campo en los saberes específicos de un tecnólogo y los propósitos de la formación humana integral, el desarrollo humano y social desde CTS en el ITM. Otros textos e investigaciones rastreadas y que referenciaban a la asignatura, no la tomaban como objeto de estudio, sino que la reseñaban como un ejemplo claro de formación CTS en el país y retomaban

algunos elementos pertinentes para hablar formación en ciencias desde un enfoque CTS.

En términos generales, el rastreo hecho para detectar investigaciones que tuvieran como objeto la asignatura CTS del ITM arrojó un marco de antecedentes donde gran parte de las investigaciones y artículos consultados, se pueden catalogar como recientes y cercanos al contexto de la asignatura CTS del ITM se centran en temas de alfabetización científica y cultura científica.

Nuevamente es importante resaltar que el corte de la presente investigación y sus características son favorables para los procesos que se han interesado en observar la asignatura CTS del ITM y podrá contribuir a tener una mirada de gran parte de los actores que confluyen en ella, la composición de las relaciones de dicho colectivo y los procesos de mediación que se evidencian.

3. Marco teórico y conceptual

Para la realización del presente proceso de investigación se tendrán como bases teóricas las propuestas de Bruno Latour y su teoría del Actor Red (ANT), ya que ésta se presenta como una alternativa novedosa y enriquecedora en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

La ANT comprende los fenómenos sociales como una red de acciones conjuntas e inseparables, compuesta de relaciones entre actores humanos y no humanos que se unen para actuar como un todo. Es una teoría entonces que trata acerca del ensamblaje de los múltiples elementos que permiten el surgimiento de fenómenos colectivos. A parte de esto, la ANT no solo surge como un planteamiento epistemológico o filosófico alrededor de los estudios sociales de la ciencia, sino que a través de sus mismos planteamientos conceptuales brinda las herramientas metodológicas para guiar el estudio de fenómenos complejos que involucran actores no humanos y humanos.

Así pues, la ANT aporta elementos conceptuales y metodológicos pertinentes para el desarrollo de la presente investigación ya que amplía la visión y nutre la comprensión del colectivo de docentes a investigar. Es decir, bajo los planteamientos teóricos y conceptuales de la ANT, es necesario concebir el colectivo de docentes de la asignatura CTS del ITM, no como un conglomerado fortuito de personas que ejecutan unas prácticas específicas que pueden ser observadas y evaluadas por un investigador externo, sino que deben ser vistos como un ensamblaje social configurado por diversos elementos humanos y no humanos, los cuales ponen en juego constantemente sus metas, intereses, herramientas o en términos de Latour sus programas de acción.

En este sentido queda clara la necesidad de comprender la práctica docente como un quehacer que está permeado por un sinnúmero de elementos que no podrían involucrar solamente los asuntos conceptuales, epistemológicos o discursivos, ni tampoco reducirse al análisis de los elementos materiales del quehacer cotidiano de los docentes en sus actividades de clase. Esto permite señalar que no es pretensión del presente trabajo de investigación intentar explicar en qué medida las prácticas docentes se adecúan al contenido planteado en los diferentes documentos orientadores para su desarrollo como lo es el caso del microcurrículo. Por el contrario, la pretensión del presente proceso es describir cómo se configuran las diferentes prácticas alrededor de la asignatura, encontrar las redes de relaciones básicas en las cuales se construyen dichas prácticas y que elementos las caracterizan. Esto implica que, para el presente trabajo y su propósito, las prácticas docentes serán comprendidas como un gran arco de relaciones, una “red de actores” que configura y determina constantemente esta realidad social específica.

También es importante resaltar que para los teóricos de la ANT permiten tratar los aspectos sociales y materiales como actores de igual peso en la configuración del conocimiento científico. Este aspecto es relevante porque rescata la capacidad de agencia que tienen los objetos materiales, y en el caso de la presente investigación, permite rastrear la agencia de objetos materiales como lo son el micro currículo, los textos guías, el material de trabajo, entre otros. En este punto también serán importantes los desarrollos posteriores de autores como Susan L. Star y James R. Griesemer acerca los mecanismos de coordinación del trabajo científico y el surgimiento del concepto de objeto frontera, el cual hace referencia a toda clase de objetos que intervienen en la colecta, la gestión y la coordinación de conocimientos distribuidos (Trompette y Vinck, 2009).

Luego de aclarar cómo la ANT aporta elementos conceptuales para describir las redes de relaciones heterogéneas en las que se inscriben las prácticas, será

necesario ahondar en cómo Latour concibe las interacciones entre actantes humanos y no humanos a través del concepto de mediación. Así pues, entran en juego las diferentes formas en que median los actantes entre sí dentro de una red de relaciones que es constantemente actualizada y donde dichos actantes no se consideran como totalmente acabados. Este elemento genera un aporte significativo al proceso de investigación ya que, al considerar los actores como actantes de una red, permite concebir las prácticas docentes como una construcción distribuida por toda la red de actores, donde objetos, instrumentos y personas influyen en su construcción y actualización. La mediación entendida como traducción, asociación o cajaneización, nutrirán el rastreo de las prácticas y como estos elementos están presentes en ellas.

3.1. La teoría de Actor red en el marco de los estudios CTS

En primera instancia es importante aclarar que al considerarse los estudios CTS como un campo de convergencia interdisciplinar permite el enriquecimiento de diversas disciplinas y el surgimiento de diferentes visiones sobre un mismo fenómeno estudiado. De igual forma los estudios CTS se configuran como un campo que propone nuevos segmentos de profundización aplicables en muchos ámbitos de la investigación social contemporánea. En este sentido, Sismondo (2010) al hablar de los estudios CTS expresa que:

el campo es el resultado de la intersección del trabajo de sociólogos, historiadores, filósofos, antropólogos y otros que estudian los procesos y resultados de la ciencia, incluida la ciencia médica y la tecnología. Debido a que es interdisciplinario, el campo es extraordinariamente diverso e innovador en sus enfoques. Debido a que examina la ciencia y la tecnología, sus hallazgos y debates tienen repercusiones para casi todas las comprensiones del mundo moderno. (p. vii)

Es debido precisamente a esta pluralidad que no se puede establecer una visión única, ni mucho menos lineal acerca de la configuración del campo de los estudios CTS. Por el contrario, es mejor intentar rastrear aquellas discusiones o debates que se han conservado como hitos prevalentes y recurrentes para comprender un poco mejor las diferentes posturas y propuestas concebidas en este campo de estudio. En un esfuerzo por generalizar, no las discusiones sino las tendencias, López Cerezo (1998) plantea que el campo de los estudios CTS se ha direccionado en tres aspectos fundamentales:

- Hacia la investigación, los estudios CTS se han adelantado como una alternativa a la reflexión tradicional en filosofía y sociología de la ciencia, promoviendo una nueva visión no esencialista y contextualizada de la actividad científica como proceso social. Contribuciones destacadas en este campo son las de: B. Barnes, W. Bijker, D. Bloor, H. Collins, B. Latour, A. Pickering, T. Pinch, S. Shapin y S. Woolgar, entre otros.
- En las políticas públicas, los estudios CTS han defendido la regulación pública 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 la educación, esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado en la aparición, en numerosos países, de programas y materiales CTS en enseñanza secundaria y universitaria.

En este punto es necesario aclarar y reiterar que para la delimitación teórica del presente trabajo se podrían haber convocado asuntos relacionados con las discusiones y propuestas en educación CTS; sin embargo se ha optado por realizar

una configuración teórica apalancada en algunos de los conceptos propuestos desde la ANT ya que no se pretende realizar una revisión de materiales o enfoques usados por los docentes en la implementación de la asignatura CTS del ITM, ni tampoco una evaluación de las prácticas presentes entre el grupo docente ni una evaluación de creencias CTS como las propuestas por Acevedo, Mannassero (2002). Lo que convoca la presente investigación es la utilización de algunas propuestas metodológicas y teóricas que permitan rastrear las conexiones implícitas entre el grupo y demás agentes involucrados en la asignatura a modo de fenómeno social existente y pertinente de investigación. De allí que sea indispensable volver constantemente sobre conceptos como: mediación, traducción, redes de relaciones, objetos frontera, actantes humanos y no humanos, entre otros.

Aclarado esto, es importante retomar el primer punto planteado por Cerezo (1998), donde sugiere que los estudios CTS se han configurado a partir de una serie de reflexiones alternativas en el campo de la filosofía y la sociología de la ciencia. Y es precisamente en las construcciones de la sociología de la ciencia donde se encuentran los elementos básicos para comprender el surgimiento de la ANT, ya que ésta aparece en gran medida como una radicalización del principio de simetría planteado primeramente por David Bloor y los teóricos del Programa Fuerte de la sociología del conocimiento científico. La comprensión de este concepto será de gran importancia para la presente investigación ya que permite ampliar la mirada sobre las prácticas docentes y pasar del establecimiento de un hacer regido por un saber y superar la dualidad entre la adecuación de la teoría educativa a la práctica docente; esto en pos de posibilitar una mirada más amplia y descriptiva acerca de los elementos gruesos que determinan el establecimiento de dichas prácticas. Para esto se procede hacer la referencia necesaria del principio de simetría y cómo la propuesta de radicalización del mismo es fundamento esencial en la propuesta de Latour.

3.2. La radicalización del principio de simetría en la Teoría del Actor Red

A finales de los años 70's el entorno de los Estudios Sociales de la Ciencia era dominado por dos corrientes, la primera era el programa fuerte de David Bloor en la escuela de Edimburgo y la segunda eran las sociologías clásicas de la ciencia al estilo de R.K. Merton. (Sánchez 2006). El programa fuerte propone la radicalización en la interpretación sociológica de la ciencia y se construye alrededor de la idea de que la ciencia es una institución social y debido a esto, puede ser analizada desde los planteamientos de las ciencias sociales. Es decir, estos sociólogos intentan superar los planteamientos tradicionales que la sociología hacía sobre la ciencia y cuyo esfuerzo hasta el momento era el de explicar la manera en que se organizaban socialmente los científicos más no comprender sociológicamente por qué en un determinado contexto y momento los científicos aceptan unas teorías y se descartan otras. Desde aquí surge además una de sus principales críticas, y era la que apuntaba a la visión internalista de la ciencia y en la cual los factores sociales eran tratados como externos y causantes de conocimiento errado. La propuesta más concreta y conocida del programa fuerte son los cuatro principios de Bloor (1976) donde la sociología del conocimiento científico debería:

- 1) Ser causal, es decir, relacionado con las condiciones que producen creencias o estados de conocimiento.
- 2) Ser imparcial con respecto a la verdad y la falsedad, racionalidad o irracionalidad, éxito o fracaso. Ambos lados de estas dicotomías requerirán explicación.
- 3) Ser simétrica en su estilo de explicación. El mismo tipo de causa explicaría, por ejemplo: creencias verdaderas y falsas.
- 4) Ser reflexiva. En principio, sus patrones de explicación tendrían que ser aplicables a la sociología misma. (Sismondo, 2010. p.47)

En este punto es importante detenerse un poco en el principio de simetría que propone Bloor, ya que como se ha dicho anteriormente, constituye uno de los

pilares para configurar la ANT. Según este principio, la sociología del conocimiento científico solo debe acudir a causas de tipo social para explicar porque un conocimiento es considerado como verdadero sobre otros. Así pues, lo social siempre será la herramienta explicativa para lo tecnológico, lo científico o lo natural. Es decir, la distinción entre un conocimiento aceptado como verdadero y otro considerado como falso se sitúa única y exclusivamente en las elaboraciones compartidas por los grupos humanos. Es aquí donde Latour genera su principal crítica al principio de simetría y denuncia que en realidad lo que dicho principio denota es un ejercicio asimétrico y unidireccional de causa efecto, donde se sobreentiende que tanto la ciencia como la tecnología están determinadas por lo social, y no al contrario, cerrando intrínsecamente la posibilidad de que los fenómenos sociales puedan ser unos constructos determinados por otros elementos diferentes a lo social mismo.

Latour (1976) y Callon (1986) llevan al extremo el principio de simetría a tal punto de cuestionar los dualismos presentes hasta ahora en la sociología del conocimiento, principalmente el dualismo naturaleza-sociedad y dualismo humano-no humano.

El principio de simetría generalizada refiere entidades que en su forma, significado y atributos son resultado de sus relaciones con otras entidades. En semejante razonamiento ningún material detenta cualidades inherentes o posee esencia, ya hablemos de seres humanos o agentes no humanos. Dualismos como los que hemos mencionado más arriba pasan de ejes articuladores de cualquier razonamiento sobre el mundo que nos rodea a meros efectos, y pierden su papel de parámetros inmutables e indiscutibles del orden de las cosas. Tanto las entidades que denominamos sociales como las llamadas naturales son construcciones o emergencias de redes heterogéneas, de

entramados compuestos por materiales diversos cuya principal característica es precisamente la mencionada heterogeneidad que se da entre ellos. (Dómenech y Tirado, 2005. p.4)

Aunque existen varios enfoques que se acercan de manera considerable al tratamiento de los asuntos sociales desde una perspectiva heterogénea (por ejemplo, el programa SCOT), es sin lugar a duda la ANT la que replantea el tratamiento de los actores en su totalidad. El modelo de la construcción social de la tecnología -SCOT hace énfasis en las relaciones y constituciones sociales como un factor fundamental para la comprensión de los hechos científicos y tecnológicos, es decir, no se centra en la descripción de los artefactos como elementos aislados sino como logros altamente influenciados por los grupos y características sociales presentes en el momento.

Este enfoque posee una estructura metodológica que pretende servir de marco para guiar la investigación de las relaciones dadas alrededor de un constructo tecnológico. En dicha propuesta metodológica se destacan una serie de conceptos que debe rastrear el investigador como el de flexibilidad interpretativa, los grupos sociales relevantes, los procesos de cierre, de estabilización y el contexto ampliado. Es a través de dichos conceptos que se pueden rastrear las relaciones que subyacen o estuvieron presentes en el establecimiento de dicha tecnología o artefacto. Así pues, se presupone que es posible rastrear las diferentes miradas o interpretaciones dadas a un artefacto o tecnología desde los sujetos o grupos de sujetos con los que han tenido algún tipo de contacto (flexibilidad interpretativa). De igual manera estos grupos se vuelven relevantes cuando son capaces de generar dicha interpretación e imponerla al artefacto o tecnología en concreto (grupo social relevante). Desde aquí se propone que el investigador debe identificar cómo algunas interpretaciones dadas por grupos relevantes van siendo preponderantes sobre otras a través de un ejercicio de negociación dando paso a un cierre y estabilización.

Estos procesos deben ser analizados en un contexto ampliado que permita reconocer porque dicha estabilización se da en un sentido y no en otro. Ésta una identificación escueta del marco metodológico utilizado por los investigadores del programa SCOT de la construcción social de la tecnología, pero que sirve para identificar de manera básica los conceptos que tiene en cuenta para sus elaboraciones y deja abierta la puerta para comprender la crítica que le hacen a éstos los autores de la ANT. La gran crítica que hace la ANT al programa SCOT es que persisten en la idea de explicar los fenómenos a partir de lo meramente social, conservando así una asimetría entre lo social y lo natural, o en términos propios de la ANT, la dicotomía entre actantes no humanos y humanos.

Una segunda crítica que queremos resaltar es sobre el carácter ontológico de “lo social” que es pieza fundamental en el constructivismo clásico. Para las corrientes fuertes del constructivismo social, tal dominio de lo social es siempre el recurso explicativo, mientras que las leyes de la naturaleza y el diseño técnico es lo que requiere una explicación desde la intervención de lo social. (Monterroza, 2017. P.107)

Así pues, llevar al extremo el principio de simetría es la forma en que los teóricos de la ANT plantean contundentemente que no es lo social lo que explica las construcciones de la ciencia o la tecnología, sino que lo social está llamado a ser parte conjunta de lo explicado. En este sentido se deja atrás el dualismo entre lo social y lo natural como elementos distintos que hacen parte de un mismo binomio, y en el cual se debe recurrir a la esfera de lo social para comprender los fenómenos. La ANT por su parte propone tratarlos como una única entidad, indivisible, donde lo que se puede observar a primera vista es una red de asociaciones que liga actores humanos y no humanos de una manera heterogénea.

Es en este punto donde el principio de simetría de Latour surge como una alternativa enriquecedora para el proceso de investigación, ya que al comprender los hechos científicos como una red de relaciones donde todos los elementos se determinan, contribuyen en su configuración y son elementos de mediación, permite comprender las prácticas docentes como una red de relaciones donde deben entrar en juego múltiples elementos que permitan identificar cómo se constituye dicho entramado y que lo sostiene.

Al igual que el principio de simetría, el principio de reflexividad planteado por Bloor se propone como una manera de llevar las metodologías y propuestas de estudio de los fenómenos científicos a ser aplicados a la sociología misma. Si bien para Bloor el principio de causalidad debe orientar a los investigadores sobre el porque una perspectiva o creencia logra imponerse en un entramado social sobre otra, el principio de reflexividad propone que la misma sociología no debe escaparse o ser resistente a este tipo de análisis. Por el contrario, el principio de reflexividad es necesario para los estudiosos de la sociología del conocimiento como un elemento que permite observar con claridad y contundencia la causa social de sus propias investigaciones.

En este sentido el campo CTS no es ajeno a realizar ejercicios de reflexividad sobre sí mismo. Estudios como los realizados por Pablo Kreimer y Hernán Thomas publicados en 2004 titulado *¿De dónde venimos? Reflexividad sobre los estudios CTS en América Latina*, demuestran es posible la reflexión sobre el mismo campo a través del análisis del desarrollo y configuración del campo CTS en América Latina de 1960 a 1980 y de 1980 a 2000. No solo este tipo de estudios sino los realizados por Leonardo Vaccarezza de 1998 a 2004 sobre el campo CTS en Latinoamérica, demuestran como los ejercicios de reflexividad sobre el campo permiten una mirada específica sobre un estado de cuestiones en un determinado momento, las tensiones presentes y la configuración del mismo.

Se resalta aquí que la presente investigación en gran medida recurre también al principio de reflexividad en dos aspectos: el primero es que es una mirada específica relacionada con asuntos de educación CTS y de manera específica con un colectivo docente enmarcado en una asignatura CTS; el segundo tiene que ver con la aplicación de una metodología que surge de los estudios sociales de la ciencia como lo es la Teoría del Actor Red. Este reconocimiento teórico que logra la ANT permite a la presente investigación ampliar el horizonte de comprensión acerca de las prácticas docentes. Esto debido a que, a la hora de realizar una mirada sobre dichas prácticas, fácilmente se puede caer en el tradicional escenario de comprender el quehacer docente como el resultado de un simple ejercicio de intermediación entre la teoría y la práctica. Es decir, comprender las prácticas y en último a los docentes, como intermediaciones pasivas entre un saber y un grupo social de destinatarios. Esta forma de entender el ejercicio docente limita la visión sobre su accionar y pierde de vista un sinnúmero de elementos presentes en el escenario de las prácticas. Incluso plantearía una especie de dualidad entre teoría y praxis, donde se puede caer en la creencia que la teoría guía la práctica, generándoles a los investigadores una única posibilidad de análisis que sería la búsqueda de coherencia entre dicho mundo de la teoría y el mundo de la práctica.

3.3. El actor red y la prevalencia de las relaciones heterogéneas

Como se deja claro en el apartado anterior, una de las respuestas de Latour a la precariedad del principio de simetría de Bloor es la apuesta por la heterogeneidad en la comprensión de las asociaciones. Pero más allá de esto, Latour, en el desarrollo de sus investigaciones fue configurando una crítica al tratamiento que el constructivismo social daba a los análisis de la actividad científica y al mismo tiempo construyó una serie de reflexiones ontológicas acerca de lo social. Latour, en la introducción a su Libro Reensamblar lo social (2005), deja en claro que pretende realizar una serie de cuestionamientos a los determinismos sociológicos dominantes, pues éstos han perdido la capacidad de explicar las asociaciones y

conexiones existentes en los fenómenos complejos de las sociedades y su perdurabilidad en el tiempo:

Mi propósito en esta obra es mostrar por qué lo social no puede ser considerado como un tipo de material o dominio y cuestionar el proyecto de dar una "explicación social" de algún otro estado de cosas. Si bien ese proyecto ha sido productivo y probablemente necesario en el pasado, en gran medida ha dejado de serlo gracias al éxito de las ciencias sociales. En la actual etapa de su desarrollo, ya no es posible inspeccionar los ingredientes precisos que entran en la composición del dominio social. Lo que quiero hacer es redefinir la noción de lo social regresando a su significado original y restituyéndole la capacidad de rastrear conexiones nuevamente. (Latour, 2005. p.14)

La ANT comprende los fenómenos socio técnicos como el resultado de la red de relaciones que se tejen entre entidades humanas y no humanas. Esta no es una teoría explicativa sino descriptiva y que parte del reconocimiento de las capacidades que tienen tanto actantes humanos y no humanos como agentes que se determinan entre sí en el mundo. Es decir, observa la participación que tiene lo material y lo discursivo en el establecimiento de las múltiples relaciones dentro de lo social. Aquí se erige una de las columnas vertebrales de la ANT, y es que lo que realmente constituye un campo de investigación no son los grupos sociales si no las asociaciones que se dan entre los actores, según Latour (2005) 'Estar relacionado con un grupo u otro es un proceso continuo hecho de vínculos inciertos, frágiles, controversiales y, sin embargo, permanente'.

Es más, Latour propone que nada tiene un verdadero sentido por fuera de las relaciones o asociaciones que establecen los actores, incluso a tal punto de proponer una sociología de las asociaciones. En Reensamblar lo social (2005) se

plantea de manera reiterativa la idea de que no existen los grupos como tal y que la idea de grupo es un concepto vacío y efímero. Por el contrario, lo que existe son asociaciones entre actores y que es precisamente esas asociaciones las que determinarían una idea del grupo o colectividad. Por tanto, la labor de un sociólogo es la de rastrear esas asociaciones.

En síntesis, mientras para los sociólogos el primer problema parece radicar en decidirse por un agrupamiento privilegiado, nuestra experiencia más común, si somos fieles a ella, nos indica que hay muchas formaciones grupales contradictorias, y enrolamientos en grupos, a cuya formación los científicos sociales obviamente contribuyen de manera fundamental. Así, la opción es clara: seguimos a los teóricos sociales y comenzamos nuestro viaje definiendo al principio en qué tipo de grupo y nivel de análisis nos concentraremos a seguimos los caminos propios de los actores e iniciamos nuestros viajes siguiendo los rastros que deja su actividad de formar y dismantelar grupos. (Laotur 2005. p. 49)

En este punto surge una nueva claridad para el proyecto de investigación ya que da luces sobre el camino a recorrer, tal que a la hora de indagar por las practicas docentes no se hará un ejercicio centrado en la categorización de los actores como tal, por el contrario lo que debe surgir del proceso son las formas internas, las asociaciones presentes que configuran el colectivo; esas que desde sus propios planteamientos son rastreables y por tanto permitirían ampliar la mirada sobre lo que acontece en rasgos generales en la implementación de la asignatura CTS del ITM.

Continuando con el recorrido teórico, es pertinente plantear la siguiente pregunta: ¿entonces, a qué se hace referencia cuando se habla de actor red? Y es que la respuesta a este interrogante permite no solo dar claridades conceptuales y

metodológicas, sino además seguir configurando el sustento teórico para situar la presente investigación en el marco de esta teoría.

Latour plantea que lo social no es algún tipo de cemento que puede fijar cualquier cosa, incluyendo lo que no pueden unir otros cementos, simplemente es la resultante de lo que unen otros tipos de conectores (2005). Entonces lo que facilita que se pueda vivir en comunidad incluye precisamente lo que está más allá de lo denominado como actores humanos. Los marcos de interacción humana están preñados de datos, lugares, artefactos, símbolos, personas ausentes pero presentes simbólicamente. Los elementos que componen lo social son de una gran variedad y el lazo social se caracteriza por detentar propiedades extra-sociales y completamente heterogéneas (Dómenech y Tirado, 2005). Y es precisamente este conjunto de actores y de relaciones lo que Latour identificara como red.

La palabra originalmente utilizada por Latour, en el libro *Reensamblar lo social*, para nombrar su teoría está compuesta por dos palabras, por dos conceptos, el de actor y el de red, y están escritas unidas por un guion así: “actor-red”. Esta forma de nominar su teoría no es arbitraria, por el contrario, realiza una explicación de porqué utilizar estos términos y en general un nuevo lenguaje para sus estudios. Un actor es alguien, una persona que para ejecutar su actuación depende fuertemente de otros, como en las representaciones teatrales. Esta metáfora es utilizada por Latour:

La actuación teatral nos mete inmediatamente en un denso embrollo donde la cuestión de quien lleva a cabo la acción se ha vuelto insondable. En cuanto comienza la obra, como tan a menudo ha mostrado Erving Goffman, nada es seguro: ¿es real? ¿Es falso? ¿Importa la reacción del público? ¿Y qué hay de la iluminación? ¿Qué está haciendo el personal técnico detrás de escena? ¿Se está transmitiendo el mensaje del dramaturgo con

fidelidad o se ha hecho un embrollo sin remedio? ¿El personaje llega al público? Y, si es así, ¿por cuál medio?, ¿Que están haciendo los otros actores? ¿Dónde está el apuntador? Si aceptamos desplegar la metáfora, la palabra "actor" misma dirige nuestra atención a una dislocación total de la acción, alertándonos de que no se trata de un asunto coherente, controlado, bien definido y con bordes claros. (Latour, 2005, p. 73)

En este sentido la palabra actor toma un poco de la metáfora de las representaciones teatrales, pero sobre todo lo que invoca es a la gran cantidad de relaciones y elementos que están presentes de manera visible, o no, en el "accionar" de los sujetos. Así pues, en gran medida lo que se quiere es llenar de contenido a la palabra actor, presentándola como una referencia a una entidad que es capaz de moverse en un entramado donde existe muchas otras entidades y donde su accionar está determinado por las relaciones que establece con ellos y al mismo tiempo los determina, en palabras de Latour (2005) 'Un "actor", tal como aparece en la expresión unida por un guion actor-red, no es la fuente de una acción sino el móvil de una enorme cantidad de entidades que convergen hacia él.'

Siguiendo con los planteamientos de Latour, si el actor pertenece a un entramado, esto quiere decir que se sitúa en una red, pero no una red de hilos sólidos sino difusos pero que son posibles de rastrear. Para aproximar al concepto, utiliza en ciertos momentos la metáfora del pescador y su herramienta de trabajo, metáfora de la que se cuida un poco, pero que le permite hacer alusión a la red tanto como un elemento que atrapa, pero sobre todo como una herramienta de trabajo. En este sentido la metáfora le permite expresar cuatro rasgos importantes que desea evocar:

- 1) Se establece una conexión punto a punto que es rastreable físicamente por tanto puede ser registrada empíricamente;
- 2) tal conexión deja vacío la mayor parte de lo que no está conectado, como lo sabe cualquier pescador cuando lanza su red al mar;
- 3) Esta conexión no es gratis: requiere un esfuerzo como lo sabe cualquier pescador cuando la repara sobre cubierta.
- 4) Para que sirva a nuestro propósito, tenemos que agregar una cuarta característica que, lo acepto, destruye la metáfora original en alguna medida: una red no está hecha de hilos de nailon, palabras o cualquier sustancia durable, sino que es el rastro que deja algún agente en movimiento (Laotur, 2005. p. 192.)

El ejercicio anterior permite reconocer que a la hora de hablar de actor-red, es imposible referirse separadamente a un actor o a una red. Actor-red es simultáneamente una serialidad de actores cuya actividad esta entrelazada de manera heterogénea y una red alimentada por dichas asociaciones y que a su vez son capaces de determinar y redefinir eso de lo que están hechos. Este concepto es aclarador porque permite comprender que el escenario que se pretende analizar con el presente trabajo no puede ser visto solamente desde la perspectiva de unos actores o solamente desde la perspectiva de una red de relaciones. Por el contrario, es fundamental que sea analizado como una unidad que está compuesta por todos estos elementos.

3.4. La tercera fuente de incertidumbre y la capacidad de agencia de los objetos.

Como se ha mencionado anteriormente, una de las intencionalidades de Latour a lo largo de sus escritos es demarcar el panorama para lo que él denomina una sociología de las asociaciones. Pero para explicar mucho mejor esta propuesta Latour hace un despliegue teórico a través de cinco fuentes de incertidumbre, donde agrupa cinco controversias o críticas que fundamentan los planteamientos de la ANT. La primera fuente de incertidumbre hace referencia a la no existencia de grupos sociales definidos o que sean definibles desde categorías diseñadas por los observadores externos. Aquí asume la idea de que no existen grupos sociales, sino que lo que realmente existen son las asociaciones de actantes heterogéneos. La segunda fuente habla sobre la acción. Aquí plantea que una acción es en última instancia la movilización e intervención de muchos actores, a veces presentes a veces no. La tercera fuente hace referencia a la posibilidad de agencia de los objetos. Para Latour las asociaciones que unen lo social, son por lo general débiles y temporales y por esto deben apoyarse en otro tipo de actores para persistir en el tiempo: en objetos. Así pues, les devuelve su capacidad de agencia y los plantea como actores determinantes dentro de la red de asociaciones. La cuarta y quinta fuentes de incertidumbre hacen alusión más directa acerca de cómo investigar la sociedad. La ANT se representa aquí como una posibilidad de investigar hechos sociales a través del rastreo de los actores que lo hicieron posible.

Esta minúscula presentación de las fuentes de incertidumbre sirve única y exclusivamente como introducción para presentar una sola de ellas, la tercera. Esta fuente de incertidumbre se vuelve relevante para el presente proyecto ya que rescata la capacidad de agencia de los objetos materiales y permite introducir en el análisis y rastreo, a todos aquellos objetos materiales que tienen alguna influencia en las prácticas docentes. Esto permite hablar de manera inmediata acerca de elementos como: el currículo, los documentos orientadores, libros guías,

compromisos académicos, objetos audiovisuales, lugares, entre otros que pueden determinar el accionar del colectivo docente.

Pero ¿en que se basa Latour para asegurar que los objetos materiales tengan capacidad de agencia?, es decir, que tengan la capacidad de por sí para actuar y determinar a otros actores incluyendo a las personas. Para llegar a esta conclusión, lo primero que hace es poner en duda las conexiones duraderas entre los seres humanos. En este sentido plantea que cuando dos personas se encuentran, allí son fácilmente evidenciables las interacciones que establecen. Pero terminado el encuentro no es posible determinar que conexión permanece en alguno de los dos sujetos. En este sentido Latour plantea:

Si pensamos las capacidades sociales básicas, es fácil comprender que las conexiones que estas son capaces de tejer siempre son demasiado débiles para sostener el tipo de peso que los teóricos sociales quisieran otorgar a su definición de social. Librada a sus propios recursos, una relación de poder que no ponga en juego más que capacidades sociales estaría limitada a interacciones de muy corta vida, transitorias. (Latour, 2005, p. 99)

De lo anterior se concluye que para Latour las interacciones pueden darse en esos momentos en los que los individuos están cara a cara y allí se podrían observar de manera clara que tipo de interacciones son, como determinan a los actores y que surge de ellas. Sin embargo pone en duda que esas interacciones establecidas en ese *momentum* cara a cara puedan trascender en el tiempo. Es decir, pasado el escenario de estar cara a cara no es posible que en un colectivo surjan asociaciones de por sí, puesto que, si así fuera no sería necesario un marco de regulación para los colectivos y su accionar, sino que simplemente ese primer relacionamiento cara a cara sería suficiente para establecer un vínculo permanente de por vida para cualquier grupo de personas. En este

sentido las alusiones a las relaciones de poder son utilizadas por Latour para dejar en claro que el interactuar humano es débil, fugaz y temporal e insiste en, que para que estas interacciones sean duraderas deben buscar herramientas que permitan delegar en ellas parte de su curso de acción y que sean aceptadas por los otros integrantes del grupo. Es este punto donde Latour plantea que en cuanto se comienza a tener dudas acerca de la capacidad de los vínculos sociales de expandirse de modo duradero, se plantea la posibilidad de un rol verosímil para los objetos (2005).

Además de "determinar" y servir como "telón de fondo de la acción humana", las cosas podrían autorizar, permitir, dar los recursos, alentar, sugerir, influir, bloquear hacer posible, prohibir, etc. La TAR no es la afirmación vacía de que son los objetos los que hacen las cosas "en lugar de" los actores humanos: dice simplemente que ninguna ciencia de lo social puede iniciarse siquiera si no se explora primero la cuestión de quien, y que participa en la acción, aunque signifique permitir que se incorporen elementos que, a falta de mejor termino, podríamos llamar no-humanos. (Latour, 2005, p. 107)

De esta manera, Latour configura a través de su tercera fuente de incertidumbre la posibilidad de agencia que poseen los objetos. Además, plantea que es necesario considerarlos como actores ya que cualquier elemento que pueda generar una modificación en un estado de cosas y producir una alteración puede denominarse como tal. Así pues, Latour configura una serie de miradas sobre lo que debe hacerse para investigar bajo las propuestas de la ANT. Primeramente, es una propuesta por rastrear los actores (humanos y no humanos) que conforman la red de relaciones y todo aquello que se constituya como los indicios que definen la realidad a investigar. Luego están las asociaciones, es de suma importancia develar los vínculos que los actores previamente rastreados establecen. Pero esto debe realizarse bajo la

sensibilidad de reconocer todas aquellas asociaciones que influyen para que la realidad construida sea permanente, se reinicie y funcione en un momento específico.

Estas apreciaciones nutren de manera significativa los elementos de análisis para realizar una mirada sobre las prácticas de los docentes de la asignatura CTS del ITM. Esto debido a que exige en primera instancia un reconocimiento de actores o mejor dicho, en términos de Latour un rastreo de actores. Pero en dicho rastreo los actores deben ser evidenciados como tal en el entramado de relaciones y acciones expresadas por ellos mismos y no por etiquetas previas que sean supuestas o prejuiciosas por parte del investigador. Esto implica que los actores deben surgir de las voces de los mismos docentes y así mismo las relaciones deben ser evidenciadas desde los rastros propios de los actores.

En este sentido surge un propósito inicial y es obtener información directa de la mayor cantidad de docentes posibles y así poder encontrar a su vez la mayor cantidad de rastros, actores y relaciones alrededor de las prácticas docentes. De igual forma y atendiendo a los planteamientos de la ANT, dentro de este rastreo será indispensable contar tanto con actores humanos y no humanos; esto permite que objetos materiales tan importantes como el diseño curricular sean tenidos en cuenta al mismo nivel que los docentes, por ejemplo. No se trata aquí de determinar algún actor como el elemento central a través del cual se puede observar, comprender y describir el colectivo docente y sus prácticas; se trata de reunir la mayor cantidad de elementos y actores que puedan dar testimonio o evidencia de lo que pasa dentro este fenómeno social específico, qué papel desempeña cada actor con relación a los otros y como puede variar o no dependiendo de esas relaciones establecidas. La ANT permite que los docentes hablen, pero que su trayectoria docente también, al igual que los materiales utilizados, las herramientas y el diseño curricular; todos ellos sin sobreponerse sobre los demás. Reensamblar lo social implica identificar aquello que perdura en el tiempo y los mecanismos que

se utilizan para dicho establecimiento y estabilización. Reensamblar las prácticas docentes presentes en el colectivo implica una mirada amplia y atenta a la vez, que permita identificar que ponen en juego los docentes en su quehacer, para que lo hacen, con que actores se alían para hacerlo y de qué manera lo hacen.

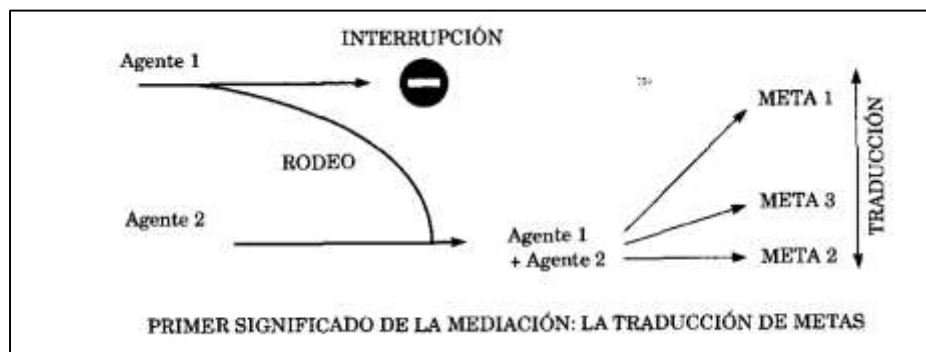
3.5. El concepto de mediación en Latour

Comprendiendo la propuesta de la ANT acerca de rastrear a los actores y las relaciones que entre ellos establecen, y después de recuperar la capacidad de agencia de los objetos y ponerlos en el escenario como un actante más, es necesario centrar la mirada en cómo éstos actores se interrelacionan y bajo que dinámicas. En este punto entra en juego el concepto de mediación expuesto por Latour y a través del cual propone un marco de comprensión para identificar los principales tipos de relacionamientos que se pueden identificar entre los actores. Para Latour (2001) el concepto de mediación es entendido “como algo que sucede, pero no es plenamente causa ni plenamente consecuencia, algo que ocurre sin ser del todo un medio ni del todo un fin”. Es decir, es un relacionamiento heterogéneo donde lo que prevalece es el enlazamiento evidenciado. A pesar de ser una definición ambigua que permitiría múltiples o mínimas interpretaciones, Latour, en el capítulo 6 de su obra “La esperanza de Pandora”(2001), propone varios significados para la mediación técnica como una serie de argumentos en los que subyace al mismo tiempo una propuesta ontológica, procedimental y metodológica. Este concepto brinda las pistas suficientes para orientar la mirada y el análisis de las relaciones que se pueden dar entre los diferentes actores identificados por el colectivo docente y la manera en que están configuradas las prácticas dentro de la asignatura.

El primer significado propuesto para la mediación es el de interferencia y **la traducción de metas**. Para hablar de la interferencia Latour se vale del concepto de “programa de acción” que designa la serie de metas, pasos e intenciones que un actante puede describir en una historia (Latour, 2001). En este sentido le

atribuye al actante una serie de metas e intenciones propias en su haber (un programa de acción), pero donde dicho actante tiene la posibilidad de encontrarse con otro actante que a su vez posee sus propias metas e intenciones, es decir, un encuentro entre dos o más programa de acción propuestos por diferentes actores. Pero al encontrarse dos actores se puede producir una interferencia que altera los programas de acción de ambos y deriva en la producción de un nuevo programa de acción y un nuevo actante. Latour utiliza la siguiente figura para representar como el encuentro entre diferentes agentes puede suponer una interrupción en sus metas originales y desembocar en una traducción de metas.

Figura 1. Mediación a través de la interferencia y traducción de metas



Tomado de: Latour (2001) La esperanza de Pandora, p.. 213

Se puede representar la relación entre dos agentes como una traducción de sus metas, lo que da como resultado una meta compuesta que difiere de las dos metas originales. (Latour, 2001). En este sentido la mediación entre actantes (humanos y no humanos) y sus programas de acción puede configurar un nuevo programa de acción o agente sin importar quien determina a quien.

Estos ejemplos de la simetría del actor-actante nos fuerzan a abandonar la dicotomía sujeto-objeto, una distinción que impide la comprensión de los colectivos (...) Los diversos actantes deben

compartir la responsabilidad de la acción. Y este es el primero de los cuatro significados de la mediación. (Latour 2001. p. 216)

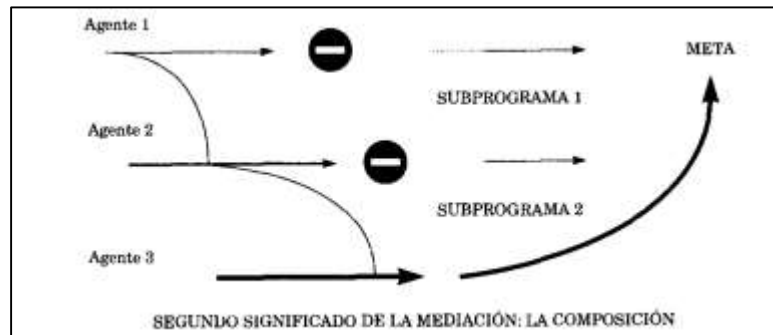
Así pues, es importante para el presente proyecto tener en cuenta las metas o programas de acción que tienen los diferentes actores rastreados, es decir, que intereses tienen y en qué se representan. Pero identificar estos intereses no basta, luego de identificados es necesario observar con cuales actores entran en contacto y como se traducen. Aquí es claro que varios actores, ya sea docentes, directivos o diseño curricular, necesariamente entran en contacto, pero la mirada deberá centrarse en identificar como están conformados sus programas de acción y como se traducen al relacionarse.

El segundo significado de la mediación técnica es **la composición**. Aquí apunta básicamente a que las acciones colectivas son dadas a la asociación de varios actantes y no de un único actante. Se refiere a la coordinación y la traducción de diferentes programas de acción para conseguir una meta específica. Para explicar la composición Latour recurre a varios ejemplos, entre ellos se encuentra la acción humana de volar donde relaciona varios elementos presentes en la acción conjunta

Si los titulares de nuestros periódicos afirman que "El hombre vuela" o que "La mujer viaja al espacio", es únicamente por efecto de una equivocación, o de la mala fe. Volar es una propiedad que pertenece a toda una asociación de entidades que incluye los aeropuertos, los aviones, las plataformas de lanzamiento y las ventanillas expendedoras de billetes" (...) Sencillamente, la acción no es una propiedad atribuible a los humanos sino a una asociación de actantes, y este es el segundo significado de la mediación técnica. (Laotur 2001. p.217)

Nuevamente se utiliza un esquema de acción para representar como una acción colectiva está compuesta por diferentes actores y programas que contribuyen y se traducen en la meta general.

Figura 2. Mediación en procesos compuestos



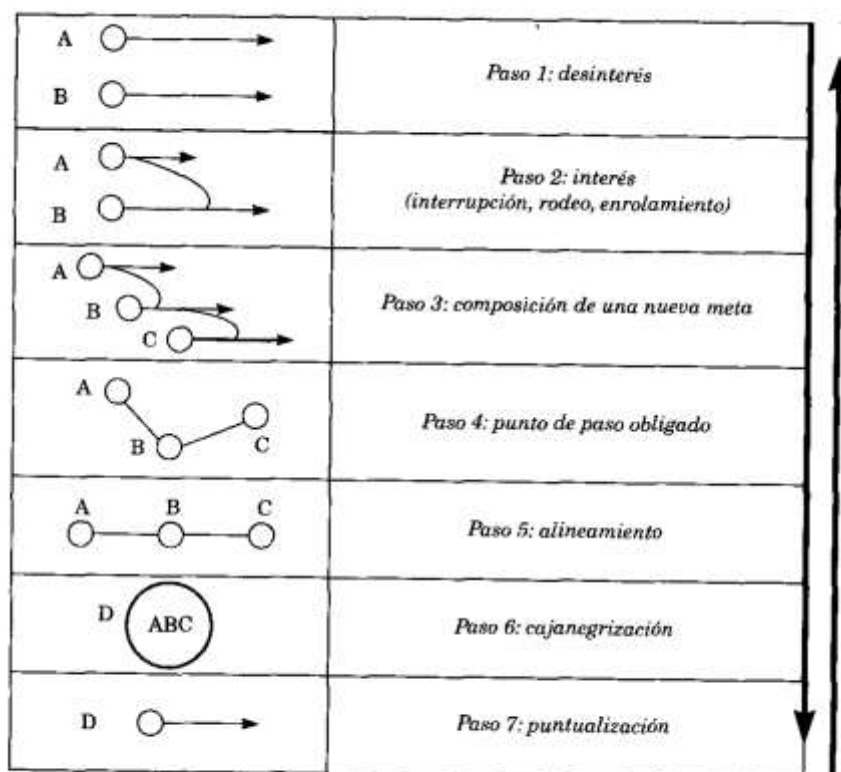
Tomado de: Latour (2001) La esperanza de Pandora, p.. 217

Así pues, las acciones colectivas pueden ser más ampliamente comprendidas si se realiza una observación de todos los subprogramas que subyacen dentro de ésta. Incluso aquí sigue prevaleciendo el concepto de simetría, ya que no se atribuye a un actante el papel de “primer motor” de la acción. Se puede decir que vuela el hombre, la mujer, los aviones, los pilotos, cuando se accede a un tiquete, etc. lo importante para la ANT es el reconocimiento de la red de relaciones que subyacen en dicha acción.

En este sentido la acción colectiva para impartir la asignatura CTS del ITM involucra una diversidad de actores, donde cada uno de ellos cumple una función, un rol, y donde cada uno pone en juego también sus intereses o metas. Así pues, la cátedra CTS del ITM y la mirada sobre las prácticas docentes, implica necesariamente una mirada individual de los actores involucrados, pero desde allí donde precisamente se puede describir la acción colectiva.

En tercer significado de la mediación técnica es el proceso de pliegue del tiempo y el espacio, denominado **cajanegrización reversible**. El concepto de caja negra es tomado de la sociología de la ciencia y hace referencia a la forma que el trabajo científico puede ir tomando a medida que presenta rasgos de “eficiencia” y donde lo más importante que se puede visibilizar son sus resultados y no la complejidad de la red de relaciones que se establecen al interior del mismo. Latour propone descomponer la caja negra para encontrar una serie de actantes que, debido al proceso de puntualización o simplificación, hicieron invisible su presencia. En este sentido Latour muestra de manera gráfica como se da el proceso de cajanegrización y cómo es posible develarlo teniendo en cuenta actores y planes de acción presentes.

Figura 3. Mediación a través de la cajanegrización reversible



TERCER SIGNIFICADO DE LA MEDIACIÓN TÉCNICA:
LA CAJANEGRIZACIÓN REVERSIBLE

Tomado de: Latour (2001) La esperanza de Pandora, p.. 220

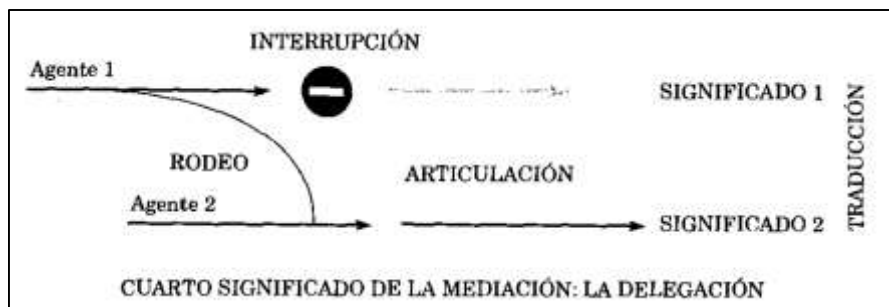
En este punto es importante resaltar que la asignatura CTS del ITM puede ser vista como una caja negra donde coexisten dinámicas internas que ponen en juego constante diferentes planes de acción y actores. Sin embargo, estas dinámicas tienden a ser difícilmente comprensibles, poco democráticas y llegan al punto de estabilización y establecimiento donde el cual se vuelven de difícil acceso. En este sentido la caja negra de la asignatura CTS del ITM debe ser comprendida como accionar colectivo estabilizado por los mismos actores; en ese sentido es necesario seguir el rastro de ese proceso de estabilización o puntualización y bajo qué condiciones es posible.

El cuarto significado de la mediación técnica es el de **delegación**: franquear los límites entre signos y cosas. Para Latour, la acción colectiva tiene la capacidad de modificar no solo los planes de acción de los actantes, sino que también tienen la capacidad de permanecer en el tiempo y seguir modificando planes de acción e incluso sus significados. Para esto utiliza el ejemplo del policía acostado (actante no humano), en cuyo diseño y construcción participaron múltiples actantes (humanos y no humanos) pero que una vez instalado en las calles, aunque sus creadores no estén, se convierte en un actante permanente y en constante interacción con otros actantes.

La interacción con dicho objeto no solo activa el plan de acción de sus creadores ausentes (reducir la velocidad de los vehículos), sino que además posibilita que se den nuevos significados a la acción. Por ejemplo, no es lo mismo reducir la velocidad de un automóvil ante la presencia de un “policía acostado” por el interés de cuidar la vida de los ciudadanos que por el interés de cuidar la suspensión del vehículo. Así pues, la interacción entre actantes puede traducir planes de acción y sus significados a través del tiempo y el espacio. Nuevamente Latour utiliza un gráfico para ilustrar como los intereses de varios actores pueden ser delegados en

otro actor, y éste a la vez que los representa, generar nuevas interpretaciones para otros actores.

Figura 4. Mediación por delegación



Tomado de: Latour (2001) La esperanza de Pandora, p.. 224

En este punto es importante identificar los actores que reciben la delegación, ya que a través de ellos es posible rastrear tanto los intereses de otros actores, como las traducciones que pueden generar para los actantes que interactúen con ellos de manera posterior. En este sentido un actor que puede ser identificado como delegado es el currículo, pues allí confluyen los intereses de diferentes actores, pero sobre todo se delega en éste la voluntad institucional. Habrá aquí que tener en cuenta como los docentes se relacionan con el diseño microcurricular de la asignatura, que ponen en juego y esto cómo se traduce en nuevas metas.

3.6. El concepto de objeto frontera

Abarcado el concepto de mediación que propone Bruno Latour, es necesario centrar la mirada en el proceso de delegación y traducción. En este punto aparece la noción de objeto frontera como un concepto utilizado para designar aquellos objetos de trabajo conjunto que permiten la flexibilidad interpretativa, pero al mismo tiempo están cargados de una infraestructura sólida que permite la confluencia de intereses.

Es pertinente mencionar que el concepto de objeto frontera fue fundado por Susan L. Star y James R. Grieseme en 1989; esto a partir de un estudio etnográfico de los mecanismos de coordinación del trabajo científico y donde indagaron sobre la importancia de los objetos en las comunidades de práctica. Allí partieron de la premisa en la cual un objeto es alguna cosa sobre y con la cual las personas actúan, donde su materialidad proviene de la acción y no de un sentido prefabricado de la materia o de la cualidad de la cosa en sí. El concepto se aplica también a los espacios compartidos en el que coinciden las fronteras de distintos saberes y acciones. Una definición amplia pero ilustrativa acerca de lo que es un objeto frontera la ofrecen Trompette y Vinck en su artículo Regreso sobre la noción de objeto frontera (2009) y donde retoman algunos aspectos claves para comprender el concepto. Aquí ellos definen un objeto frontera como:

Se trata de objetos, abstractos o concretos, cuya estructura es suficientemente común a varios mundos sociales para que asegure un mínimo de identidad a nivel de la intersección quedando suficientemente flexible para adaptarse a las necesidades y las coacciones específicas de cada uno de estos mundos. Estos objetos-frontera suponen de maximizar a la vez la autonomía de esos mundos sociales y la comunicación entre ellos. La noción está estrechamente ligada a las cuestiones de significado compartido y de interpretación. Supone la existencia de una estructura mínima de conocimiento, reconocible por los miembros de diferentes mundos sociales, la cual puede tomar formas muy diversas. (Trompette y Vinck 2009, p. 5)

Este concepto surge cuando Star y Grieseme pretenden describir y caracterizar el proceso por el cual actores que provienen de mundos sociales diferentes pero

llamados a cooperar, consiguen coordinarse a pesar de sus variados puntos de vista en la elaboración de un museo de historia natural:

Star y Griesemer forjan en efecto la noción en el marco de un estudio etnográfico de los mecanismos de coordinación del trabajo científico en el seno de un museo de historia natural. (...) Los actores (administrativos, gerentes, investigadores, aficionados, fundaciones, políticos), reunidos alrededor de objetivos comunes (favorecer la salvaguardia de las especies, establecer una guía de la fauna y de la flora), consiguieron cooperar durante un largo período (1907-1939) para elaborar un Museo de Zoología a pesar de sus divergencias de punto de vista que se refieren particularmente a la importancia concedida a la investigación y el plan de clasificación de ciertas especies. Los actores consiguieron comprenderse y trabajar juntos reencontrándose alrededor de objetos. El proceso permitió la conservación de una pluralidad de puntos de vista. Cada una de las partes mantuvo su identidad, aquello que ponía en juego y pudo llevar sus trabajos articulándose con los otros.” (Trompette y Vinck, 2009, p. 3-4).

Esta noción, su surgimiento y la capacidad de reunir actores frente a un fenómeno social específico posibilitan caracterizar las prácticas de trabajo conjunto de un colectivo, asunto que es acorde con las pretensiones del presente trabajo de investigación ya que dentro del colectivo docente que imparte la asignatura CTS confluyen diferentes disciplinas, intereses e interpretaciones que se articulan constantemente.

En este punto es necesario mencionar nuevamente que los objetos frontera se caracterizan tanto por su flexibilidad interpretativa como por poseer una

infraestructura sólida que permite la confluencia de intereses. La noción, según los autores por un lado está estrechamente ligada a las cuestiones de significado compartido y de interpretación. En este sentido el concepto de objeto frontera puede hacer alusión a objetos concretos o abstractos pero que permiten procesos de flexibilidad interpretativa por parte de diferentes actores. Esta característica permite que se potencien las capacidades de mediación del objeto y operar como soporte de traducciones heterogéneas, como dispositivo de integración del saber, como mediación en los procesos de coordinación de expertos y de no expertos, etc. (Trompette y Vinck, 2009).

Aparte de la flexibilidad interpretativa, Trompette y Vinck (2009) dejan claro que los objetos frontera poseen también la característica de incorporar una infraestructura invisible donde transportan un conjunto de convenios, de estándares, de normas indexadas en una comunidad de prácticas, y esta propiedad permite particularmente dar cuenta de los procesos de delegación de la actividad de los artefactos de conocimiento en la producción de saberes (clasificación, categorización, estandarización material, etc.). En este sentido es claro que los objetos frontera contienen una estructura clara, rastreadable y a través de la cual se pueden identificar los procesos de mediación. Siendo así los objetos frontera permiten negociar, crear acuerdos, extraer pequeñas partes, simplificar, categorizar, pero sobre todo mediar puntos de vista, convirtiéndose en un agente para el trabajo interdisciplinar y que por supuesto permite la investigación orientada a través de la interacción grupal. En este punto es importante mencionar un primer objeto que puede responder a estas características dentro del panorama de la asignatura CTS del ITM: el microdiseño curricular. Este es un objeto abstracto que retoma las intencionalidades de la institución, pero que está sujeto a la mirada de los propios docentes. Así, pues es necesario identificar en el colectivo docente como se dan las relaciones con dicho microdiseño curricular y cómo se dan las traducciones en torno a los diferentes intereses que confluyen en él.

4. Ruta metodológica

Esta investigación se realizó en el marco de un diseño cualitativo y descriptivo, el cual estuvo guiado por los planteamientos generales de la Teoría del Actor Red. Esto debido a que dicho enfoque metodológico propone el rastreo, la identificación y la descripción de los ensamblajes sociales como elementos heterogéneos de una red de relaciones. Así pues se plantea una perspectiva que posibilita la observación de las prácticas docentes de la asignatura CTS del ITM como un fenómeno donde intervienen varios elementos como lo son las características de los docentes, sus intencionalidades de formación, sus materiales, sus estrategias, la forma como se relacionan con el campo CTS, su acercamiento a la asignatura, al igual que al micro diseño curricular propuesto.

Bajo esta línea de trabajo, la presente investigación tuvo el reto de realizar un rastreo minucioso de los actores, ejercicio que se hizo de manera directa con los docentes tratando de distinguir la mayoría de aspectos posibles. Si bien este rastreo se centra en identificar esos elementos representativos de las prácticas de los docentes involucrados, es necesario representar esos escenarios como una acción conjunta del colectivo. Es decir, si bien el rastreo pasa por las particularidades de cada docente, es necesario que el análisis permita la descripción de elementos que representen de manera transversal la acción conjunta de dichos elementos en el colectivo. En este sentido la ANT posee la bondad de plantear las redes de relaciones, donde no es posible concebir un fenómeno socio técnico única y exclusivamente como una unidad aislada o cerrada, sino que lo concibe como un entramado.

Latour (2005) plantea que rastrear a los actores implica comprender una “dislocación” total de la acción, alertándonos de que no se trata de un asunto coherente, controlado, bien definido y con bordes claros. Por definición la acción es dislocada. La acción es tomada, prestada, distribuida, sugerida, influida,

dominada, traicionada, traducida. En este sentido el propósito del investigador es describir la acción de los agentes y sus rastros identificables. Es por esto que la presente investigación se centrará en la descripción de redes de relaciones y mediaciones.

4.1. Instrumentos utilizados en el rastreo

Para realizar el rastreo se plantearon principalmente dos instrumentos que fueron una encuesta y una entrevista semiestructurada.

En primera instancia el interés de la encuesta se centró en definir la situación actual de cosas y componentes iniciales que posibilitan que haya actores y relaciones alrededor del fenómeno a observar. Es decir, cuales son las condiciones esenciales con las que se brinda el servicio educativo de la asignatura, cuantos docentes la imparten actualmente, qué características tienen dichos docentes, conocimiento del micro currículo, entre otra información pertinente para la identificación de los actores docentes. Es importante aquí aclarar que se contó con la aprobación de las instancias pertinentes por parte del ITM y el coordinador de la asignatura de CTS.

La encuesta se desarrolló de manera virtual y fue enviada a todos los docentes que impartieron la asignatura en el segundo semestre de 2018. Conjunto con la encuesta se entregaba todo el protocolo donde se explicaba la finalidad del instrumento y de la investigación. El instrumento contaba con preguntas acerca del perfil de conocimientos de los docentes, su relacionamiento con la asignatura, identificación de prácticas y su acercamiento con el microdiseño curricular.

Partiendo de esa identificación básica se procede a realizar, lo que en términos de Latour se denomina “rastrear los actores”. Para esto se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes con las que se pretendió categorizar aquellos elementos que ellos mismos identifican como relevantes a la hora de implementar

su quehacer en la asignatura. Se tuvieron en cuenta 4 categorías iniciales, generales y sobre las cuales estarán guiadas las entrevistas:

- Trayectoria docente
- Descubrimiento del campo CTS
- Ingreso a la docencia de la asignatura CTS
- Configuración de las prácticas en la asignatura CTS

El primer bloque de preguntas giraba alrededor de la trayectoria docente y su relacionamiento con el campo CTS y la asignatura CTS del ITM. El segundo bloque de preguntas se centró en el rastreo de elementos que los docentes mencionaban para la configuración de sus prácticas al interior de la asignatura. Este último bloque también permitía identificar el grado de relacionamiento con el microdiseño curricular y su papel como mediador u objeto frontera, objetivo específico de la presente investigación.

4.2. Aplicación de los instrumentos al colectivo docente

En primera instancia se buscaron diferentes canales y escenarios para invitar al colectivo de docentes a participar del proceso de investigación, sin embargo existieron varias dificultades para la aplicación de la encuesta de manera presencial por lo que se decide realizarla de manera virtual. La encuesta se envió al total de los 19 docentes que impartieron la asignatura CTS en el segundo semestre del 2018. El envío se realizó a través del correo oficial de la coordinación de la asignatura y 12 docentes aceptaron diligenciar el instrumento. En ese sentido, las respuestas dadas a la encuesta permitieron identificar un grupo de docentes que mostraron interés de participar en la investigación. Luego con este grupo de 12 docentes se procede a realizar la invitación telefónica para participar en la aplicación de la entrevista semiestructurada. En este proceso se logra contactar a 9 docentes pero debido a la dificultad para concretar encuentros presenciales solo se logra entrevistar a 6. Con este número se concretan las entrevistas y se procede luego al análisis de la información.

4.3. Análisis de la información

Con los instrumentos se apunta a facilitar la recolección de información cualitativa que permita retomar de los docentes la mayor cantidad de evidencia para el rastreo de actores y redes de relaciones involucradas en las prácticas docentes implementadas en la asignatura y realizar la descripción de las mismas.

La primera información analizada es la entregada por la coordinación acerca de la disposición para la prestación del servicio de la asignatura en el segundo semestre del 2018. Total de docentes asignados, total de estudiantes, cruce por pregrados, modalidades presencial o virtual y sedes donde se imparte la asignatura.

Luego se realizó el análisis de las 12 encuestas de caracterización. Los análisis permitieron segmentar las áreas de conocimiento a las cuales pertenecen los docentes, titulación de posgrado y tiempo de servicio. También se analizaron las respuestas con respecto al perfil de conocimientos y relacionamiento con el microdiseño curricular. Esta segmentación es pertinente para establecer relaciones directas con las entrevistas posteriores.

El análisis de las entrevistas se realizó a través de categorías, y para el rastreo de menciones específicas se utilizó el programa MAXQDA versión 2018, que permitió el ordenamiento de las menciones según las categorías establecidas. Es de aclarar que no se utilizó MAXQDA para el análisis de información sino única y exclusivamente para el ordenamiento de los datos en categorías y su procedencia según el docente. Luego se realizó el análisis por cada una de las 4 categorías seleccionadas: Trayectoria docente, descubrimiento del campo CTS, ingreso a la docencia de la asignatura CTS y configuración de las prácticas en la asignatura CTS. A través del análisis de la información entregada e cada categoría se realizó el rastreo de actores comunes y elementos reiterativos que permitieron ser clasificados como los principales mediadores en la configuración de las prácticas

del colectivo docente. Para cada una de las categorías se realizó una descripción narrativa y una descripción gráfica a través de una red de relaciones. Luego estos elementos fueron cruzados en análisis independientes para cada docente. Aquí se realizó nuevamente una descripción narrativa y una descripción gráfica de la red de relaciones que configura su práctica.

Por último se cruza toda la información del análisis categorial y los análisis independientes para reflejar las conclusiones generales donde se muestran tanto aquellos elementos comunes que guían las prácticas y sus tendencias como aquellas problemáticas identificadas por los docentes en la implementación de la asignatura.

5. Resultados

Para empezar a enunciar los diferentes resultados emergentes en la aplicación de la ruta metodológica, es necesario recordar dos elementos de la propuesta de Latour: El primero es tener presente que, en el rastreo de actores, los actantes deben ser evidenciados como tal en el entramado de relaciones y acciones observadas, y no por etiquetas previas que sean supuestas o prejuiciosas. Es decir, la existencia de un actor, un colectivo, un hecho social o de una red de relaciones, no puede ser supuesta de manera previa al rastreo de actores y asociaciones, sino por el contrario el fruto de dicho rastreo. El segundo es que los resultados de dichos rastreos deben configurar un informe textual que puede ser entendido como el laboratorio del científico social y en el cual puede mezclar elementos narrativos, datos, descripciones, entre otras formas textuales, que le permitan evidenciar la configuración del actor red.

5.1. Un primer rastreo

Teniendo en cuenta estos dos elementos es necesario reconocer que, en la búsqueda de estrategias para el acercamiento inicial con la población docente, existió un actor que sirvió como punto de partida para el rastreo de los demás actores y detonó el desarrollo y aplicación de los instrumentos planteados: La coordinación de la asignatura. Es de anotar que la actual persona encargada de la coordinación también ejerce como docente de la asignatura CTS, asunto que no represento ningún tipo de inconveniente, sino que por el contrario facultó la comunicación con el colectivo y avaló el acceso a información básica pero oficial de los docentes.

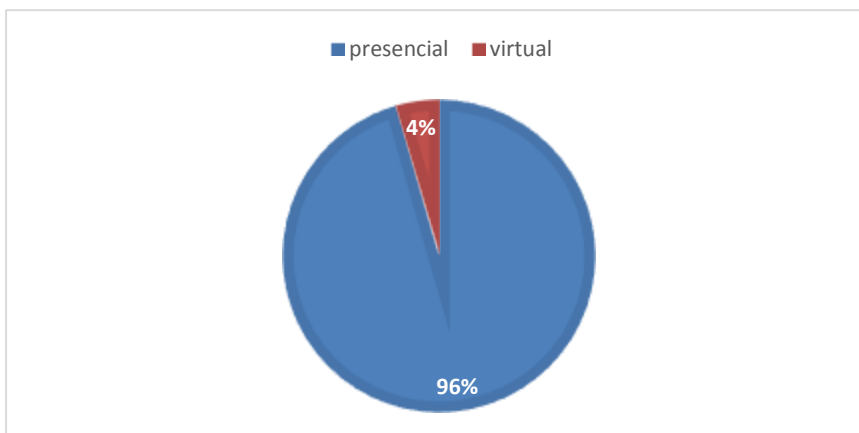
Iniciar la presentación de los hallazgos evidenciando la existencia de una coordinación de la asignatura y las relaciones que permitió establecer, tiene como propósito fijar un punto de partida para el texto, un primer hilo que permitió rastrear otros hilos y, entre éstos, a muchos actantes que lentamente develaron un gran

entramado de relaciones y acciones que hacen parte de ésta mirada acerca de la configuración de las prácticas docentes de la asignatura CTS del ITM.

Dentro de la información suministrada por la coordinación se encuentra un listado con los nombres de los diecinueve (19) docentes y sus datos de contacto, teléfonos y correos electrónicos; también entrega una base de datos con la asignación horaria de los docentes donde se encuentra información acerca de cuantos grupos atienden, de qué pregrado son sus estudiantes y el número de cupos, las aulas en las que dictan sus clases, la sede y los horarios. Esta información es importante para hacerse un primer panorama de cómo esta ordenada en el tiempo y en el espacio la asignatura CTS del ITM.

Con las bases de datos entregadas por la coordinación se genera un primer panorama que devela un escenario amplio en cuanto a las características del grupo docente pero también frente a las condiciones y escenarios de implementación de la asignatura. Esta primera vista devela que en el segundo semestre del 2018 la asignatura atendió aproximadamente a 2789 estudiantes, de los cuales 124 lo hicieron a través del campus virtual y 2665 de manera presencial. Así pues, casi el 96% del total de los estudiantes estuvieron en contacto de manera presencial con los docentes encargados de impartir la asignatura.

Gráfico 1. Estudiantes atendidos de manera presencial y virtual

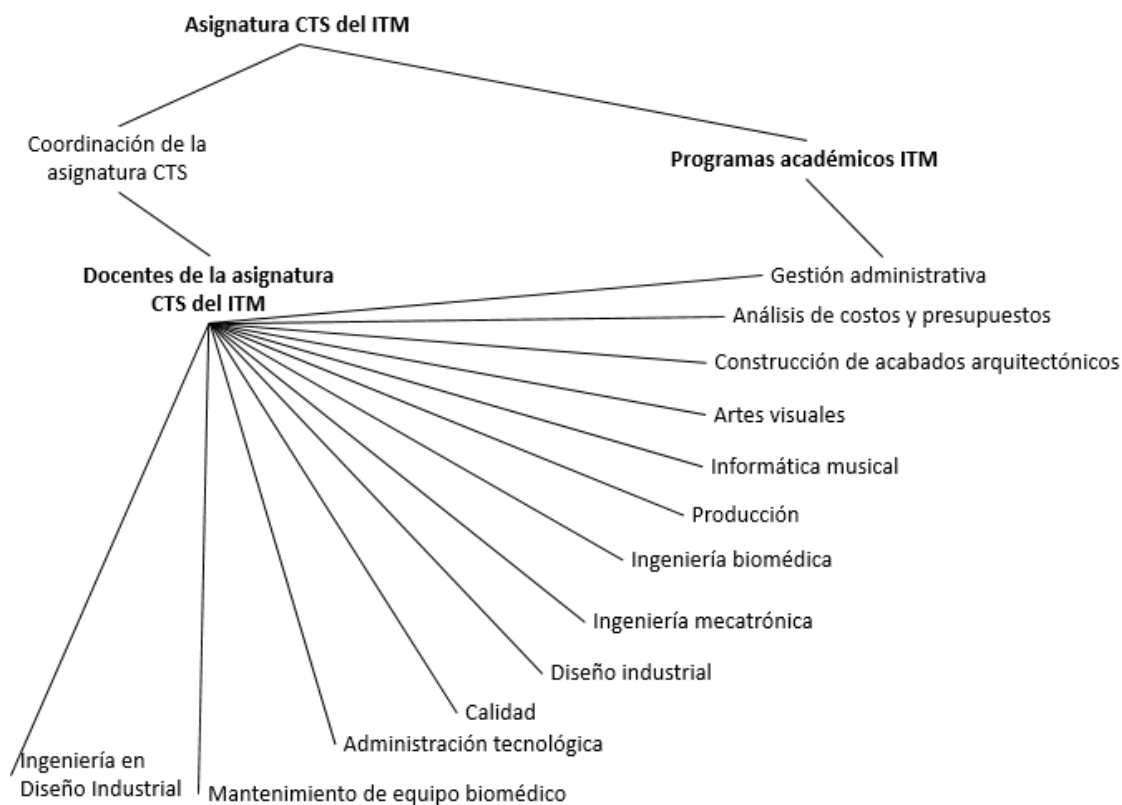


Los 2789 estudiantes atendidos pertenecen a 13 programas académicos diferentes ofertados en el segundo semestre del 2018 por el ITM. Así pues, es una asignatura donde los docentes generan diálogo con estudiantes de 13 diferentes disciplinas.

Tabla 1. Cantidad de estudiantes y docentes CTS por programa

Programas académicos	Número de estudiantes	Número de docentes CTS asignados
Gestión administrativa	722	11
Análisis de costos y presupuestos	486	9
Calidad	250	5
Producción	207	5
Ingeniería biomédica	203	4
Ingeniería mecatrónica	200	4
Mantenimiento de equipo biomédico	196	5
Informática musical	119	2
Diseño industrial	85	2
Construcción de acabados arquitectónicos	84	2
Administración tecnológica	79	2
Ingeniería en Diseño Industrial	40	1
Artes visuales	34	1

Figura 5. Programas con los que se relacionan los docentes de la asignatura CTS del ITM



Fuente: elaboración propia

Los estudiantes fueron atendidos por los 19 docentes en 8 campus, de los cuales 7 son escenarios físicos y uno es un campus virtual. Esto indica que los docentes pueden hacer presencia en diferentes campus. La distribución de estudiantes y docentes por campus fue la siguiente:

Tabla 2. Cantidad de estudiantes y docentes CTS asignados por campus

Campus	Número de estudiantes	Número de docentes CTS asignados
Robledo	1098	12
Fraternidad Medellín	1000	10
Castilla	205	5
Floresta	153	3
Virtual	124	2
I.E. José Antonio Galán	120	2
Escuela Monseñor Perdomo	49	1
I.E. Juan María Céspedes	40	1

Este primer panorama por sí solo no devela elementos determinantes acerca de la red de relaciones que se dan alrededor de las prácticas docentes, sin embargo, permite identificar dos elementos interesantes; el primero es que los docentes tienen diferentes escenarios de acción (sedes, modalidades presenciales o virtuales y horarios), y diferentes tipos de grupos de estudiantes (en cuanto a tipo de pregrado). Estos dos elementos dan una primera vista acerca de una heterogeneidad de la que puede estar cargada o no la implementación de la asignatura y las prácticas de los docentes.

5.2. Resultados de la encuesta de caracterización

Luego de recibir la primera información por parte la coordinación de la asignatura se procede avanzar con el siguiente paso en la ruta propuesta para el proyecto: contactar a la mayor cantidad de los docentes para realizar la encuesta de caracterización. En este sentido la coordinación de la asignatura vuelve a jugar un

papel importante ya que en el diálogo con dicho actor surge la idea de realizar la encuesta de forma virtual y enviarla desde el correo institucional del coordinador como una estrategia que retoma un canal de comunicación utilizado para relacionarse con el colectivo docente.

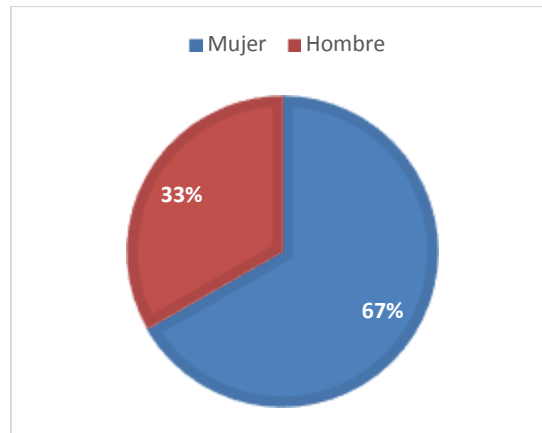
Se realizó un primer envío de la encuesta por intermedio de la coordinación, ejercicio al cual respondieron 7 docentes. De éstos, 5 la respondieron el mismo día y 2 al día siguiente del envío. 12 docentes no respondieron la encuesta. Debido a que el interés era contactar a la mayoría de los docentes posible, se vuelve a consultar a la coordinación para identificar otra estrategia para implementar la encuesta. De esta consulta surge la alternativa de hacer contacto directo con los docentes ya sea de manera presencial o virtual. Así se decide aplicar de manera presencial la encuesta en un espacio institucional diseñado para que los docentes reciban inducción. Al asistir a dicha inducción solo se presentaron 2 docentes, de los cuales uno ya la había respondido virtualmente y el otro se negó a responder el instrumento en el lugar. Luego se procede a realizar contacto directo con los docentes desde un correo electrónico diferente al de la coordinación y posteriormente llamándolos para invitarlos a responder la encuesta; procedimiento que permitió captar la información de 5 docentes más. Vencido el tiempo estipulado para recolectar información a través de las encuestas y ante la necesidad de avanzar en la ruta metodológica, se decidió cerrar el instrumento y retomar la información de los 12 docentes que dieron respuesta.

5.2.1. Características del grupo docente

La primera parte de la encuesta se centró en asuntos generales de la constitución del grupo docente como: sexo, formación y tiempo ejerciendo como docente CTS, La encuesta de caracterización permitió identificar componentes cualitativos y cuantitativos de 12 de los docentes que respondieron y construir un escenario general frente a las particularidades de los encuestados. La información recopilada muestra que del total de los 12 docentes encuestados el 67% son hombres (8

docentes) y el 33% son mujeres (4 docentes), y la edad promedio oscila en 43,5 años.

Gráfico 2: Distribución de los docentes encuestados según su sexo



Con respecto a la indagación sobre títulos de pregrado, 8 docentes (67%) pertenecen al área de ciencias sociales, le siguen las licenciaturas con 3 docentes (25%), y por último están las ciencias administrativas con 1 docente equivalente al 8%. Esto muestra que hay una inclinación de los perfiles de pregrado hacia las ciencias sociales y las licenciaturas.

Gráfico 3: Titulación en pregrado de los docentes encuestados

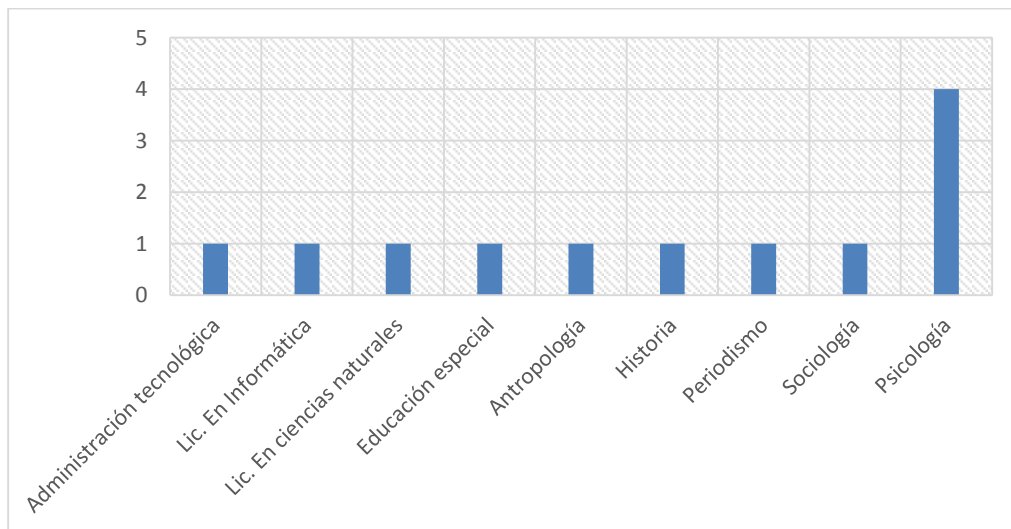
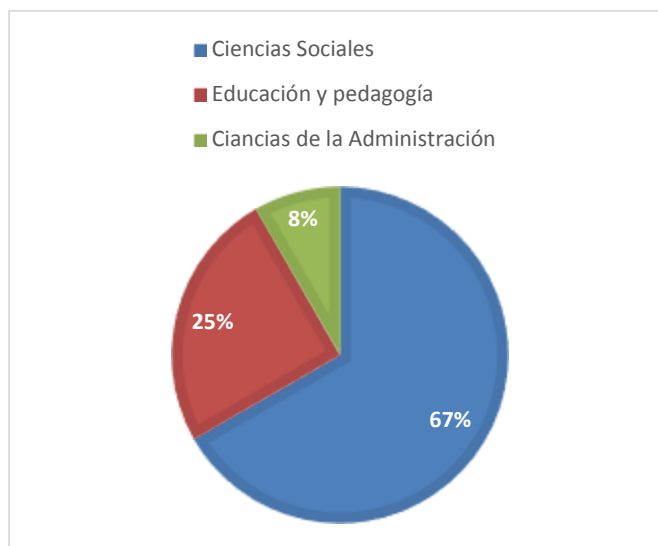
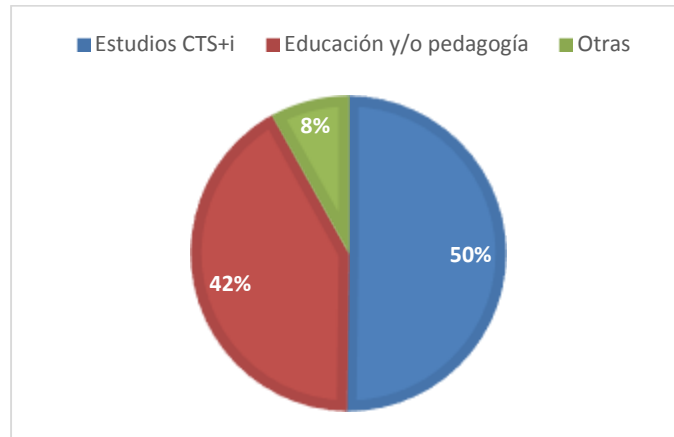


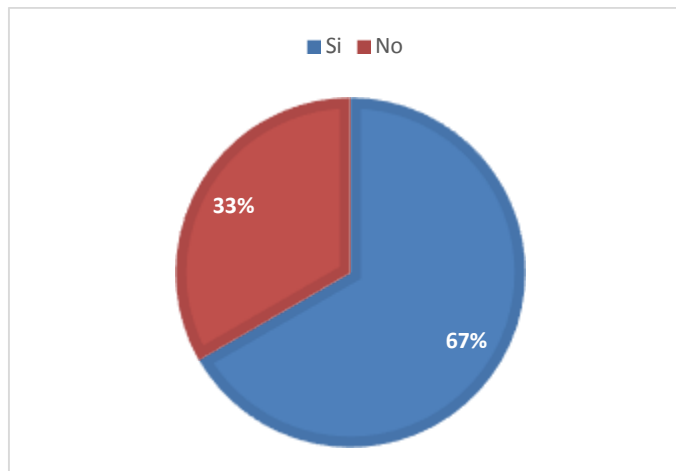
Grafico 4: Distribución de la formación de los docentes por campos ampliados de conocimiento



Aunque para los estudios de pregrado de los docentes encuestados hay una cierta heterogeneidad, cuando se les pregunta sobre estudios en posgrado, allí se evidencian dos tendencias significativas, la primera es la titulación en la Maestría en Estudios CTS+i del ITM con 6 docentes (50 %), la segunda es la formación pedagógica y docencia con 5 docentes (42%) y otras con un 8% (1 docente). En este sentido se constituye la Maestría en CTS y las Maestrías con énfasis en educación como dos áreas de conocimiento que hacen una gran presencia en el entramado de la configuración del colectivo docente.

Gráfico 5: Titulación en posgrado de los docentes encuestados

También se realizó una pregunta sobre la realización de procesos de formación específica en CTS, a la cual 8 docentes responder si tenerla y 4 responden no tener procesos formación específica en CTS.

Gráfico 6. Formación específica en estudios CTS de los docentes encuestados

A la pregunta acerca del tiempo impartiendo la asignatura CTS, 7 docentes llevan uno hasta tres años, 2 docentes llevan de cuatro a siete años, 2 de ocho a diez años y 1 lleva más de años como se ve en la gráfica.

Gráfico 7. Tiempo de servicio dentro de la asignatura de los docentes encuestados



Al segmento anterior de preguntas se puede asegurar que existe heterogeneidad frente a los campos de conocimiento que rodean el perfil de los docentes a implementar la asignatura CTS, pero si existe una tendencia frente a perfiles asociados a las ciencias sociales. Pero este segmento de preguntas también permitió evidenciar que de los cuatro docentes que del total de la muestra dicen no poseer una formación específica en estudios CTS, tres son aquellos que se encuentran impartiendo la asignatura por más tiempo, los rangos oscilan entre cuatro a siete años, ocho a diez años y más de diez años. Y, por el contrario, 6 de los docentes que llevan menos tiempo impartiendo la asignatura poseen formación específica en la Maestría CTS+i del ITM.

5.2.2. Conocimiento del currículo de la asignatura

Un segundo segmento de preguntas hacía referencia específica con el diseño curricular. De aquí el 100% (12 docentes) dicen conocer el diseño y el 92% (11 docentes) dice fundamentar frecuentemente los contenidos a impartir bajo el diseño curricular planteado por el instituto. Por su parte, también el 92% de los encuestados (11 docentes) asegura renovar frecuentemente los contenidos del programa para impartir la asignatura. Aquí se plantea un escenario interesante, ya

que, para el presente grupo, el currículo se constituye un objeto de confluencia para el trabajo del colectivo. Como se ha mencionado en los capítulos conceptual y metodológico, el micro currículo puede ser uno de los actores que mayor interés evidencia a la hora identificar la constitución de las prácticas docentes. En este sentido, las respuestas dadas por el colectivo permiten identificar que el currículo sí es un actor dentro del entramado. Retoma entonces importancia para los análisis posteriores que tipo de vínculos se generan sobre este actor, que acciones permite o cómo los docentes actúan sobre él.

Gráfico 8. Respuestas de los docentes encuestados frente al conocimiento del currículo CTS

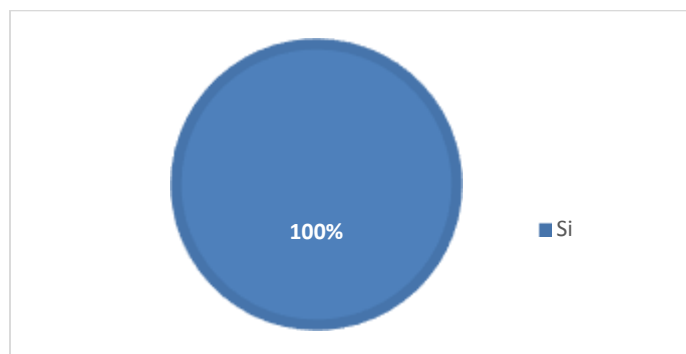


Gráfico 9. Respuestas de los docentes encuestados frente a la fundamentación de contenidos a partir del diseño curricular.

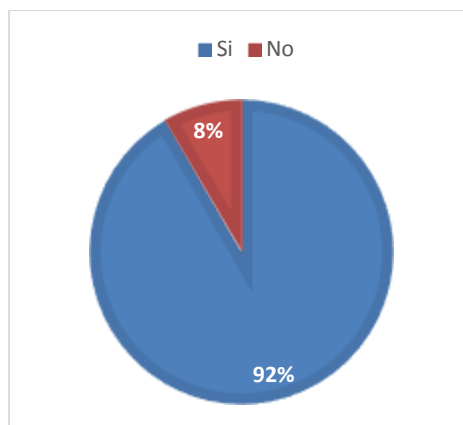
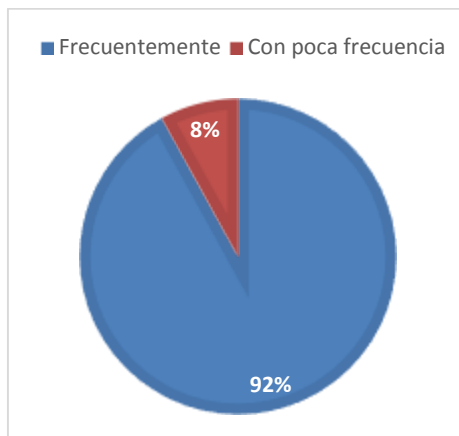


Gráfico 10. Respuestas de los docentes encuestados frente a la renovación de los contenidos.



5.2.3. Estrategias docentes

Ahora, con respecto al relacionamiento de la práctica docente se evidenció que en las estrategias que más seleccionaron los encuestados como instrumento para desarrollar sus clases, es la clase magistral la práctica más utilizada, seleccionada por el 75% de los docentes; seguida por el estudio de casos seleccionada por el 58% de los docentes y en un porcentaje del 50% de selección se encuentran los talleres y debates.

Frente a las estrategias de evaluación que más utilizan para evidenciar los aprendizajes de los estudiantes, los docentes seleccionaron una variedad de prácticas en donde se destaca, el desarrollo de talleres con el 66,7, los debates o discusiones con el 58,30%, la presentación de temas asignados y los ensayos escritos con el 50% de selección. Con respecto a los ambientes de aprendizaje y herramientas más utilizadas los docentes seleccionan en 83% el aula de clase y en el mismo porcentaje a las herramientas digitales. Luego aparece tanto la biblioteca como el centro de documentación con un 50% de preferencia por parte del colectivo encuestado.

Siendo así, se percibe en la muestra grupo docente que a pesar de desarrollar los contenidos de una forma tradicional estos son impartidos a través de herramientas tecnológicas y/o de comunicación en un porcentaje significativo (50% de los docentes) además de utilizar espacios por fuera del aula como lo es el museo de ciencias naturales.

Gráfico 11. Prácticas docentes que utilizan los docentes encuestados

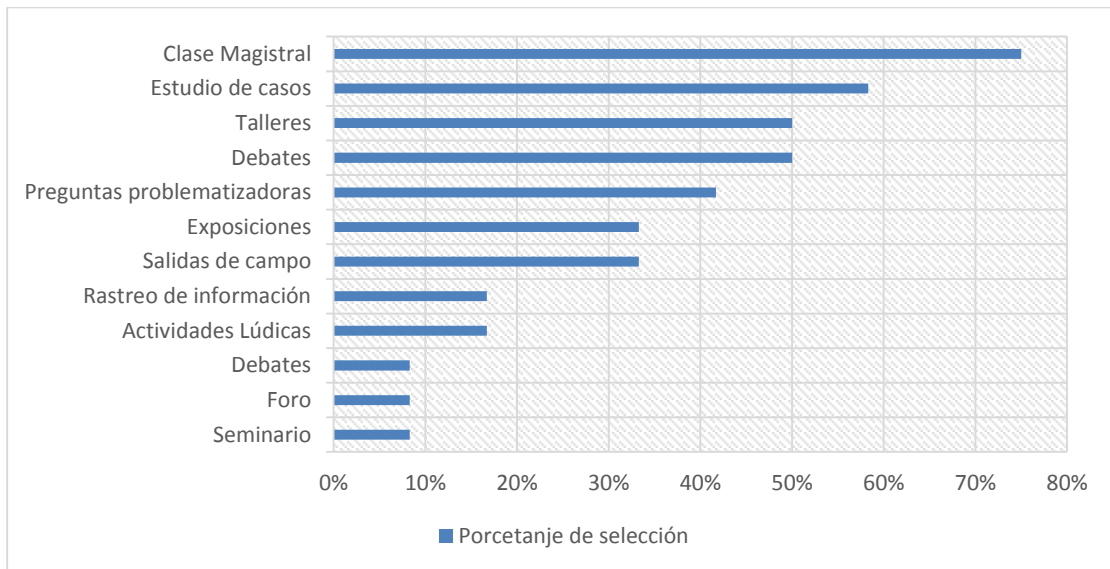


Gráfico 12. Estrategias de evaluación utilizadas por los docentes encuestados

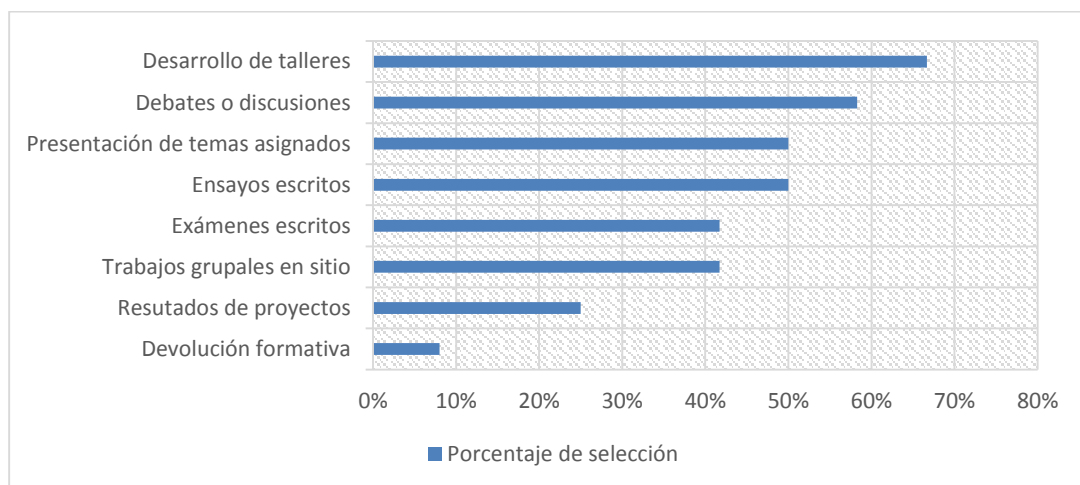
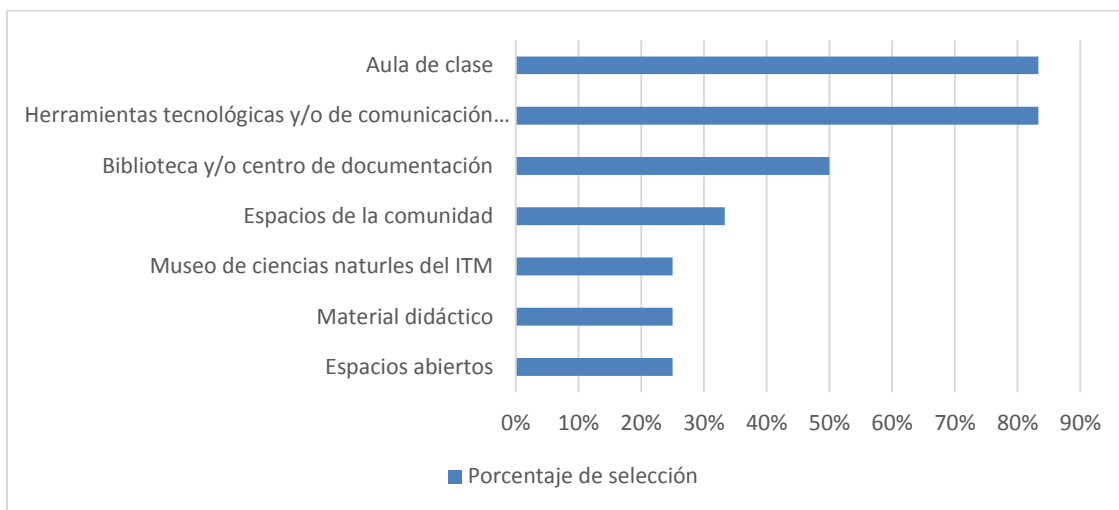
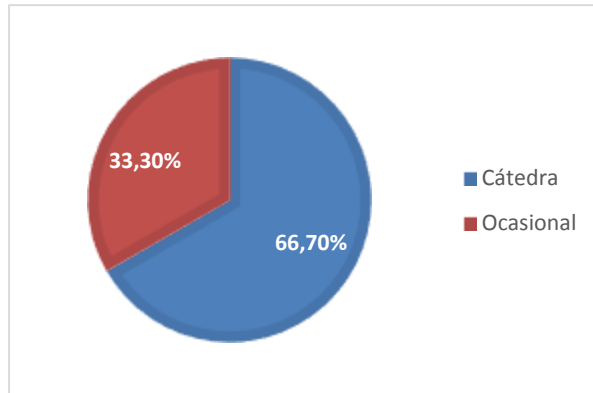
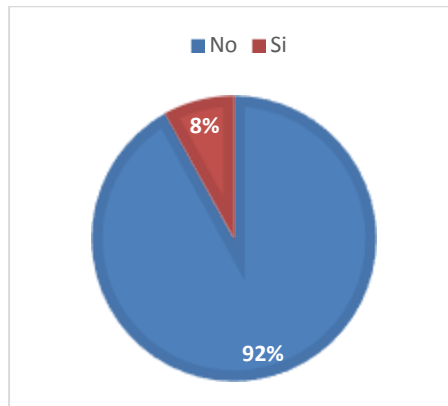
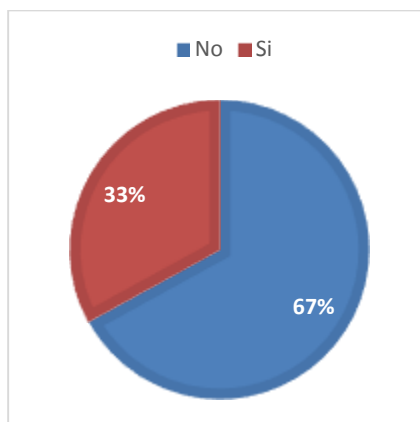


Gráfico 13. Ambientes de aprendizaje, espacios y/o materiales utilizados por los docentes encuestados



5.2.4. Tipo de vinculación

Por otro lado, y en términos de vinculación con el Instituto Tecnológico Metropolitano, 4 de los docentes (33%) figuran como docentes ocasionales, y 8 docentes (67%) como de cátedra. Con lo anterior se demuestra que la figura de docente de planta tiempo completo no es común, en consecuencia la vinculación podría inferirse primero que predomina es un acompañamiento a los estudiantes por horas y segundo una dedicación parcial al desarrollo de contenidos que podría reflejarse en la poca participación que hay en grupos de investigación por parte de la muestra docente, siendo así que, del total de los encuestados solo el 8% (equivalente a 1 docente) respondió que pertenece a uno de estos colectivos, ahora en términos de producción académica o investigación el porcentaje aumenta a 33% (4 docentes) pero frente a la totalidad de la muestra encuestada sigue siendo un indicador reducido.

Gráfico 14. Tipo de vinculación de los docentes encuestados**Gráfico 15. Participación en grupos de investigación de los docentes encuestados****Gráfico 16. Publicación de producciones académicas o investigaciones CTS por parte de los docentes encuestados**

5.2.5. Rastros que deja la encuesta

Para terminar la presentación de resultados de la encuesta se resalta que esta permitió identificar el rastro de varios elementos que tienen una notoria influencia en el colectivo cómo:

- **El perfil de conocimientos de los docentes** de la asignatura y en ellos la heterogeneidad de la formación de pregrado y posgrado de los docentes. En este sentido se propuso rastrear en la entrevista que papel juegan los perfiles de conocimientos que tienen los docentes en sus prácticas.
- **El micro diseño curricular** que los docentes de la muestra en su totalidad dicen conocer y en el que la mayoría de docentes expresan fundamentar su proceso de enseñanza. Así que en las entrevistas se propone rastrear en qué medida dichas prácticas son cercanas o no al microcurrículo y en qué medida surgen de las improntas personales de cada docente.

5.3. Resultados de la entrevista docente

Continuando con la ruta metodológica planteada, el paso a seguir fue la entrevista. Se retoman a los docentes que realizaron la encuesta de caracterización básica. Éstos fueron llamados de manera telefónica para invitarlos a participar de la entrevista. En este punto se vuelve a experimentar dificultad para realizar contacto con los docentes. Se realizan llamadas a los doce (12) integrantes de la encuesta, seis (6) aceptan realizar la entrevista, uno (1) pide primero revisar el listado de preguntas de manera previa y cinco (5) no responden los llamados telefónicos. Se decide iniciar el proceso de entrevista con los seis (6) docentes que aceptan participar.

Como se planteó en el diseño metodológico, la entrevista tomará cuatro categorías:

- Trayectoria docente
- Descubrimiento del campo CTS
- Ingreso a la docencia de la asignatura CTS
- Configuración de las prácticas en la asignatura CTS

La identificación de estas categorías en el conglomerado de las entrevistas permitió rastrear actores, acciones y vínculos que participan en la configuración de dichas categorías. En este sentido, se procede a presentar los hallazgos por cada categoría, sus composiciones internas y cuáles se configuran como relevantes en la constitución de cada una. Por último, se presentará un cruce de información para identificar la forma en que los elementos identificados se vinculan con los actores presentes en los discursos.

5.3.1. Trayectoria docente

Para identificar los actores, los vínculos y en general los elementos que los docentes tienen presentes a la hora de hablar de su trayectoria docente, se realizó la siguiente pregunta específica: “¿podría hablarme un poco acerca de su trayectoria docente?”. Se realiza un análisis de las respuestas dadas y se encuentra que los docentes entrevistados para hablar de su trayectoria acuden reiterativamente a menciones acerca de tiempo de servicio, escenarios y niveles de ejercicio docente y menciones a su formación de pregrado y posgrado. En el conjunto de respuestas se encuentran unas cortas y otras un poco más descriptivas, pero en general contienen referencias a estos elementos mencionados. A modo de ilustración se trae una respuesta corta con el fin de evidenciar que dichos elementos están presentes y que al convertirse reiterativos en los 6 docentes se configuran como elementos de análisis claros.

“Bueno, yo soy de pregrado licenciado en informática, a nivel de trayectoria tengo cerca de 11 años como docente y me he desempeñado en muchos otros niveles desde educación básica, secundaria, educación para adultos, también he trabajado en formación para docentes, entonces básicamente toda mi experiencia ha sido como docente.”

Luego de analizar las 6 respuestas iniciales se procede a identificar en el resto del conglomerado de las entrevistas, todas las referencias hechas alrededor de la categoría de trayectoria docente. Así pues, se encontraron un total de 10 referencias donde los docentes hacen mención a su trayectoria. Sobre el conjunto total de las referencias rastreadas, se realizó un análisis temático. Este consistió en identificar las menciones acerca del tiempo de servicio docente, de escenarios y niveles de ejercicio docente, la formación de pregrado y posgrados y las menciones a actores o personas cercanas a la asignatura CTS del ITM.

Con respecto a la formación de pregrado y posgrado es de resaltar que todos los entrevistados del grupo las mencionaron en sus referencias. En sus respuestas todos los docentes hablan en primera instancia de su formación de pregrado y algunos luego mencionan sus estudios de posgrados. Aquí es interesante especificar que, con respecto a los estudios de pregrado, el grupo está conformado por docentes cuya titulación específica es la psicología, la historia, la sociología, la licenciatura en tecnología e informática y la licenciatura en educación física. Frente a la formación de posgrado, en el grupo de entrevistados existe un especialista en innovaciones pedagógicas y curriculares, un especialista en docencia universitaria, un magíster en Derechos humanos, uno en Educación y didáctica, uno en Gestión humana y dos magister en estudios CTS+i del ITM. Uno de los docentes también manifiesta estar realizando un doctorado en Educación con énfasis en Psicopedagogía. Con respecto a la Maestría en CTS+i, es interesante darle un

espacio específico ya que al traer a colación nuevamente los resultados de la encuesta, el 50% de los docentes respondieron tener esa titulación. Debido a esto se plantea como un elemento importante a seguir siendo rastreado en las otras categorías para saber si en ellas cobra mayor relevancia y qué tipo de vínculos genera.

A modo de ejemplo sobre el uso de alusiones a la formación de pregrado y posgrado, se trae la siguiente respuesta dada por uno de los docentes:

“Yo en mi trayectoria docente tengo 22 años de experiencia como docente universitario, en cuanto a mi perfil académico yo soy licenciado en educación física de la Universidad de Antioquia, soy psicólogo social de la universidad Luis Amigó, soy especialista en docencia universitaria de la universidad Santo Tomás, soy magister en Derechos Humanos de la Universidad Católica del Oriente y soy doctorando; actualmente estoy haciendo mi tesis doctoral en educación con énfasis en psicopedagogía. He trabajado con varias universidades tanto en la ciudad de Medellín como en las regiones, trabajo con el ITM dictando la cátedra de CTS hace 18 años aproximadamente, soy el docente más antiguo que tiene la cátedra en este momento; tal vez con la profesora Marta Palacio que también creo que arrancó un poquito después de mí, es como mi trayectoria profesional y mi trayectoria docente.”

En la anterior respuesta es claro como el docente expone todos sus títulos de pregrado y posgrado como un componente fundamental a la hora de expresarse sobre su trayectoria docente.

Continuando con el análisis temático, también son frecuentes las menciones a los **niveles y escenarios de ejercicio docente**, indicando que este elemento también es importante para el grupo en el reconocimiento de su profesión y de su quehacer. Tres de los entrevistados manifiestan haber sido docentes de educación básica y media, todos dan cuenta de su trabajo como docentes universitarios. Aquí se menciona la experiencia en otras instituciones adicionales al ITM como los son: la Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad de Córdoba, el Politécnico Jaime Isaza Cadavid, El Tecnológico de Antioquia, Universidad Autónoma Latinoamericana, entre otras. Este elemento refuerza el asunto de **heterogeneidad dentro del colectivo** docente ya que ellos mencionan estos escenarios como parte de su trayectoria, es decir, escenarios en los cuales desarrollaron las prácticas que los identifican como docentes, escenarios donde estuvieron en juego sus conocimientos para la implementación algún curso, asignatura o materia. Un claro ejemplo de esto se encuentra en la siguiente respuesta donde el entrevistado realiza varias menciones a los escenarios y niveles donde ha ejercido su profesión docente:

“Yo comencé mi trayectoria como docente en el año 2000 siendo docente de cátedra en la universidad de sucre. Yo soy historiadora, estuve por allá tres semestres haciendo un trabajo con la licenciatura en educación básica Primaria con énfasis en ciencias sociales, entonces estuve tres semestres interactuando con ellos trabajando con gente de la misma asignatura, con gente del campo, fue una experiencia muy bonita; también en Sincelejo hice un trabajo en el área de filosofía en un colegio privado en básica secundaria y media, una experiencia interesante porque era tomar la filosofía desde sexto, un experimento que empezamos a hacer para empezar a implementar la filosofía desde sexto con una horita a ver cómo nos iba a ir, pero desafortunadamente me tuve que venir de Sincelejo y ya no volví

a meterme en ese campo. Volví a retomar la docencia en el año 2005 trabajando en un colegio privado, en educación básica secundaria y media en filosofía en ciencias sociales, economía y política, fue como mi primera incursión en la parte de economía política que me enamoro mucho y las ciencias sociales, entonces por ahí me metí. En ese colegio estuve 5 años que además era algo interesante porque era un colegio que tenía una metodología diferente que trabaja con la meditación, Entonces le daba como un plus a ese asunto y yo digo que ahí aprendí a ser docente en ese colegio. De ahí pase al sector público en el 2010, empecé a trabajar en un colegio de educación media y básica secundaria en el sector público en el área de sociales hasta religión he dado, ética, emprendimiento, economía y política; Entonces en este momento estoy trabajando en ese colegio en la media dicto sociales, economía y política y en grados de la secundaria estoy en séptimo dictando sociales, y en el ITM empecé en el 2014 a dar la cátedra CTS, entonces ha sido constante y ha sido una temática que me ha encarretado y como empecé la maestría en 2013 y tuve la dicha de ser de la primera corte, de los inaugurales de los que nos tocó duro, nos tocó hacer tesis de maestría, desde ahí estoy con CTS encarretadísima con ese asunto.”

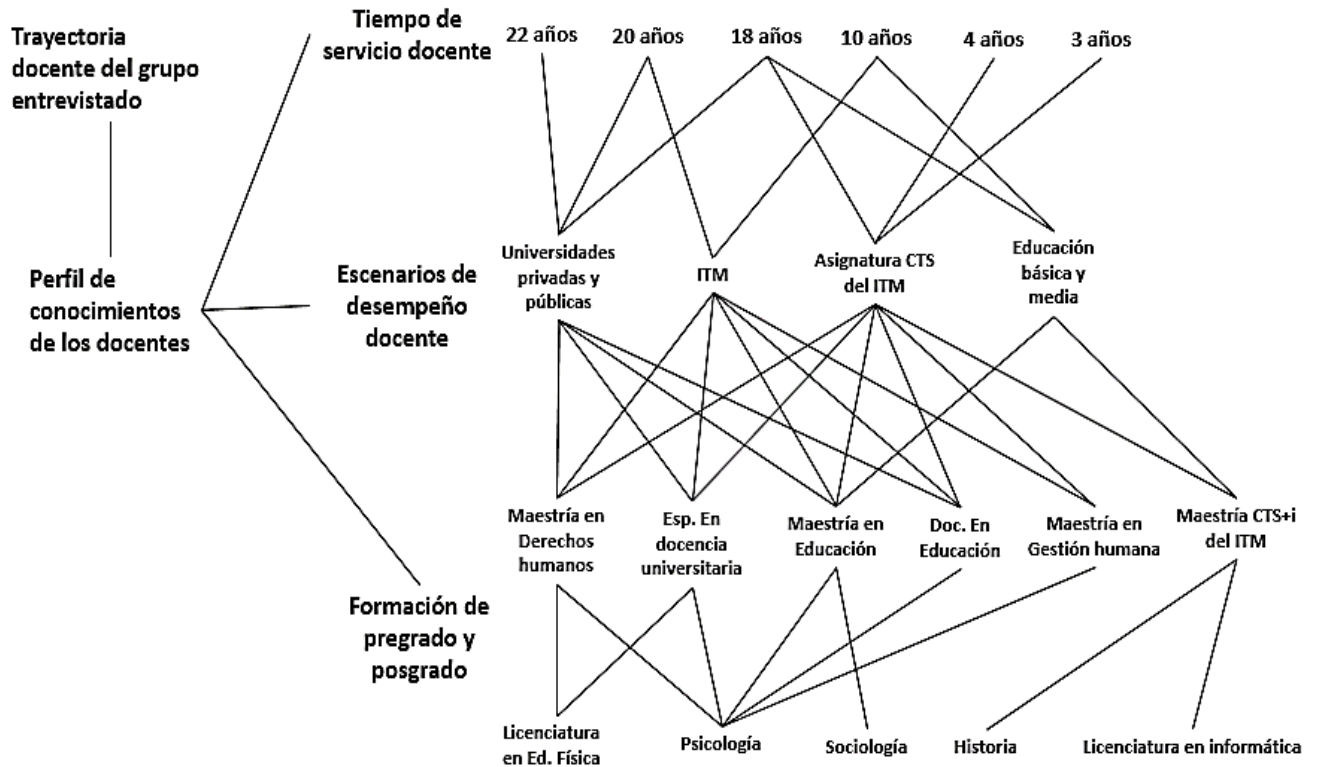
Otro aspecto identificado fue el **tiempo de servicio docente**. Este elemento no se menciona de manera tan reiterativa, pero si está presente en las respuestas de todos los entrevistados a la hora de hablar sobre su trayectoria. Analizando el contenido de las menciones hechas se evidencia algo interesante y es una tendencia a asociar la cantidad de años con un mejor dominio de un tema o como un acumulado de experiencias y conocimientos a las cuales se puede acudir a la

hora de implementar una práctica docente. Una de las respuestas que evidencia este análisis es la siguiente:

“De esa manera yo inicié y ya lo demás lo va dando la experiencia, con el pasar de los años uno cada vez va cogiendo más cancha, va conociendo más cosas, asiste a foros, asiste a seminarios internacionales que, hacia el ITM, se lee más y terminamos volviéndonos una especie de expertos en el tema ya de tantos años trasegar en estos temas de ciencia tecnología y sociedad.”

Esta respuesta y, en general en conjunto de respuestas dadas por los docentes en esta categoría, dejan claro que las alusiones al tiempo de servicio y también las alusiones a los escenarios de ejercicio docente, confluyen de manera particular en la configuración de un saber docente, es decir, tanto los años de servicio y los escenarios, se asocian en las respuestas en torno a configurar una especie de experticia o experiencia que implica necesariamente un acumulado de conocimientos y habilidades. Esta experticia o experiencia aunada a las menciones constantes acerca de la formación en pregrado y posgrado nutre la configuración interna del **perfil de conocimientos de los docentes**.

Figura 6. Actores y mediadores que constituyen el perfil de conocimientos de los docentes entrevistados



Fuente: elaboración propia

Este rastreo permite evidenciar que el **perfil de conocimientos de los docentes** es un elemento reiterado a través de las propias voces de los entrevistados, lo que le da peso temático como un asunto importante en el reconocimiento de su trayectoria docente y por ende en el reconocimiento de su quehacer. Esto conlleva a identificarlo como una representación que movilizan los actores para posicionarse o actuar dentro de la red de relaciones, es decir, es un elemento que puede jugar un papel en los procesos de mediación entre otros actantes. Por este motivo se continuó su rastreo a través del resto de las categorías con el fin de describir y evidenciar esos procesos de mediación.

Por último, es pertinente decir que en las repuestas también se realizaron menciones a **personas específicas**. Aunque éstas son las menos presentes según

el rastreo, se vuelven significativas porque permiten identificar actores puntuales reconocidos por el propio colectivo docente. El análisis permitió identificar los siguientes roles dentro de las personas mencionadas:

- Docentes de la asignatura CTS del ITM
- Directivos del ITM
- Coordinación de la asignatura CTS del ITM
- Profesores de la maestría CTS+i del ITM

Es de resaltar que la **coordinación de la asignatura** vuelve a surgir como un actor dentro del entramado de relaciones; pero en este caso la coordinación es evidenciada por el discurso de los entrevistados pues es mencionada por 4 docentes. También 3 entrevistados hacen mención a **docentes de la asignatura CTS y directivos del ITM**. También surgen **menciones a la Maestría CTS+i del ITM**, en menor cantidad pero que son reiterativas tomando en cuenta aspectos de la encuesta, y también su presencia constante en los análisis hasta aquí presentados. En términos generales el grupo no hace demasiado énfasis en mencionar personas a la hora de hablar de su trayectoria docente, sin embargo, éstas se vuelven interesantes porque dan indicios a profundizar, es decir, en términos de Latour son actores que dejan “rastros” que deben ser seguidos para explorar la asociación existente entre todos estos actores. Estas fueron profundizadas en las próximas categorías ya que en ellas se encontró mayor presencia y mayor cantidad de elementos para un análisis temático.

5.3.2. Descubrimiento del campo CTS

A través de esta categoría se indagó acerca de cómo los docentes entrevistados descubren y se acercan al campo de Estudios CTS. Como se mencionó en el capítulo metodológico, el interés principal aquí es identificar los primeros vínculos que los docentes establecen con éste campo y a través de que actores. Para esto se formuló una pregunta específica y fue la siguiente: ¿en qué momento o de qué

manera descubre el campo de estudios CTS? Aparte de las 6 respuestas dadas por los docentes a la pregunta específica, se identifican en el resto del conglomerado de las entrevistas otras 6 referencias adicionales que tratan sobre el descubrimiento del campo CTS. Así pues, se completa un total de doce 12 referencias.

Luego de realizar la lectura y el análisis de las referencias identificadas, se procede al rastreo de cuales elementos y actores de los anteriormente visualizados son reiterativos en esta categoría. De igual manera se pretende identificar nuevos elementos que sean pertinentes a los intereses del presente trabajo. Así pues, se evidencia que las alusiones **al perfil de conocimientos de los docentes** son nuevamente las de mayor presencia ya que todos entrevistados las hicieron. Esto evidencia que los conocimientos de los docentes fueron un aspecto importante para el acercamiento al campo CTS según lo expresaron los entrevistados. Un ejemplo se puede evidenciar en respuestas como la que se muestra a continuación:

“Realmente fue por una preocupación muy personal desde el mismo pregrado que yo tengo y como se concibe desde el ministerio de educación. La licenciatura en informática trata de suplir dentro del currículo de educación secundaria y media el área de tecnología que se le agrega también la parte de informática. Pero entonces cuando uno realmente revisa los lineamientos que se plantean desde el ministerio y que no están realmente formalizados sino que hay un documento como base, uno revisa y la formación no está orientada hacia el uso de la informática sino realmente de entender que es la tecnología, entonces revisando estos documentos eh empiezo a ver que las preocupaciones en las que se centraba mi saber inicial desde el pregrado no eran las mismas a las que debía responder la educación en la educación secundaria y media. Entonces

empiezo hacer un sondeo, sobre todo en la ciudad de que posgrados me podían a mi complementar esa parte, entonces casualmente me encuentro entonces con esta maestría de estudios de CTS, y cuando reviso, de hecho, los componentes en los que está fundamentada el área de tecnología para secundaria y media son muy similares, entonces tiene, componentes históricos de la tecnología, apropiación de la tecnología, usos de la tecnología y relación de la sociedad con la tecnología. Entonces cuando uno ve eso y revisa el enfoque de los estudios CTS hay una linealidad muy importante y creo que podía complementar muy bien esa formación.”

Aquí es claro como el descubrimiento de la existencia del campo CTS para este docente empieza con una inquietud académica vinculada a su campo de saber y se concreta al toparse con la oferta de la Maestría CTS+i del ITM.

Adicionalmente a los intereses académicos, también se evidencia que los docentes del grupo entrevistado realizan menciones a personas específicas que tuvieron algún tipo de influencia en su descubrimiento del campo de estudios CTS. En este sentido tres entrevistados mencionan a **docentes de la asignatura CTS** como influyentes en el descubrimiento del campo. Este es el caso presente en la respuesta que se muestra a continuación y en la cual se evidencia dicha influencia:

“Hace más o menos seis años un docente de CTS me pidió un favor, y era que, si podía ir a la clase porque también tengo una formación corta en historia. Me pidió el favor de que fuera y hablara un poquito sobre el desarrollo de la etapa del siglo XIV al siglo XVI. Yo nunca le pregunte para que era, pero me pareció simpático porque yo tenía la idea en ese entonces de que esos temas no cabían en la formación de los cursos que da el ITM. Fue en floresta

y cuando fui dicte la charla y supe que existía un curso que tocaba este tipo de temas y que hacía una relación entre lo que era el desarrollo histórico, con el desarrollo de la ciencia y la tecnología y como afectaba la sociedad, realmente esa fue mi primera vez con CTS cabe aclarar que llevaba cuatro años en la institución, nunca había escuchado que existiera pues como el curso de hecho el curso lleva más o menos eso, luego me explicaron que era algo realmente nuevo, que como curso como tal no tiene más de ocho nueve años, pero ese fue el día en el que conocí directamente en un aula el curso CTS, por una intervención en historia desarrollo de la edad medieval.”

En la anterior respuesta, el entrevistado explica cómo es invitado por un **docente de la asignatura CTS del ITM** para que guíe una charla en un curso. Así pues, es a través del contacto con dicho docente que descubre la existencia del campo CTS.

También dos docentes mencionan a **documentos guías de la asignatura CTS** en sus respuestas como actores que de alguna manera también influenciaron en su descubrimiento y acercamiento al campo de estudios CTS. En el siguiente fragmento de una respuesta dada en una entrevista se evidencia este tipo de influencia:

“En el año 2010 necesitaban docentes en el ITM. Entonces yo tenía unos amigos aquí, estaba Silvia que es la que está ahora como directora de la biblioteca, Silvia Jiménez; entonces yo traje la hoja de vida y le gusto y me llamo, por la experiencia. Entonces inmediatamente comencé a vincularme. No sabía que era CTS hasta ese momento, pero yo vi el currículo de la asignatura y los contenidos”

Aquí es claro que el entrevistado se acerca al campo CTS por la influencia de un docente, pero también es interesante la mención que hace a los documentos guías y al microdiseño curricular ya que evidencia que se su primer acercamiento académico se debe a través de estos insumos.

También un entrevistado menciona a **docentes de la Maestría CTS+i del ITM** como elemento importante para su acercamiento al campo de estudios CTS. A modo de ejemplo explícito se presenta la siguiente respuesta de un docente:

“Yo tuve un privilegio que es tener un hermano que es profesor de aquí del ITM y que es profesor de la maestría de CTS. Él me habló de la maestría y me contó de CTS, me conto de todo el campo y me empezó a enamorar de este asunto. Entonces gracias a él yo descubrí CTS porque yo antes no tenía ni idea de este asunto y cuando me metí por ahí me di cuenta que era un área muy interesante para trabajar, que se conectaba perfectamente con mi trabajo docente y que de hecho se convirtió en un proyecto de vida. Ya él después me contó que la Maestría iba a salir y me metí a la maestría. Antes empecé a estudiar un poquito, a leer un poquito sobre CTS, que era. Ese fue el primer acercamiento.”

En la anterior cita queda claro cómo un docente de la **Maestría CTS del ITM** tiene una influencia directa para el descubrimiento del campo CTS en uno de los entrevistados; pero también el mismo docente influye en un proceso de acercamiento posterior que desencadena en el ingreso a la **Maestría CTS+i del ITM** por parte del docente entrevistado.

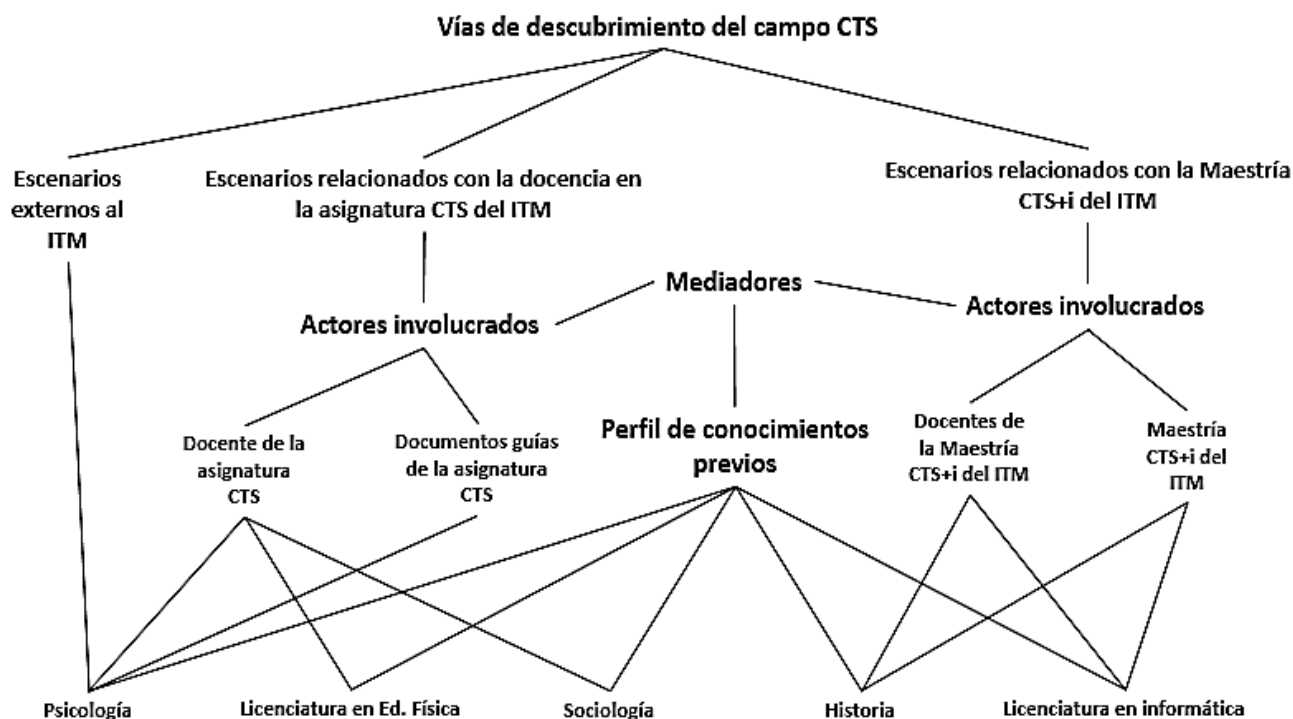
El siguiente aspecto identificado cobra importancia ya que tan solo un entrevistado manifiesta que su descubrimiento del campo CTS se realiza por un actor diferente

a los mencionados anteriormente y sobre todo por fuera de las relaciones que pueda establecer con la asignatura **CTS**, o la **Maestría CTS+i** en el ITM. Se cataloga entonces como un **actor externo al ITM**, y se identifica cuando un entrevistado manifiesta que conoce la existencia del campo CTS en un contexto académico por fuera del ITM identificado por el docente como el grupo Kreanta de Barcelona. Aquí se presenta una de las respuestas donde el docente menciona este actor externo:

“(…) si lo conocía como te digo por el grupo Kreanta de Barcelona que veníamos trabajando unos temas de inclusión y ahí surgió CTS. Entonces reitero lo conocí más como un enfoque de conocimiento científico, que realmente como contenidos de una asignatura que hay que dictar en una universidad.”

Reconocidos los actores, lo que queda es plantear como generan el vínculo los docentes con el campo de estudio CTS. En este sentido el elemento que es común a todo el colectivo son los conocimientos de los docentes, es decir, es a través de sus conocimientos previos que se permite un primer acercamiento al campo de estudios CTS. Con esto se logra identificar de manera general que el grupo de docentes encuestados descubren el campo CTS por diferentes vías, en las cuales la que tiene mayor presencia es el relacionamiento directo con la **asignatura CTS del ITM**, y la segunda es a través de un acercamiento con la **Maestría CTS+i del ITM**. Por último, se encuentran **los escenarios externos al ITM** donde puntualmente el docente que lo evidencia habla de un escenario académico internacional (el grupo kreanta de Barcelona). Con todos los elementos ya rastreados para esta categoría, se procede a realizar una primera red de relaciones que permite visualizar el entramado a través del cual este colectivo de docentes descubre el campo de estudios CTS. Aquí se ponen en relación actores, vínculos y mediadores identificados.

Figura 7. Vías y actores que intervienen en el descubrimiento del Campo CTS en el grupo docente



Fuente: Elaboración propia

Con lo aquí vislumbrado se resaltan los siguientes hallazgos. En primera instancia es que el perfil de conocimientos de los docentes es un factor con mucha presencia en los discursos cuando el colectivo describe su descubrimiento del campo CTS. Pero el poseer dichos conocimientos permitió tres escenarios para los entrevistados:

- El primero es aquel donde por sus conocimientos y experiencia manifiestan algún interés o posibilidad de ser docentes de la asignatura CTS del ITM.
- El segundo es donde por sus conocimientos e intereses académicos llegan a cursar la Maestría en CTS del ITM.

- Y el tercero, aunque es evidenciado solo en un docente, es aquel donde por sus conocimientos e intereses académicos los docentes conocen de CTS en ámbitos diferentes o externos al ITM.

5.3.3. Ingreso a la docencia de la asignatura CTS

Como se pudo observar a través de los resultados de la categoría anterior, existe un escenario en el que el descubrimiento del campo CTS está directamente asociado al ingreso a la docencia de la asignatura CTS del ITM. De antemano se genera una relación directa entre las dos categorías, la cual es interesante de rastrear para identificar si se conservan elementos comunes o no. A través de la categoría “ingreso a la docencia de la asignatura CTS”, se pretende profundizar en la identificación de los vínculos que el colectivo realiza en su ingreso a la docencia CTS, que actores influyen y de qué manera o través de qué elementos influyen. Para identificarlos se realizó la siguiente pregunta: ¿cómo llega usted a ser docente de la asignatura CTS del ITM? A través de las respuestas analizadas se evidencian menciones constantes a diferentes actores que tuvieron algún tipo de influencia para el grupo de entrevistados. Aquí surgen actores ya mencionados como el **perfil de conocimientos de los docentes**, la **coordinación de la asignatura CTS**, los **docentes de la asignatura CTS**, los **docentes de la Maestría CTS+i** y la misma **Maestría CTS+i del ITM**. También en las respuestas se mencionan un elemento nuevo que son **las políticas institucionales del ITM**. A continuación, se presenta una de las respuestas dadas por los docentes y en la cual se evidencian algunos de los actores identificados:

“Más o menos hacia eso del año 2000 nace una política en el ITM, con el rector que había en aquel entonces el doctor Jose Marduk Sánchez Castañeda, de que todos los empleados... en ese entonces yo trabajaba como coordinador del área bienestar en deportes... entonces emite una política que todos los empleados

del ITM debíamos dictar cátedra. Entonces me pongo a mirar los pensum que son muy ingenieriles y yo tengo una formación muy humanística. Para ese entonces yo estaba haciendo la especialización en docencia universitaria y pensaba estudiar psicología pues veo que lo que más se acerca mi perfil era la cátedra de ciencia tecnología y sociedad, entonces ahí nace la idea de dictar esa cátedra, de comenzar a investigar y asesorarme con los docentes que también muchos eran de las ciencias humanas y ahí empecé. Ya llevo casi 20 años prácticamente dictando esa cátedra.”

Luego de hacer este reconocimiento de actores, se procede a identificar en el resto de las repuestas de los entrevistados otras referencias que se hagan acerca del ingreso a la docencia de la asignatura CTS. Así pues, se identifican entonces un total de 15 referencias y con las cuales se inicia el análisis temático.

En el análisis se evidencia que cuatro docentes fueron influenciados por las **políticas institucionales** para su ingreso a la docencia de la asignatura. Las políticas mencionadas son dos específicamente; la primera es aquella que permite a estudiantes de la **Maestría CTS+i** del ITM ser docentes y la segunda es una política implementada hace algún tiempo por el ITM, la cual exigía a algunos empleados dictar cátedra. En el siguiente fragmento se evidencia la influencia de dichas políticas para uno de los docentes entrevistados:

“Cuando ingresé a la maestría ya tenía algunos indicios del asunto y por ahí me fui metiendo y encarretandome. Y como el ITM tiene la posibilidad de que los estudiantes de maestría o posgrado sean docentes, entonces pude tener ese privilegio también, de empezar, se me abrió el campo. Fuimos primero tres

docentes, fueron dos primeros inicialmente y luego yo. Se nos dio la posibilidad de que empezáramos a dar cátedra de CTS (...)"

Por otra parte, tres entrevistados hacen referencia a **docentes de la asignatura CTS del ITM** como un actor presente en su ingreso a la docencia CTS. Para dos entrevistados el contacto con dichos docentes sirvió en primera instancia para conocer el campo de estudios CTS y posteriormente para su ingreso a impartirla. Para otro entrevistado el contacto con un docente de la asignatura posibilitó de manera directa una candidatura para poder participar en una selección de docentes. Aquí se entrega una referencia donde se menciona el papel que jugó un docente de la asignatura para un entrevistado:

"Como te dije, entonces es por medio de un recomendado o referido que llaman. Entonces llego por medio de otro profesor que me dice que están necesitando docentes; y entonces llego en ese momento coyuntural y ahí he estado desde el 2010"

También un entrevistado menciona a **la coordinación de la asignatura** como un actor a través del cual se posibilita su ingreso a la docencia CTS. Para este docente el haber impartido una charla en una clase de la asignatura le implicó acercarse al campo, pero también entrar en contacto con la coordinación de la asignatura, pues es desde allí donde posteriormente se le ofrece ser docente de la asignatura. El testimonio del docente es el siguiente:

"Después de que hice esa intervención en Floresta se comunicó conmigo Marta Palacio; que hasta hace unos tres años fue la coordinadora de CTS. Ella me preguntó qué información tenía, me hablo sobre el curso como tal y me dijo que, si estaba interesado en ser docente de CTS, yo dije que sí que yo no tenía ningún inconveniente.

Otro actor mencionado por uno de los entrevistados son los docentes de la Maestría en CTS+i. En este caso, por ser estudiante de la Maestría CTS+i del ITM, el entrevistado entra en contacto con varios procesos, docentes y escenarios dentro del ITM. Esta trayectoria le permite ser recomendado por uno de los docentes de la Maestría para ser docente de la asignatura. Se presenta pues la respuesta dada por el docente y en la cual primero describe un poco su trayectoria y luego define que fue un docente quien lo recomienda para la docencia:

“Eh bueno, ahí ocurren varias cosas dentro del proceso desde que empiezo la maestría hasta que me gradúo, suceden muchas cosas sobre todo a nivel laboral. Yo inicialmente estaba trabajando en una empresa tenía tiempo completo, eh luego tuve una provisionalidad en el municipio como docente. Pero entonces estudiando la maestría se da la oportunidad de ser joven investigador, acá en el ITM para la maestría, pero entonces uno de los requisitos era que uno no podía estar vinculado a ningún otro espacio, entonces tome la decisión de renunciar, eh y me quede con lo de joven investigador. Entonces de ahí empecé otros procesos, luego trabaje como auxiliar administrativo e investigativo de la maestría, y bueno, no sé, por casualidades necesitaban un docente que cubriera una plaza para la “u en mi barrio” que es una modalidad diferente a la que se da normalmente en los campus que tiene el ITM y porque además iniciaba, y esta se da por sub-periodos, entonces no era por ejemplo que iniciaba en febrero y terminaba en junio o en mayo, si no que iniciaba a mitad del semestre. Obviamente me recomienda uno de los profes de la maestría y desde la facultad me contactan”

Luego del primer análisis acerca de las relaciones que establecen los actores mencionados por los entrevistados, se continúa con el análisis temático para descifrar cuales son los principales elementos que median en dichas relaciones evidenciadas. En este punto toma relevancia que a la hora de hablar de su ingreso a la docencia CTS todos los entrevistados hacen alusión a **sus perfiles de conocimientos** como un elemento que conjugado a los actores antes mencionados les posibilitó, en algún momento y bajo diversas circunstancias, ser docentes de la asignatura. El fragmento que se presenta a continuación es un buen ejemplo de cómo se relaciona un perfil de conocimientos con un actor cercano a la asignatura para influir en el ingreso de un entrevistado a la docencia CTS:

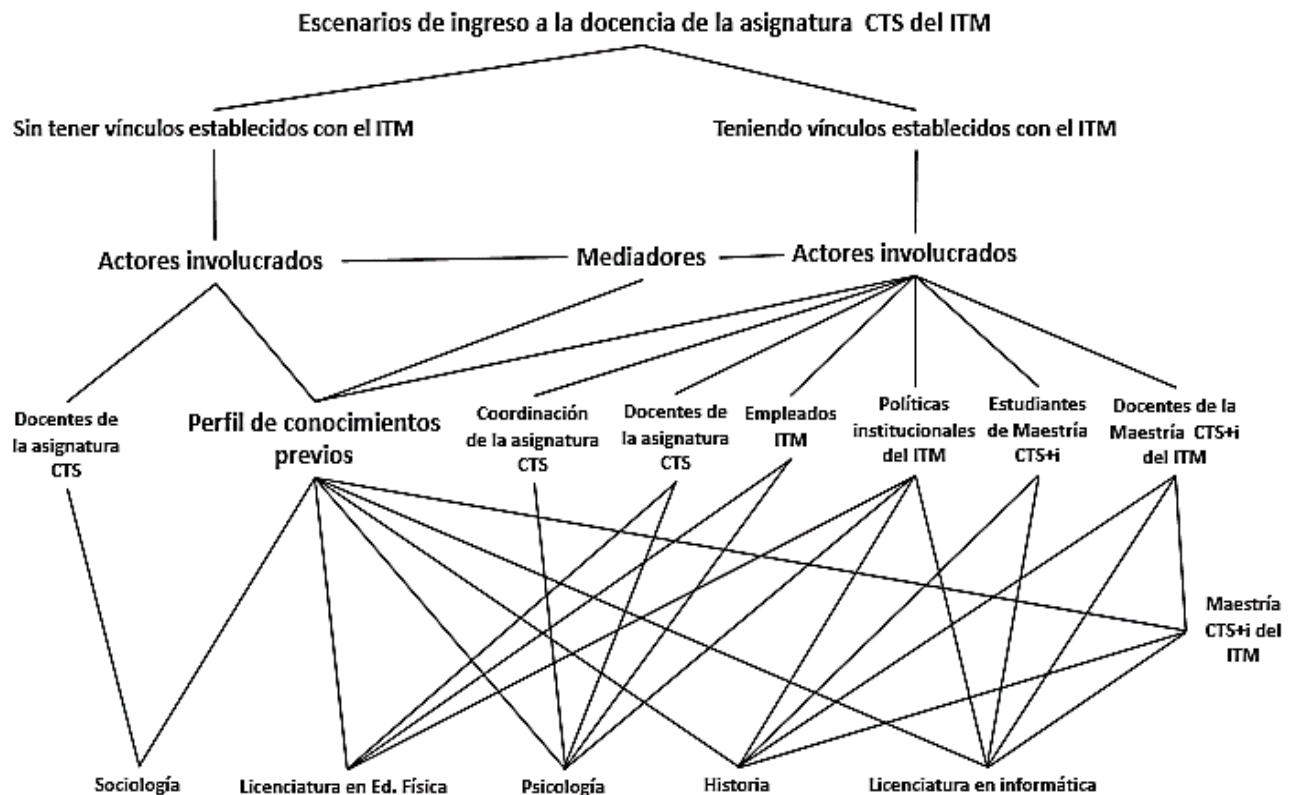
“En el ITM pues llegue a digamos a CTS por algo muy simple: cuando yo ingrese a la institución a mí se me contrato para liderar el proyecto de inclusión, pero teniendo en cuenta que por cuestión legal tenemos que cumplir con un mínimo de 4 horas de catedra, puesto que los contratos son docentes ocasionales, entonces me solicitaron que tenía que cumplir las cuatro horas. En esa época conocí a Juan Guillermo Rivera Berrio, entonces con el Dr. Rivera en una forma muy coloquial, también muy de charla de café fuimos como adentrándonos a mundos académicos y muy interesados pues, sobre todo yo en neurociencia, en neuropsicología, en toda esa parte del impacto social de la pedagogía, de la falta de docentes con énfasis en el área social del asunto, en que venimos damos las clases desde ciertos modelos teóricos pero nunca lo aterrizamos en contexto y por eso los muchachos después salen diciendo que pereza de clase, que hartera. De ahí surgió que él me dijera si quería trabajar (...) con CTS, yo le dije que perfecto que me encantaba ¿Por qué? Porque yo sabía de CTS a través del grupo barcelonés Kreanta .

Yo antes de haber estado acá y cuando empezamos a trabajar sobre la política pública de inclusión unos de los temas en los cuales tuve que acercarme fue a ciencia tecnología y sociedad desde el punto de vista de cómo había una cantidad de tecnologías de ayudas para las personas, con ciertos tipos de discapacidad y como impactaban socialmente y luego como habían unas tendencias en ciencia a que iban dirigidas a como romper los círculos de pobreza intelectual y emancipación de ciertas comunidades y por ese campo fue que llegué a saber que era ciencia tecnología y sociedad como un elemento eminentemente científico ósea CTS la conocí básicamente como un enfoque científico.”

Para finalizar con el análisis de la presente categoría se reiteran dos tipos de relaciones evidenciadas: la primera es que al igual que pasa con la categoría de descubrimiento del campo CTS, el ingreso a la docencia en la asignatura está rodeado de múltiples actores cercanos al ITM. Esto se evidencia porque de seis entrevistados, cinco ingresan a ser docentes CTS teniendo algún tipo de vínculo ya establecido con el ITM. Esto se evidencia cuando en las respuestas se rastrea que dos entrevistados eran previamente estudiantes de la Maestría CTS+i del ITM y tres entrevistados eran empleados del ITM antes de ser docentes CTS. Solo un entrevistado no evidenció en sus respuestas ser empleado del ITM o estar realizando algún tipo de formación en el mismo. En segundo lugar, se vuelve a destacar que todos los entrevistados hacen mención a su trayectoria docente, a su perfil de conocimientos como un elemento que tiene un peso singular para legitimar su ingreso a la docencia.

Así pues, se presenta la siguiente red de relaciones para mostrar los vínculos que generan los actores y que influyen básicamente sobre estos dos aspectos o formas de ingreso a la docencia CTS del ITM.

Figura 8. Escenarios y actores involucrados en el ingreso a la docencia CTS en el grupo de docentes entrevistados



Fuente: elaboración propia

En este punto es importante hacer alusión a un comentario realizado por uno de los docentes entrevistados en el cual evidencia una problemática que se trae a colación por su pertinencia y relación con la siguiente categoría, la configuración de las prácticas en la asignatura CTS.

“Yo si quisiera como acotar algo antes de pasar, yo creo que el problema no es como se llega, porque hay quienes tienen la concepción de que CTS se volvió como el espacio en el que

cualquier persona que quiere dar un curso o que lo quieren poner a dar un curso llega, si a eso vamos no solo CTS también en ingenierías hay muchos ingenieros esperando convocatorias que están aquí dando clase, yo creo que el problema no es como se llega sino como se mantiene el docente que es muy diferente, y quiero hacer la aclaración es por eso, hay quienes discriminan y dicen:” fue que usted no tuvo formación” y realmente una formación de CTS como tales es muy nueva aun en el ITM la maestría lleve relativamente poco, y la mayoría de docentes CTS no estuvieron cinco años en una universidad estudiando ciencia, tecnología sociedad e innovación porque es un tema muy nuevo y es un tema que permea una cantidad de áreas que no lo hace exclusivo, mira lo que decía ahorita por una intervención de historia es que conozco CTS, eso es bueno aclararlo, que hay una mala percepción que tienen hacia unos docentes por una dudosa formación y a mí no me parece. CTS es un curso muy versátil que toca tres áreas muy grandes y yo ahí también podría cuestionar la formación sociológicamente hablando de los docentes porque hay un aspecto social de una carga muy muy impresionante y le aseguro que esa formación no la tienen. Entonces si quisiera como dejar en claro esa anotación.”

Este comentario surge a partir de la indagación por el ingreso a la docencia en la asignatura, pero desemboca en la mención a una situación que gira en torno al cuestionamiento de la formación académica de los docentes que imparten la asignatura. No es pretensión de la presente investigación poner en duda la capacidad académica de los docentes, por eso este comentario se retoma para sólo para evidenciar nuevamente la relevancia que toman en la red de relaciones los conocimientos de los docentes pero revela la percepción del campo CTS como un campo multidisciplinar y heterogéneo. Se reitera entonces como un elemento

indispensable a seguir rastreando, pero ya en el marco de su influencia en las prácticas propias de cada docente.

5.3.4. Configuración de las prácticas en la asignatura CTS

A través de las categorías anteriores se logró identificar una serie de elementos y actores que han hecho presencia en el colectivo docente en su acercamiento general al campo CTS y específicamente en su relación con la asignatura CTS del ITM. Estas categorías fueron pertinentes y dejaron la puerta abierta para centrar la mirada en la configuración de las prácticas docentes, el rastreo de los elementos o actores que las influyen y que tipo de relaciones se establecen.

Para realizar el rastreo y análisis acerca de la configuración de las prácticas docentes presentes en el grupo se tuvieron en cuenta el conglomerado total de las respuestas dadas en las 6 entrevistas; sin embargo, dentro del repertorio de preguntas formuladas las que mayor información brindaron fueron las que apuntaron a indagar sobre la implementación de actividades dentro de la asignatura y los intereses que los docentes ponen en juego frente a sus estudiantes. Aquí se encuentran preguntas claves como ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes?, ¿Cómo, o a través de qué actividades lleva a cabo usted cada uno de los saberes que plantea el actual micro currículo de la asignatura?, Si pudiera cambiar algo del micro currículo, ¿que sería?, ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura?, ¿Cuando tienes ideas nuevas para aplicar en la asignatura con quien las hablas? Las respuestas a estas preguntas guiaron el ensamblaje de una serie de redes que surgieron a flote en el discurso de los entrevistados y las cuales se presentarán de manera independiente para generar un análisis individual pero anónimo. Adicionalmente se presentarán las principales problemáticas que de manera explícita manifiestan los entrevistados y a través de las cuales también se evidenciaron ciertos aspectos que ellos tienen en cuenta a la hora de abordar los procesos de enseñanza en la asignatura.

Antes de empezar el análisis individual, es necesario también especificar todos los docentes al hablar de sus procesos de intervención mencionan constantemente el uso de elementos contenidos dentro del microdiseño curricular. Esto, sumado a las respuestas dadas en la encuesta donde todos los docentes expresaron conocer el diseño curricular y basar sus actividades en él, ratifica que el microcurrículo sí es un objeto de confluencia, un objeto frontera que permite el trabajo colectivo de los docentes. Así pues, éste será contemplado en los siguientes análisis como un agente mediador clave para caracterizar las redes de relaciones que caracterizan las prácticas de los docentes de la asignatura. Aquí es importante aclarar que para identificar cuales elementos mencionados por los docentes son cercanos al microcurrículo y cuáles no, se tuvo en cuenta la versión vigente del micro diseño curricular de la asignatura.

También se logra identificar que en las referencias acerca de la configuración de las prácticas, todos los docentes entrevistados realizaron menciones recurrentes a la aplicación de sus saberes específicos en el diseño y aplicación de actividades educativas con los estudiantes. Este es un elemento de gran importancia que por su presencia en categorías anteriores y por la reiteración del mismo en la presente categoría, evidencia su influencia en la caracterización de las prácticas expresadas por los docentes.

5.3.4.1. Análisis independientes

Teniendo como punto de partida el microdiseño curricular y los perfiles de conocimientos de los docentes se procede a realizar el análisis independiente de las redes de relaciones identificadas por cada uno. Como es un ejercicio anónimo los análisis serán codificados como **D1, D2, D3, D4, D5 y D6** para identificar a cada docente y conservar la información correspondiente a cada entrevistado.

El primer docente, que de ahora en adelante se identificará como **D1**, posee un perfil de conocimientos marcado por su formación específica en licenciatura en

tecnología e informática y la Maestría CTS+i del ITM. También en su trayectoria docente expresa haberse desempeñado principalmente en escenarios educativos como lo son la educación básica y media, la formación de docentes y la educación para adultos. En cuanto al descubrimiento del campo de estudios CTS, D1 expresa conocerlo debido a sus intereses de formación académica y directamente a través de la Maestría CTS+i del ITM. Para D1 el vínculo académico establecido con el ITM posibilita el ingreso a la docencia en la asignatura. En este sentido se hace claro que casi toda su formación específica en CTS ha girado alrededor de los referentes del ITM. Este resumen de relaciones rastreadas en las anteriores categorías permite rescatar algunos elementos que nuevamente aparecen en la configuración de las prácticas de D1.

Con respecto al relacionamiento con el currículo, es preciso decir que D1 hace diferentes menciones en las que manifiesta el uso de elementos contenidos en el microdiseño curricular de la asignatura. Expresa explícitamente trabajar temáticas como los fundamentos históricos y conceptuales de los estudios de CTS, las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la técnica, el concepto de riesgo y principio de precaución y los impactos sociales, éticos y políticos de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Éstos son saberes y contenidos declarativos explícitos en el microdiseño curricular, los cuales fueron identificados en respuestas como la que a continuación se presenta:

“Una actividad que me gusta hacer por ejemplo para los fundamentos históricos y conceptuales es el uso de líneas de tiempo. Les propongo una herramienta muy puntual que se llama “Timeline”, primero la herramienta es muy sencilla y está disponible en la web, pero también para que ellos me demuestren que han leído los documentos y que han tenido en cuenta las explicaciones que hemos tenido en clase (...) Obviamente las

líneas de tiempo yo las propongo a partir de un documento base que esta acá que es de Jesús Aristizábal Fernández”

Aparte de mencionar contenidos temáticos, D1 hace referencia al uso de diferentes estrategias metodológicas en el trabajo con sus estudiantes. Aquí se identificaron prácticas como la lectura de textos incluidos en la bibliografía del microdiseño curricular, la realización de líneas de tiempo con herramientas digitales, la ejecución de exposiciones temáticas, la elaboración de videos por parte de los estudiantes, el uso audios de voz para la exposición de contenidos, el uso de tableros digitales o padlet, la búsqueda de información temática poco recurrente como es el caso de las mujeres en la ciencia, la realización de trabajos bajo el enfoque de proyectos, el análisis de casos, la construcción de mapas conceptuales y mapas mentales análogos o digitales, la participación en foros virtuales, video foros y chats. Una de las respuestas que sirve como ejemplo para indicar el uso de estrategias metodológicas por parte del docente es la siguiente:

“Algunas veces he intentado hacer cosas un poco diferentes como en la relación de la ciencia y la tecnología hicimos un padlet, que es una especie de tablero virtual donde ellos pueden ir montando cosas, pero yo los invite a que lo hicieran sobre las mujeres en la ciencia, entonces que buscaran porque normalmente esa temática no es tan visible.”

En este punto es interesante rescatar que D1 hace menciones constantes al uso de herramientas digitales para el trabajo con sus estudiantes. Aunque en ninguna parte de sus respuestas menciona que el uso de dichas herramientas se deba a su formación, si se evidencia congruencia entre su pregrado y sus estrategias metodológicas.

Para nutrir estos rastreos, se identifican cual o cuales son las principales expectativas que D1 tiene frente a lo que espera que aprendan sus estudiantes en

la asignatura. Aquí las respuestas dadas a la pregunta ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? Y ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura? aportaron elementos esenciales. En este sentido se presentan las respuestas dadas por D1:

“Pues creo que, con las reflexiones finales del curso, sobretodo en la temática del riesgo porque es cuando ellos más ven que se hace visible esa relación y ese impacto que se puede generar entre la ciencia y la tecnología. De hecho, desde muchos de los programas que hay, como por ejemplo ellos afectan, que a veces no son conscientes de eso, como afectan o como pueden beneficiar a la sociedad a partir de lo que ellos mismos están estudiando.”

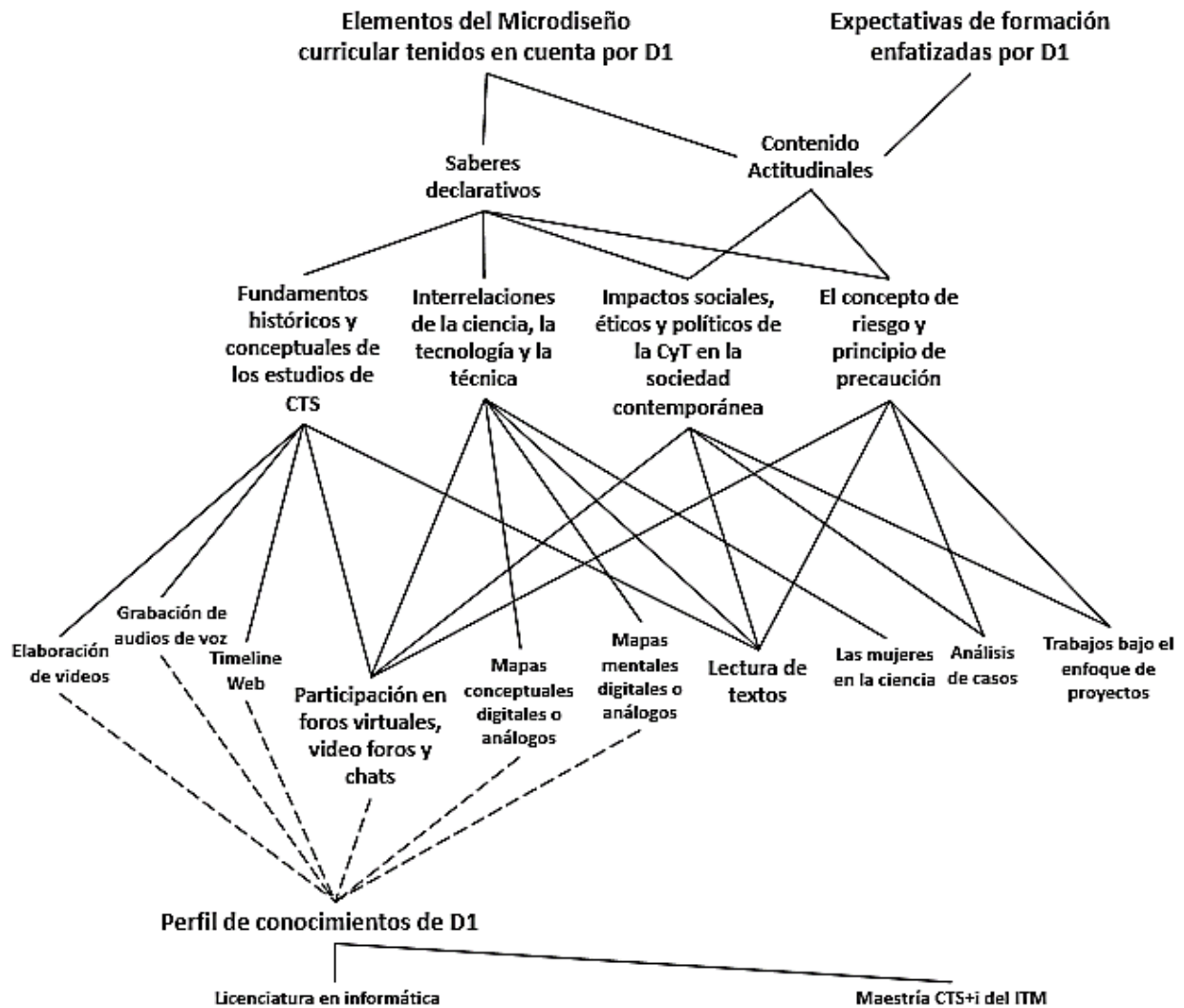
“Básicamente es que la ciencia y la tecnología por sí solas, como ese modelo tradicional, no van a generar beneficio, y que lo que se haga en ciencia y lo que se haga en tecnología no va a ser siempre adecuado o pertinente para la misma sociedad. Básicamente es eso, porque eso, con eso yo me conformo y se los digo al final. Con que ustedes tengan esto claro, o por lo menos estén reflexionando sobre eso, yo me doy por bien servido.”

A través de estas respuestas se evidencia que las expectativas del docente frente a los aprendizajes de sus estudiantes se centran en aspectos actitudinales, es decir, el despliegue de contenidos, saberes y estrategias metodológicas que D1 expresa efectuar en la asignatura, se vuelcan hacia lograr que los estudiantes tengan elementos para reflexionar, generar conciencia e identificar consecuencias relacionadas con los impactos de la ciencia y la tecnología. En este punto también

es importante destacar que el docente expresa que las reflexiones finales del curso las realiza articuladas a la temática del sobre el concepto de riesgo y principio de precaución, y que ésta temática posibilita evidenciar otros asuntos temáticos como las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y los impactos sociales, éticos y políticos de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Esto evidencia que existe cierta cronología en el ensamblaje temático que realiza el docente y refuerza la idea de que los contenidos temáticos detonen en los estudiantes actitudes relacionadas con los impactos de la ciencia y la tecnología.

A modo de ilustración y síntesis se desarrolla la siguiente red de relaciones a partir de los elementos identificados y que D1 expresa poner en juego en sus prácticas:

Figura 9. Actores y relaciones que configuran la práctica de D1



Fuente: Elaboración propia

Con la anterior figura se muestra los actores y las relaciones que se identifican en alrededor de las prácticas que el primer docente analizado evidencia poner en juego con sus estudiantes.

Para el segundo docente, de ahora en adelante identificado como **D2**, se debe tener en cuenta que posee una formación de pregrado en historia y de posgrado la Maestría CTS+i del ITM. En su trayectoria docente se ha desempeñado sobretodo en ámbitos educativos con amplia participación en educación básica y media; aunque también ha realizado algunos procesos educativos para docentes en formación a nivel universitario. Su proceso de descubrimiento del campo CTS estuvo marcado por un docente de la asignatura CTS del ITM y fue profundizado a través de la Maestría CTS+i. Para D2 el vínculo académico establecido con el ITM posibilita el ingreso a la docencia. De esto se puede inferir que gran parte de su formación específica en CTS viene de los referentes académicos del ITM.

En la identificación de elementos temáticos mencionados por D2, se observa que el docente hace menciones a varios elementos del microdiseño curricular, haciendo énfasis en los hitos históricos alrededor de la técnica, la ciencia y la tecnología. De igual manera menciona que trabaja con sus estudiantes el concepto de riesgo y principio de precaución y también en los temas relacionados con los impactos éticos y políticos de la ciencia y la tecnología. A través de la siguiente respuesta se evidencian algunos de los ejes temáticos mencionados por D2:

“La parte histórica se toma en un aspecto diferente, como en una segunda parte de la temática, y como soy historiadora, además, entonces le doy énfasis a eso. Miramos la parte de cómo aparece la técnica, cuando aparece la técnica, miramos prehistoria, miramos algunos videos que nos hablan de la prehistoria. Hay un documental muy interesante que se llama la odisea de la especie; mostrarles un pedacito de eso les causa impacto”

Como se evidencia en el fragmento anterior D2 también menciona el uso de diferentes estrategias metodológicas. D2 hace alusión a la realización de exposiciones temáticas, visitas a museos como el Miguel Ángel Builes, el museo

del ITM y el museo del agua; también emplea lecturas para el análisis, realización talleres y trabajos en clase, la observación de videos, la construcción de resúmenes de hitos históricos y la ejecución de procesos investigativos. En respuesta como la siguiente se reitera el uso de algunas estrategias metodológicas:

los impactos sociales técnicos y políticos de la ciencia y la tecnología los hacemos a partir de unos videos, de unos documentales, unos videos que los ponen a pensar y a contrastar lo que pasa y como estamos impactando nuestra sociedad (...) como estamos impactando la sociedad positiva y negativamente son dos aspectos que hay que tener en cuenta. Y hacemos una visita, esa sí es obligatoria, al museo del agua. Entonces a veces nos vamos todo o con un grupo, para que se den cuenta allá lo que pasa. La visita al museo los impacta mucho y crea mucha expectativa y es muy bueno.”

En la primera respuesta D2 expresa que hace uso de sus conocimientos específicos en historia para dar mayor énfasis a los temas relacionados con desarrollos históricos. Pero esto no solo se evidencia en esa mención explícita, sino que hay cierto grado congruencia entre ciertas estrategias como las visitas a diversos museos, su formación en historia y sus estudios de posgrado en la Maestría CTS+i y su trabajo conjunto con docentes de la asignatura que al mismo tiempo fueron compañeros de estudios de posgrado. En este sentido se destaca la siguiente respuesta:

“Empezamos allí alimentar esas diapositivas, alimentar todo el proceso, empezamos a ir a varios museos, nosotros como estudiantes de maestría visitábamos el museo etnográfico Miguel Ángel Builes, entonces empezamos a llevar los muchachos,

fuimos al museo de ciencias de la Salle qué es el museo de aquí de la universidad, fuimos al museo del agua que habíamos visitado en alguna asignatura de la maestría, Entonces eso empezó a alimentar más el micro”

Con respecto a las respuestas dadas a las preguntas ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? Y ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura?

“Todas, porque la primera parte de pronto es un poco más complicada con los muchachos, pero es buena. La historia me apasiona; la tercera de los impactos sociales es muy encarretadora... no tengo ninguna preferida exactamente.”

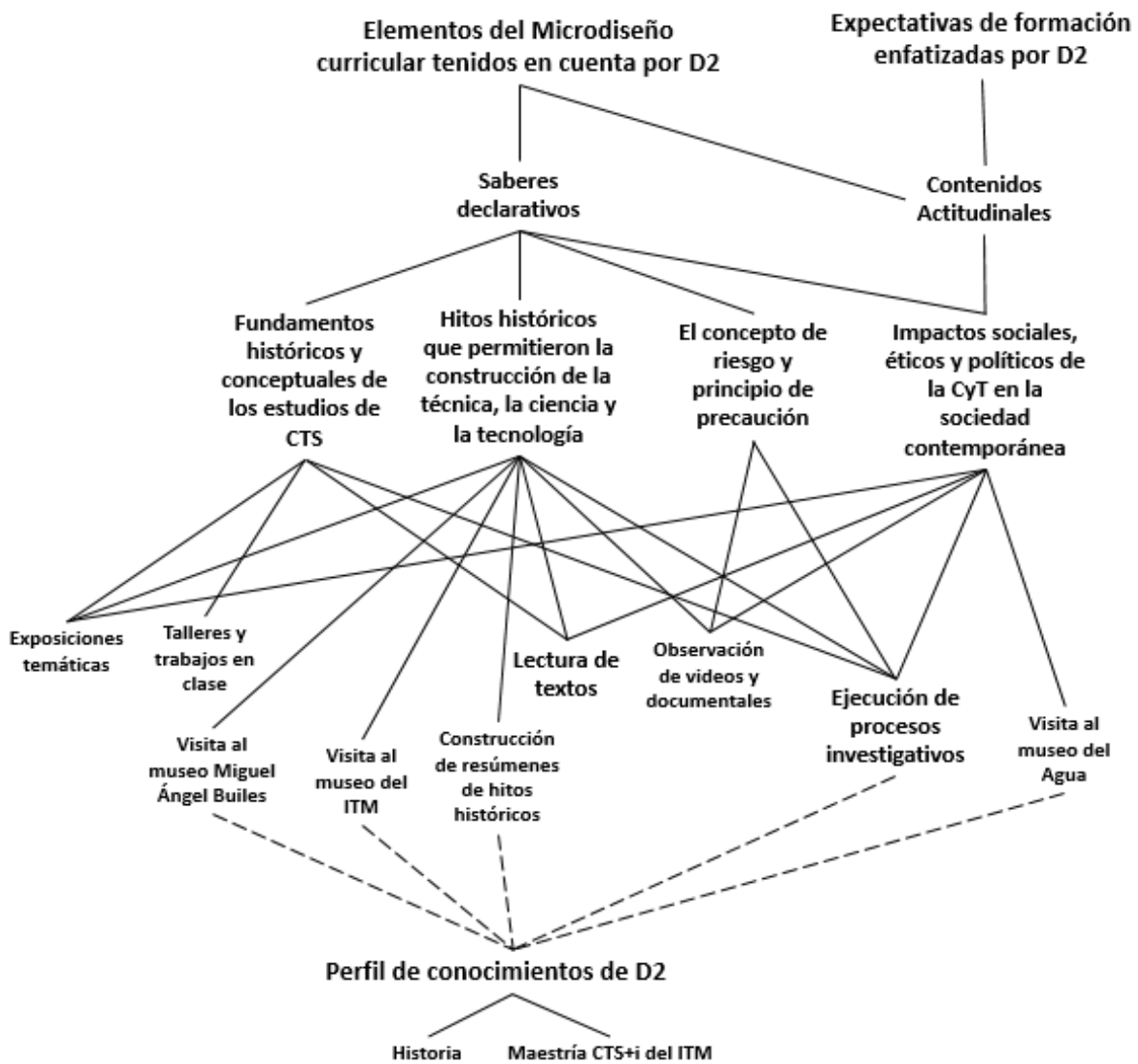
“Puede ser muchas cosas, puede dejar muchas inquietudes, de hecho en el examen final que les hago, hago una última pregunta que es la autoevaluación y de una evaluación de la asignatura también donde les digo que positivo les deja CTS y la mayoría de respuestas dicen que les cambia su visión de la vida, lo que ellos pensaban y que no se habían dado cuenta de lo que estaba pasando en todos impactos tecnocientíficos; lo que hacían en su vida, o lo que hace en su vida y que han revaluado cosas de su vida. La visita al museo del agua les impactó muchísimo y se dan cuenta de muchas cosas que hacemos diariamente, que se hace mecánicamente y no tenemos ni idea. “

Teniendo en cuenta estas respuestas, se concluye que D2 espera que sus estudiantes desarrollen principalmente aspectos actitudinales apoyados de las experiencias de aprendizaje vividas en las visitas a diferentes escenarios de ciudad como los museos, y a través de los procesos investigativos propuestos transversalmente en la asignatura. En este sentido se resalta la importancia

temática de los impactos sociales, éticos y políticos de la ciencia y la tecnología como un eje que unido a las estrategias metodológicas propuestas por D2, pueden suscitar cambios en las percepciones de los estudiantes.

Se presenta la siguiente red de relaciones a partir de los elementos enunciados por D2 en el ejercicio de su práctica docente:

Figura 10. Actores y relaciones que configuran la práctica de D2



Fuente: elaboración propia

Siguiendo la secuencia de análisis independientes se encuentra un tercer docente, que se identificará de ahora en adelante como **D3**. Si bien los anteriores docentes fueron generosos en detalles acerca de los saberes temáticos que trabajaban y sus prácticas en general, el presente docente hizo más menciones frente a sus expectativas de formación. Esto no implica que falte información para realizar el rastreo de relaciones y actores, sino que dicho rastreo atenderá en gran medida a los intereses manifestados por el docente. Para iniciar, el perfil de conocimientos de D3 es de psicología con una maestría en Gestión humana. También expreso tener una formación extra en historia que le sirvió para realizar una intervención en la asignatura CTS del ITM invitado por el docente titular. A partir de allí y apoyado en los documentos guía de la época, D3 profundiza en los conocimientos en CTS. Su trayectoria docente ha estado enmarcada en la educación universitaria.

Frente al relacionamiento con el currículo, D3 hace pocas menciones específicas a saberes declarativos o temáticos tal cual están expresados en el microdiseño curricular. Sin embargo, si hace menciones constantes al trabajo sobre hitos históricos que permitieron la construcción de la técnica, la ciencia y la tecnología, el trabajo sobre las interrelaciones de la ciencia, la tecnología, la técnica y la sociedad o menciona la importancia de formar a los estudiantes sobre los impactos sociales, éticos y políticos de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Un ejemplo de respuestas donde D3 menciona elementos temáticos especificados dentro del microdiseño curricular es la siguiente:

“Después de la lectura hacemos un desarrollo de clase de modo expositivo, a veces ponen unas diapositivas a veces no. El orden que da el currículo es lógico. Después de esa exposición que hace el docente viene la exposición que hace el alumno por grupos. La exposición la hace con base en series o en películas. Entonces este semestre utilizamos algunas series de Netflix o algunas películas. Ellos ven la película o la serie y más o menos

exponen de qué se trata, y al final tienen que hacer una relación de los conceptos ciencia tecnología y sociedad que desarrolla esa serie o esa película. Entonces ahí hay un motivante interesante porque son series muy buenas, son películas que ellos ni sabían que existían y se encarretan mucho”

El fragmento anterior evidencia que D3 sí tiene en cuenta el microdiseño curricular y que hace una serie de énfasis en estrategias metodológicas que pueden considerarse cercanas a su perfil de conocimientos. Entonces, algunas de las actividades mencionadas por D3 para su trabajo con los estudiantes son las lecturas de artículos de revistas científicas, la generación de discusiones grupales, la realización de quiz evaluativos, la ejecución de exposición docente, apreciación de películas, análisis de series de Netflix, exposiciones grupales, observación de videos documentales, rastreo de información y elaboración de perfiles biográficos. Otro fragmento que muestra varias estrategias metodológicas de D3 es el siguiente:

“Esa es más o menos la manera en que desarrolló la clase y el currículo, exposición docente, exposición de grupo. Igual no hago del desarrollo algo rígido, por ejemplo, en un grupo en este semestre en los famosos hitos, todavía estamos ahí. ¿Por qué? Porque estamos desmenuzando todo lo que fue el desarrollo o lo que llamamos el desarrollo la gran ciencia de la Segunda Guerra Mundial. Entonces en ese tema hay pasión y no corro. Están viendo videos, están corroborando información, haciendo perfiles de los personajes principales de este acontecimiento histórico y ahí vamos. No me meto en camisa de fuerza, o sea yo avanzó el tema cuando el muchacho en verdad lo aprendió y lo entendió.”

D3 menciona varias estrategias metodológicas, pero deja en evidencia que sus preocupaciones se centran en cómo el diseño curricular puede atender o no las necesidades de aprendizaje evidenciadas en el grupo de estudiantes. En este sentido se rastrean las respuestas dadas la pregunta ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? Y ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura?, pero adicionalmente se rastrearon alusiones a las expectativas de formación que tiene el docente. En este punto es donde se evidencia que D3 enfatiza en los aspectos relacionados con los aprendizajes CTS como asuntos actitudinales. Aquí se muestran las dos respuestas:

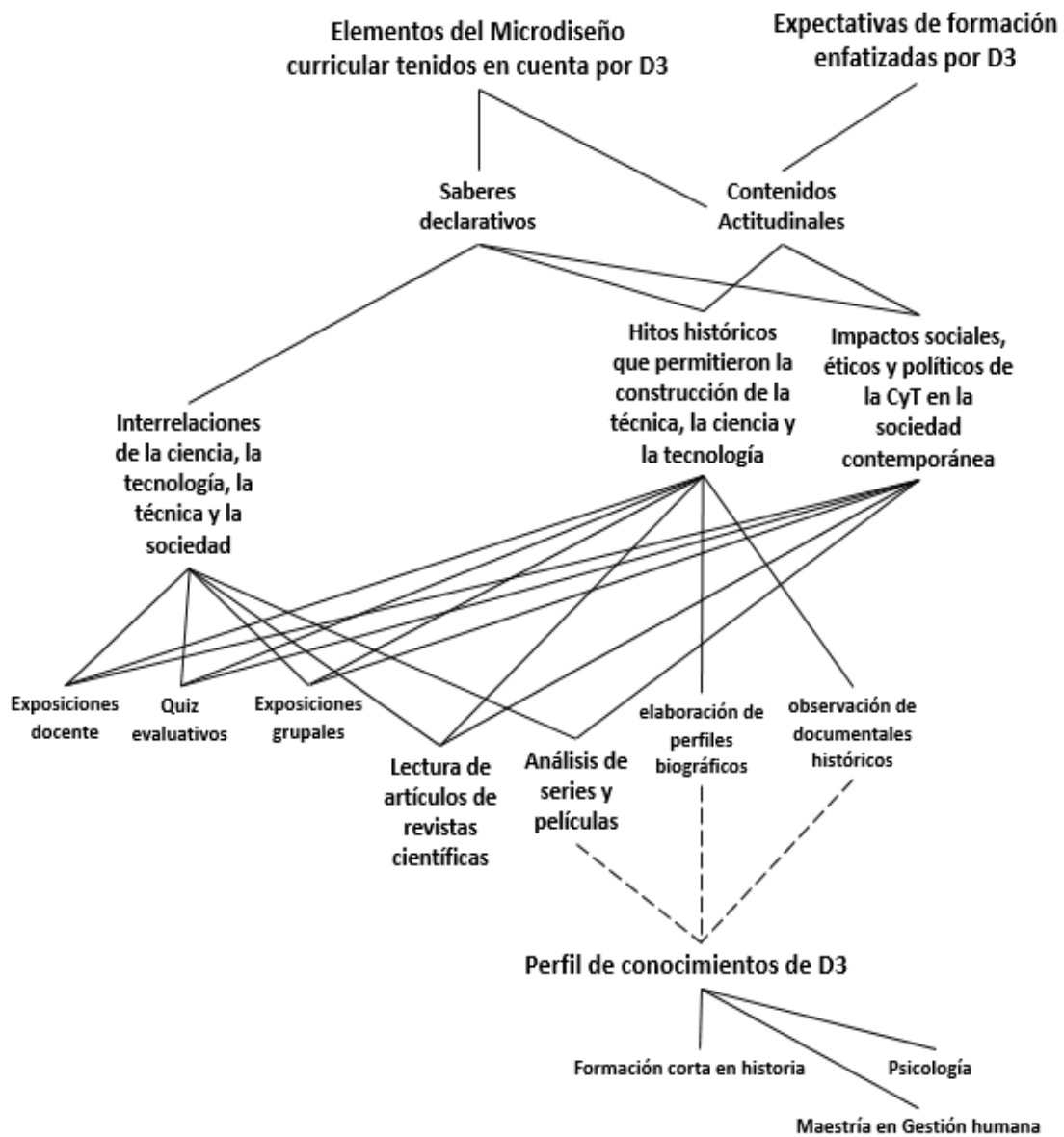
“Esa es la pregunta con la que yo comienzo el curso, y es una pregunta que le he hecho a muchos docentes; el alumno pasa por tus manos, y aparte de decir si la asignatura o el profesor son buenos o malos ¿el que se lleva? Yo creo que a lo que debe apuntar CTS es a formar conciencia, más que un conocimiento técnico como tal”

“La historia, yo siempre parto de un principio y es que cuando uno conoce la historia entiende el porqué de las cosas; y cuando yo conozco él porque, él para que se explica a sí mismo. Y como hoy actuamos, vivimos y hablamos por una consecuencia. El presente realmente en cuanto a la ciencia y la tecnología no es un presente nuevo, es el resultado de una intervención política, económica, un tema de mercadeo que nos lleva crear la ilusión de que somos una generación tecnológica cuando somos solo una generación de consumo”

Estas respuestas dan cuenta que D3 centra sus expectativas de formación en desarrollar en los estudiantes unos aspectos actitudinales frente a la ciencia y la

tecnología. Pero esta toma de conciencia para D3 pasa necesariamente por comprensiones de la historia y de los impactos sociales, políticos y económicos que se han dado alrededor del desarrollo tecnocientífico. Para ilustrar los énfasis y las relaciones que se evidencian en D3 cuando esta habla de sus prácticas docentes se presenta la siguiente figura:

Figura 11. Actores y relaciones que configuran la práctica de D3



Fuente: Elaboración propia

En el análisis del cuarto docente, que de ahora en adelante será identificado como **D4**, se presenta como un caso donde surgen elementos de análisis interesantes ya que gran parte de sus expectativas de formación marcan un distanciamiento frente al resto del grupo de entrevistados pues se centran en la problemática acerca del nivel de formación de los estudiantes. Aquí es pertinente retomar que D4 posee como formación básica la sociología y de posgrado una maestría en Educación. D4 fue el único dentro del grupo de entrevistados que llega a ser docente de la asignatura sin poseer vínculos previos con el ITM, pero su acercamiento y profundización en temas CTS se realiza básicamente a través de los docentes y documentos guías de la asignatura. Su trayectoria docente se enmarca en la docencia universitaria, pero con amplia experiencia en educación básica y media.

D4 hace diversas menciones a cuatro contenidos de saberes temáticos o declarativos que posee el microdiseño curricular. En la información entregada manifiesta trabajar las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad, también expresa la importancia de trabajar los impactos sociales y éticos de la ciencia y la tecnología como un elemento de pensamiento crítico fundamental. De igual manera hace alusión a trabajar temas relacionados con la historia de la ciencia y la tecnología. De manera explícita D4 menciona estos contenidos a través de la siguiente respuesta:

“El primer contenido es el de ciencia y tecnología, conceptos generales de la relación entre la ciencia y la tecnología. El segundo contenido es la historia de la ciencia y la tecnología, se hace un poquito de historia, se arranca pues un poquito desde la época antigua, medieval hasta llegar a la revolución industrial y a la época moderna. Y el tercer capítulo o tercera unidad es la ética y la responsabilidad social frente al uso y abuso de la ciencia y la tecnología. Y un cuarto capítulo que me parece muy interesante que es de este muchacho Guillermo Rivera que ahora está creo

que, de rector o encargado en el Pascual Bravo, que fue vicerrector aquí y también contribuyo en la formación de ese equipo y formaron ese libro. Guillermo Rivera escribió un artículo para ese texto que se llama justamente riesgo y precaución. Entonces con base en esos cuatro contenidos. Hasta el día de hoy esos son los cuatro contenidos que al unísono se trabajan en el curso CTS”

En este punto el docente deja en claro que conoce y ordena su práctica en torno a unas temáticas de microdiseño curricular; pero la respuesta a la pregunta ¿Cómo, o a través de qué actividades lleva a cabo usted cada uno de los saberes que plantea el actual micro currículo de la asignatura? El docente expresa que incluye dentro de sus estrategias metodológicas una intencionalidad clara que es la de mejorar las habilidades lectoescriturales y comunicativas de los estudiantes. Esto debido a que el docente identifica fallas en dichas habilidades en gran parte de sus estudiantes como lo expresa en el siguiente fragmento:

“Y entonces uno no puede exigir rigurosidad porque el malo es el profesor, si les exige rigurosidad. ¿Entonces uno tiene que sacar aquí qué? estudiantes que si vamos a evaluarles esas competencias no saben leer, leen y no entienden lo que leen, porque vienen con unas falencias del bachillerato horribles, no saben escribir, no saben redactar, los pone uno hablar en conjunto y hay gente que se caga de miedo para hablar en público. ¿Entonces uno llega a un parangón, entonces yo aquí que hago?, yo aquí que hago?, yo como evaluó esta asignatura?”

Como respuesta a estas preguntas, o mejor dicho como alternativa de solución para suplir las falencias de los estudiantes, el docente alude explícitamente a que

utiliza los contenidos de la asignatura y sus estrategias metodológicas para ayudar a mejorar esta situación. Esto queda claro en el extracto de una respuesta como la siguiente:

“Acogiéndonos a la ley 115 de educación del 94, donde justamente la figura de profesor, allí se menciona que uno debe ser un inspirador o un facilitador de procesos de aprendizaje del estudiante, entonces hay unas competencias que desde la ley 115 de educación se implementan, independientemente de los contenidos, porque se evalúa al estudiante son unas competencias. Y fundamentalmente esas competencias puntuales son cuatro. Te las voy a mencionar: una, la lectoescritura. Pues si de paso hay que leer contenido CTS, más allá de la parte cognitiva, es que el estudiante a través de ciertas estrategias de lectura de cuenta que sabe leer. Eso es una cosa que hay que tener en cuenta. La segunda competencia que hay que evaluarle al estudiante, de acuerdo a esa la ley 115, es la escritural. Entonces, talleres para ese saber hacer donde el estudiante demuestre que saber escribir, que sabe redactar, que tiene ortografía. Con la documentación propia del curso...vamos a trabajar este documento, entonces mira que eso es transversal. Entonces vamos a leer este documento que hace referencia por ejemplo al primer contenido la relación entre la ciencia y la tecnología, entonces leen el documento, dan cuenta del documento a través de lo que comprendieron, entonces ahí hay una competencia de escribir un resumen, un comentario, su opinión acerca de esa lectura y de las ideas que allí encontraron, su juicio de valor si se quiere.”

En este sentido desarrollar habilidades de lectura, escritura y comunicación son para D4 una de las expectativas de formación del curso y al mismo tiempo una actividad transversal de sus estrategias metodológicas. Aquí entonces surgen prácticas como: lectura de textos, informes de lectura escritos, elaboración de resúmenes escritos, exposición de contenidos por parte de los estudiantes, quiz evaluativos y observación de documentales. Si bien estas estrategias metodológicas hacen parte de las prácticas de D4, a la hora de preguntarle específicamente sobre ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? Y ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura?, D4 menciona explícitamente otra expectativa de formación como se observa en las siguientes respuestas:

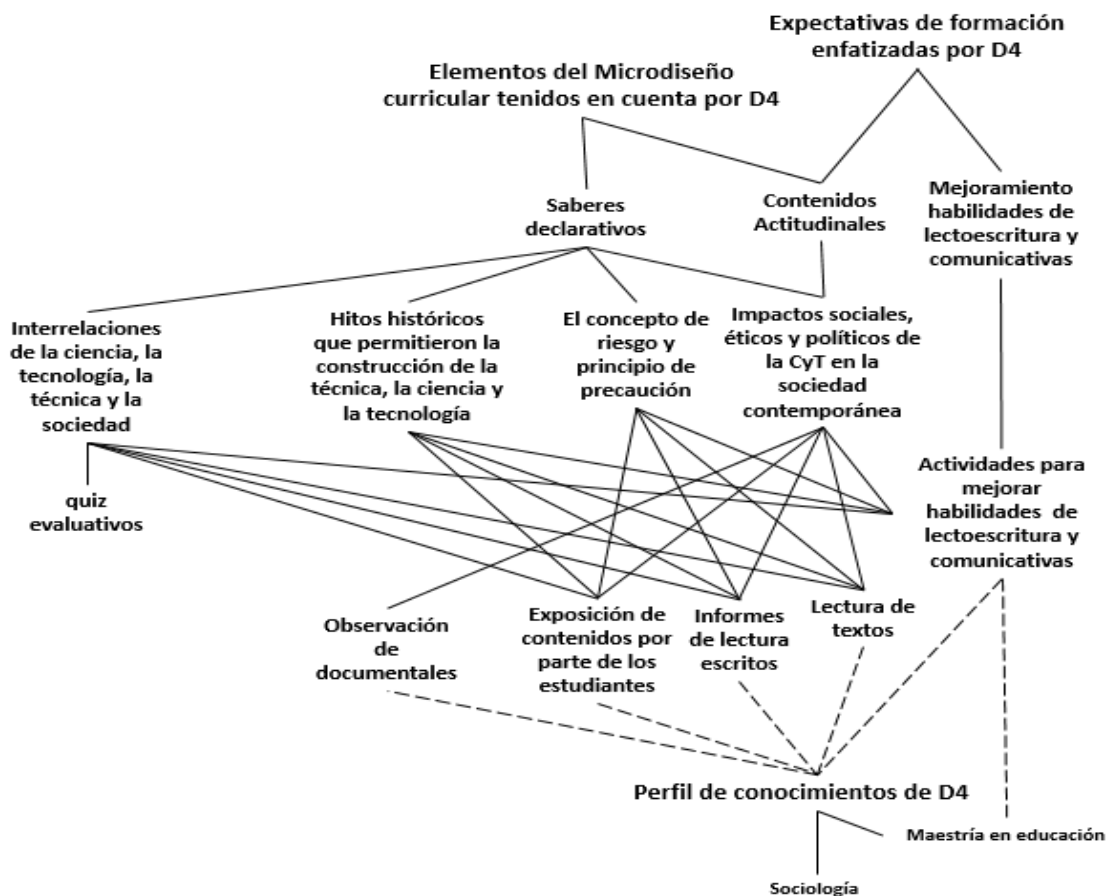
“El objetivo que yo siempre me trazo y que yo se los planteo a ellos en el primer día de clase es un compromiso de responsabilidad. Incluso digo empecemos desde la casa con reciclar basuras, con no comprar objetos que contaminen y a que ellos se vayan adentrando en ese compromiso, en esa responsabilidad con la vida en el planeta tierra.”

“La reflexión sobre acerca del medio ambiente. De hecho, el trabajo final son exposiciones sobre diferentes temáticas de la contaminación del medio ambiente, la basura, transporte, la contaminación del transporte, la contaminación del aire, la contaminación del suelo, todo lo que tenga que ver, las basuras, todo ese tipo de cosas. Hay estudiantes que se fajan unas exposiciones la verraquera. Y ellos la disfrutan. Entonces ahí es donde ya uno evalúa esa competencia que se defiendan, como definen ellos la tecnología, y entonces eso es un aprendizaje. Ya recogemos al final con las exposiciones lo poquito que pudimos enterarnos pues por los documentos y las lecturitas de los cuatro

contenidos temáticos y entonces ya ahí quedo claro que el planeta hay que cuidarlo.”

Así pues, las expectativas de formación para D4 pasan por asuntos actitudinales relacionados hacia los impactos de la ciencia y la tecnología, pero también por el mejoramiento de las habilidades lectoescritoras y comunicativas de los estudiantes. Esto podría relacionarse en algún punto con su formación en sociología o por su congruencia con su maestría en educación. Aunque esto no lo especifica D4 de manera explícita, es tenido en cuenta en la figura de relaciones presentada a continuación.

Figura 12. Actores y relaciones que configuran la práctica de D4



Para el quinto docente, de ahora en adelante identificado como **D5**, se parte por recordar su formación básica de psicología y su formación de especialización en innovaciones pedagógicas. D5 es el único de los entrevistados que se aproxima al campo CTS por una vía diferente a la asignatura CTS o la Maestría CTS+i del ITM, pues en su caso fue por intereses académicos y través de una entidad internacional. Su trayectoria docente se enmarca en la docencia universitaria y en el trabajo con temas de inclusión educativa.

Con respecto al relacionamiento con el currículo, es preciso decir que D5 hace menciones al uso de contenidos temáticos del microdiseño curricular como las interrelaciones de la ciencia, la tecnología, la técnica y la sociedad, los hitos históricos que permitieron la construcción de la técnica, la ciencia y la tecnología, el concepto de riesgo y principio de precaución y los impactos sociales, éticos y políticos de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. El uso de éstos contenidos se identifica a partir de respuestas como:

“Digamos que yo me enfoco mucho en una pedagogía muy activista donde se generan unas preguntas que activen a los estudiantes a pensar en los entornos y como responder a ellos o sea que en mis clases hay una gran participación de los alumnos. Y esa pedagogía activista está muy orientada esa metodología básica del modelo ABP (Aprendizaje basado en problemas), entonces te pongo un ejemplo: si vamos a hablar de teoría de riesgo, vamos a coger Hidroituango y vamos a hacer todo el análisis desde la inseguridad al impacto.

Ya en esta misma respuesta se evidencia que D5 tiene en cuenta el microdiseño curricular y que hace una serie de énfasis en estrategias metodológicas que pueden considerarse cercanas a su perfil de conocimientos. Entonces, algunas de

las actividades mencionadas por D5 para su trabajo con los estudiantes son los dilemas éticos, la definición de conceptos, el rastreo de información, análisis a través de preguntas problematizadoras, el aprendizaje basado en problemas (ABP), la activación de zonas de desarrollo próximo (ZDP), el aprendizaje significativo, aplicación de matriz de riesgo, análisis de casos, el desarrollo de actividades diferenciadas por grupo, y la elaboración de un trabajo final. Otro fragmento en donde D5 hace referencia a estrategias metodológicas es el siguiente:

“voy muy desde lo que decía Vygotsky, desde la zona próxima de desarrollo. Como los mismos temas van siendo cada vez más complejos, se van complejizando, cuando yo empiezo con los fundamentos históricos conceptuales de los estudios de CTS, pues es una clase donde yo voy definiendo y ellos van buscando relaciones entre ellos simples muy simples. Ya cuando estamos hablando de la teoría del riesgo esos ya son casos reales de que pasan en Colombia y ellos no pueden dar respuestas muy desde lo percibo, creo, opino sino que ya tienen que ser respuestas con datos y hechos muy concretos”

Se reitera entonces que D5 menciona varias estrategias metodológicas cercanas a su perfil de conocimientos como una forma de que sus estudiantes se aproximen a nuevos aprendizajes temáticos. Sin embargo, en las respuestas dadas la pregunta ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? Y ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura?, D5 enuncia algunas expectativas de formación como:

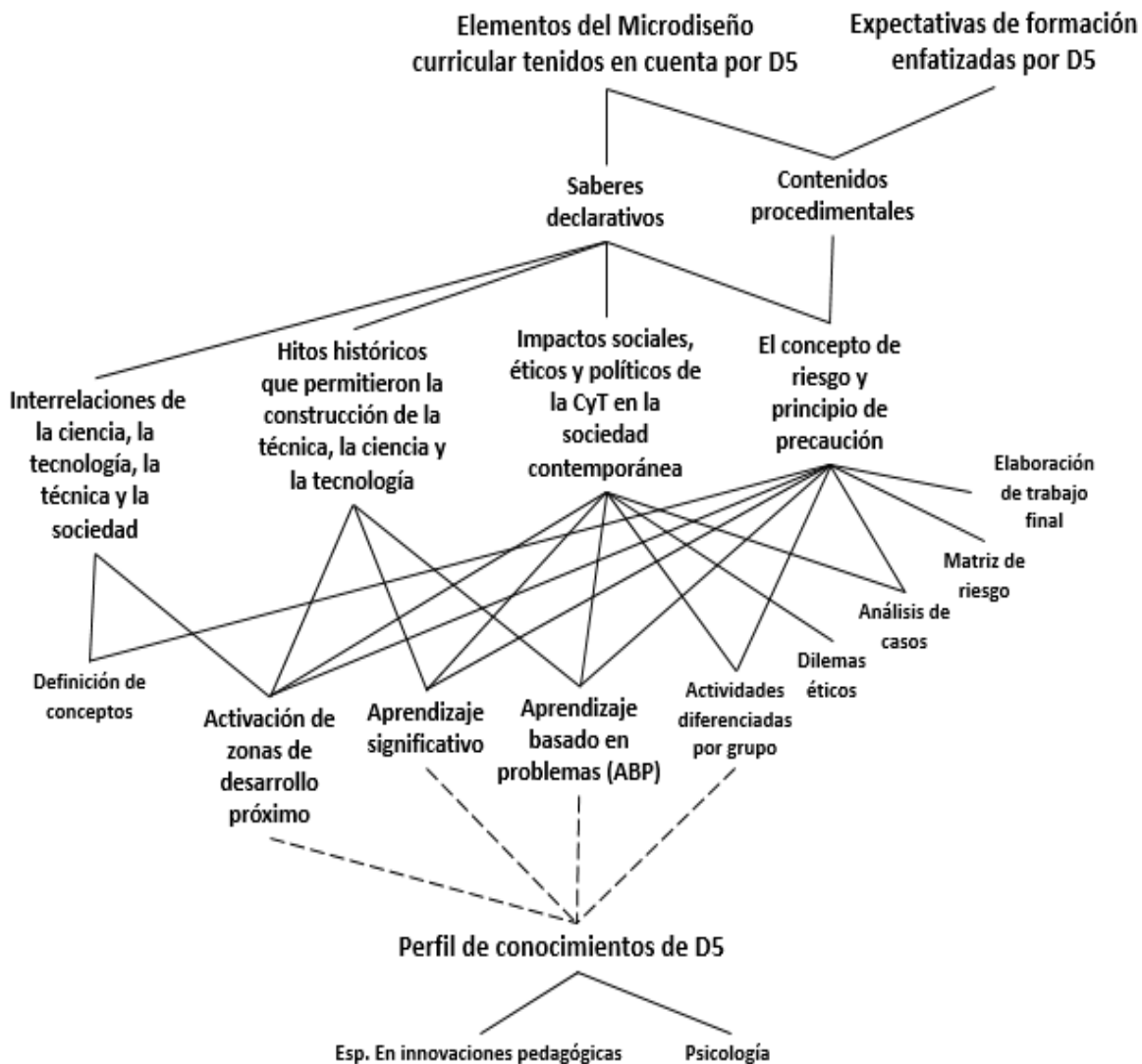
“Me encanta la teoría del riesgo, (...) porque a mí me sirve enormemente. Es que yo la aplico en muchos casos cuando tenemos que tomar decisiones muy delicadas, por nuestras

poblaciones vulnerables yo la aplico (...) se los aplico a los muchachos desde lo académico, cuál es tu riesgo desde lo académico, hay inseguridad, hay amenaza, cual es el impacto. Inclusive ellos hacen un ejercicio muy rico de como hago los proyectos y cuáles son los riesgos que tengo en mis proyectos, entonces me encanta “

“Yo considero que los que más les deja, o lo que yo trato que les quede clarito es que aprendan a correlacionar ideas conceptos y elementos, que uno más uno es dos por algo, que lo correlacionen y no simplemente (...) que no se traguen las cosas enteras, que todo tiene una razón de ser y hay que analizarlo. Entonces me encanta que ellos aprendan a correlacionar diferentes variables dentro de los conceptos, porque eso les va dando un discurso, pues yo no sé si muy académico o científico, pero les da un discurso de vida”

Estas respuestas dan cuenta que D5 centra sus expectativas de formación en desarrollar en los estudiantes unos aspectos procedimentales relacionados con la evaluación de situaciones que afectan su entorno vital. Para ilustrar los énfasis y las relaciones que se evidencian en D5 cuando esta habla de sus prácticas docentes se presenta la siguiente figura:

Figura 13. Actores y relaciones que configuran la práctica de D5



Fuente: Elaboración propia

Para cerrar los análisis independientes está el sexto docente, que será identificado como **D6**. Este docente posee un perfil de conocimientos bastante amplio, es el que más procesos de titulación evidencia. Posee dos formaciones de pregrado, una en psicología y otra en educación física y deportes. Frente a sus titulaciones

de posgrado es especialista en docencia universitaria, Magister en Derechos humanos y está desarrollando estudios de doctorado en educación. Su trayectoria docente está conformada básicamente por la docencia universitaria. D6 conoce del campo CTS debido a políticas institucionales del ITM que exigen a sus empleados dictar cátedra. Así pues, descubre el campo CTS y lo profundiza por su contacto con la asignatura y los referentes del ITM.

D6 manifiesta un énfasis en su relacionamiento con el microdiseño en los temas relacionados con la historia de la ciencia y la tecnología pero estos se transversalizan con gran parte de los otros componentes como por ejemplo el principio de precaución, el concepto del riesgo y los impactos sociales de la ciencia y la tecnología. Se retoma una de las respuestas dadas por D6 y a través de la cual se evidencia esta relación:

“Para mí es demasiado importante que los estudiantes conozcan la historia, de cómo es que llegamos a lo que nos tiene ahora a un clic en las diferentes pantallas que día a día confrontan. ¿Dónde salió eso? ¿qué hitos en la historia fueron los que permitieron que llegáramos a tener toda la información a la mano?, a estar en esta globalización interconectados con todo el mundo?”

D6 no realiza demasiadas descripciones acerca de sus estrategias metodológicas, pero evidenció algunas prácticas como: la indagación sobre noticias del contexto del ciencia y la tecnología, la ejecución de exposiciones temáticas del docente, el trabajo con dilemas éticos, la realización de visitas a proyectos tecnocientíficos, la construcción de un foro temático, la realización de proyectos utilizando elementos investigativos y la ejecución de análisis de riesgos Una de las respuestas que sirve

como ejemplo para indicar el uso de estrategias metodológicas por parte del docente es la siguiente:

“El desarrollo de la asignatura tiene unos factores fundamentales que se desarrolla transversalmente a lo largo de cada semestre, dentro de la cátedra de CTS que yo dicto hay algo que ha sido vital y el soporte fundamental durante estos últimos años, que es que toda clase se inicia con un segmento llamado contexto CTS; el contexto CTS es que la primera clase en el encuadre, a los estudiantes se les indica que para cada semana que vayan a clase deben de llevar como mínimo una noticia que tenga que ver con ciencia, con tecnología, con Innovación, o algún tema de la sociedad para de esa manera enganchar todo lo que está ocurriendo en el contexto de la cotidianidad con los temas que mes a mes se van desarrollando en la asignatura.”

En este punto es interesante rescatar que D6 hace menciones constantes al uso de noticias de actualidad en el contexto de la ciencia y la tecnología como una forma de enganche con sus estudiantes. Aquí también se destaca la práctica relacionada con el foro temático pues este implica un relacionamiento directo con algún proyecto tecnocientífico del entorno de la ciudad. Esta estrategia metodológica es explicada por D6 de la siguiente manera:

“(…) es una salida de campo: ellos tienen que desplazarse en equipo de 5 personas a visitar un proyecto tecno científico de Ciudad, un proyecto grande de ciudad que tenga que ver con la innovación y hacer un análisis para presentarlo en un foro temático que hacen en el salón cada equipo donde nos muestran en qué consiste el proyecto, que tiene de innovación, cuáles son

los riesgos positivos, los riesgos negativos, que tiene el proyecto, que implica eso para nosotros como sociedad, etc,”

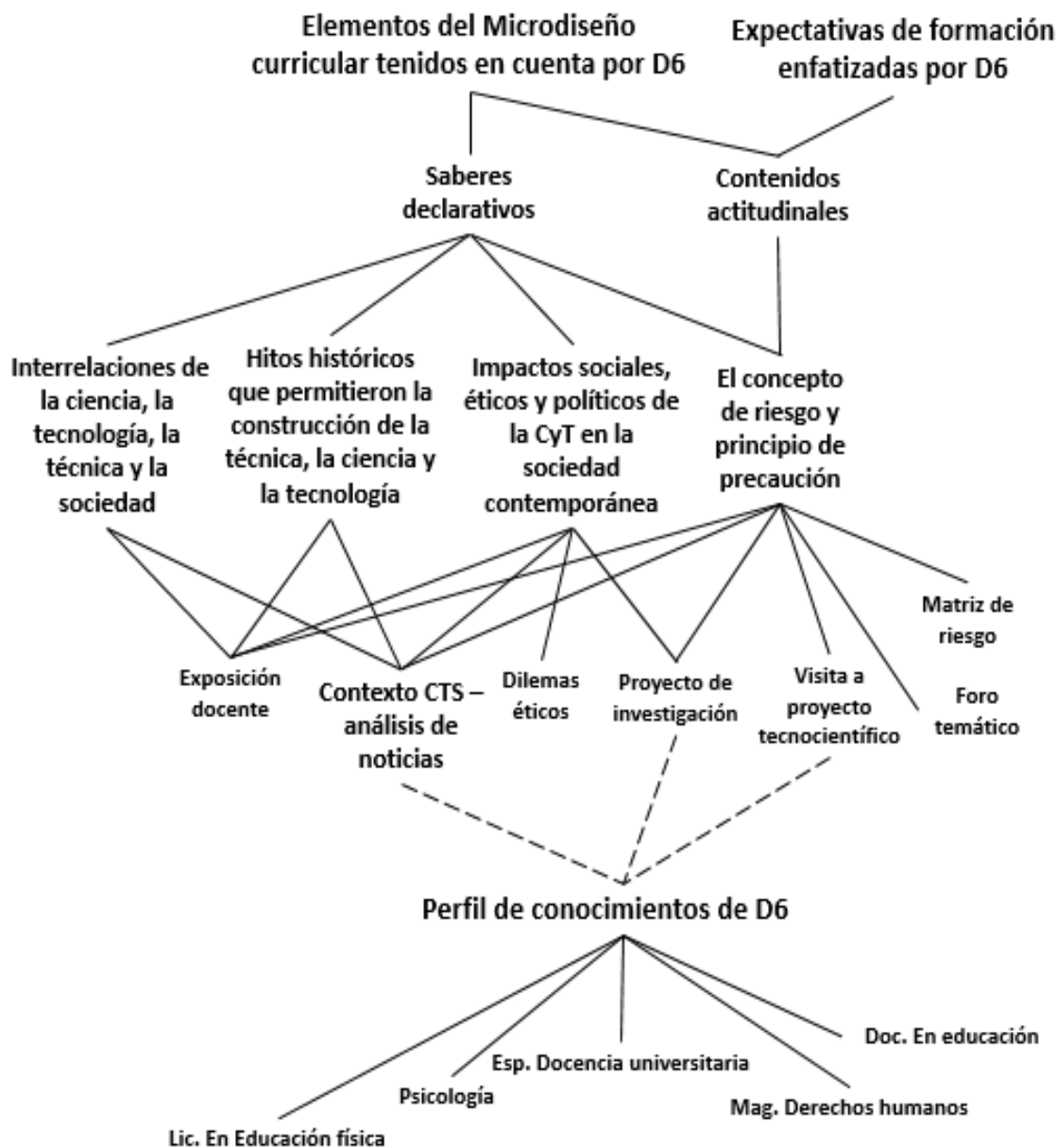
Aquí se identifican las expectativas de formación de D6 y tiene que ver con la capacidad de los estudiantes de generar en los estudiantes interés frente a los temas científicos. Esto queda explícito a través de la respuesta a la pregunta ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? Y a la cual D6 responde lo siguiente:

“Lo que yo aspiro dejarle a mis estudiantes; aunque es imposible que a todos les quede, es una inquietud por el desarrollo tecnocientífico, por el desarrollo social, por que entiendan de dónde venimos y para dónde vamos y la importancia de saber hacia dónde va el mundo con los aportes que da la ciencia y la tecnología en la cotidianidad del día a día, que el estudiante se vaya con esa inquietud, para mí ya es más que suficiente, que el estudiante ya cuando vea noticiero se interese por algo que tenga que ver con la Ciencia, se interese por algo que tenga que ver con la innovación, o por algún aporte nuevo de la tecnología”

La respuesta evidencia que las expectativas del docente frente a los aprendizajes de sus estudiantes se centran en aspectos actitudinales, es decir, el proceso de estar en constante contacto con noticias actuales sobre ciencia y tecnología tiene la intención de despertar un interés permanente sobre los temas relacionados con la CT+i y que el estudiante tenga elementos de juicio para interlocutar con las mismas.

A modo de ilustración y síntesis se desarrolla la siguiente red de relaciones a partir de los elementos identificados en la práctica de D6:

Figura 14. Actores y relaciones que configuran la práctica de D6



Fuente: Elaboración propia

Con la descripción de la red de relaciones que media las prácticas evidenciadas en D6, se termina la presentación de los análisis independientes.

A modo de percepciones generales los análisis muestran que los docentes median sus prácticas constantemente través de sus saberes. Esto se evidencia en la selección de materiales, en el uso de herramientas, en la implementación metodológica de actividades y en la priorización de conocimientos temáticos a desarrollar. A su vez los entrevistados ordenan sus intervenciones, según contenidos temáticos o saberes declarativos especificados en el microdiseño, surgiendo en la mayoría de los casos una especie de cronología temática que casi siempre empieza por la fundamentación acerca de las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad y desemboca en el concepto de riesgo. Por último frente a lo que esperan los docentes que aprendan sus estudiantes al final del curso, se identifica una tendencia en el colectivo a esperar resultados de aprendizajes actitudinales y procedimentales más que resultados de aprendizajes conceptuales.

Para completar el panorama de posibles relaciones es necesario presentar también una serie de hallazgos relacionados con las problemáticas o dificultades manifiestas en el colectivo docentes a la hora de implementar la asignatura, esto debido que a través de ellas también se evidencian otros modos de relacionamiento entre actores.

5.4. Problemáticas rastreadas en la configuración de las prácticas

Es preciso recordar que la ANT permite rastrear actores, mediaciones, relaciones y desde ellas configurar algunas redes como se vio en el ejercicio anterior. Dentro de éstos relacionamientos también se encuentran aquellas situaciones que los mismos actores nombran como dificultades pero que en última instancia son

elementos mediadores. En este sentido, y como último componente en la presentación de resultados, se procede a presentar las principales problemáticas expresadas por los entrevistados para la implementación de la asignatura.

5.4.1. La desactualización de los materiales de apoyo propuestos por el currículo y la posibilidad de mediar con el microdiseño curricular

Esta primera problemática fue mencionada constantemente por D1, D2 y D3. Estos docentes expresan que algunos materiales como: lecturas sugeridas y material audiovisual no contienen referentes actualizados sobre las temáticas que trabajan. En este sentido éstos docentes median con el currículo y proponen nuevos materiales dentro de sus prácticas; material que a veces medían teniendo en cuenta algunos de sus colegas y a veces no. D2 manifiesta hacer circular estos materiales adicionales entre docentes allegados para ser evaluados y luego incorporados. D1 y D3 por el contrario manifiestan realizar la incorporación sin mediar con otros docentes, en gran medida porque manifiestan que no existe un contacto permanente con una parte del colectivo. Este punto cobra relevancia para el presente trabajo dado que la posibilidad que tienen los docentes de adicionar u omitir material de apoyo con base al microdiseño curricular expresa dos modos de ser de los objetos frontera descritos por Trompette, Vinck (2009): el objeto maleable y el objeto repertorio. El primer modo, el maleable, es aquel donde los actores pueden darle forma al objeto sin afectar su estructura interna. Y el segundo modo, el repertorio o hace alusión a objetos que poseen ciertas clasificaciones ajustadas, tal como la biblioteca o las colecciones, y permite a los actores manejar la cierta heterogeneidad en su uso.

5.4.2. Las capacidades académicas de los estudiantes y su influencia en las prácticas

Otra problemática es aquella relacionada con las capacidades académicas de los estudiantes. D1, D2, D4 y D5 expresan que, al ser una asignatura impartida en primer semestre, muchos estudiantes no poseen las capacidades académicas para

asumir los contenidos propuestos por el currículo. Esta situación interfiere con las metas propuesta tanto por docentes como por el mismo microdiseño curricular. Un ejemplo de cómo esta situación afecta el ejercicio docente queda claro cuando D4 realiza la siguiente expresión:

Y entonces uno no puede exigir rigurosidad porque el malo es el profesor, si les exige rigurosidad. ¿Entonces uno tiene que sacar aquí qué? estudiantes que si vamos a evaluarles esas competencias no saben leer, leen y no entienden lo que leen, porque vienen con unas falencias del bachillerato horribles, no saben escribir, no saben redactar, los pone uno hablar en conjunto y hay gente que se caga de miedo para hablar en público. Entonces uno llega a un parangón, entonces yo aquí que hago?, yo aquí que hago?, yo como evaluó esta asignatura?

Así pues, las capacidades académicas de los estudiantes median en las prácticas de estos docentes, y puede ser un factor por el cual éstos prefieren que sus estudiantes al final del curso evidencien aprendizajes a nivel actitudinal más que aprendizajes a nivel de conocimientos declarativos y que propone el currículo.

5.4.3. La heterogeneidad de disciplinas en el colectivo docente como flexibilidad interpretativa

Por último, se encuentra una circunstancia que implica aspectos más amplios de la asignatura y en general al total del colectivo de los docentes. D1, D3, D6 expresan que existe una heterogeneidad de disciplinas en el colectivo docente y esto genera múltiples visiones sobre los conceptos básicos de la asignatura y diferentes formas de implementar la asignatura. En este sentido D1 expresa:

“Dentro de los docentes que servimos la asignatura no hay un conceso frente a las temáticas que se abordan, entonces, aunque el micro currículo es un poco claro con eso, muchos lo abordan desde diferentes visiones, obviamente hace parte de eso también el pregrado que tienen, tenemos filósofos, ingenieros, sociólogos, entonces va cambiando un poco la forma en la que se abordan los conceptos que deberían ser como básicos y los autores que se usan también.”

Aunque esta situación en el discurso de éstos docentes representa una dificultad para la implementación general de la asignatura, para el caso de la presente investigación, ayuda a evidenciar que la propuesta curricular de la asignatura posee dos características propia de los objetos frontera: la primera es la flexibilidad interpretativa y la segunda es poseer y conservar una estructura interna básica que le permite soportar la confluencia de disciplinas de los docentes expresada por D1.

6. Discusión y conclusiones

El propósito del presente trabajo fue realizar un análisis sobre las prácticas docentes que se dan en la implementación de la asignatura CTS del ITM, partiendo de algunos presupuestos conceptuales y metodológicos presentes en la Teoría del Actor Red como los son: la identificación de relaciones, el rastreo de actores, la descripción de redes de relaciones, los procesos de mediación y la capacidad de agencia de los objetos. De igual forma el concepto de objeto frontera fue indispensable para comprender los procesos de trabajo colectivo que pueden realizar profesionales de diferentes especialidades en pro de un objetivo común.

Realizado el análisis de resultados, se pueden entregar una serie de discusiones y conclusiones que condensan gran parte de los aportes que el presente trabajo puede entregar a los procesos de formación del ITM y a la comunidad académica interesada en los estudios CTS.

Lo primero que se concluye es que la asignatura CTS del ITM es un fenómeno complejo y compuesto de una gran cantidad de actores heterogéneos que ejercen constantemente un sinnúmero de mediaciones y ponen en juego diversos intereses. En este sentido, comprender y abordar la asignatura como objeto de estudio, implicó acudir reiterativamente al planteamiento de la ANT acerca de la prevalencia de las relaciones heterogéneas como una manera de acercarse al fenómeno desde el rastreo de las asociaciones evidentes y no desde categorizaciones a previas. Para la ANT no existen los grupos como tal ya que la idea de grupo es un concepto vacío y efímero. Por el contrario, lo que existe son asociaciones entre actores y son precisamente la descripción de esas asociaciones las que determinarían una idea del grupo o colectividad. Así pues, la indagación por las prácticas no se basa en una categorización previa de los docentes, por el

contrario, lo que se hizo fue acudir a un proceso que favoreció el surgimiento de las formas internas del colectivo, sus asociaciones y por ende sus características.

De igual manera la ANT propone como fundamental el rastreo de actantes y sus procesos de mediación dentro del entramado de relaciones que generan. A través de la información entregada por parte de los docentes emergieron una serie de actores que median en la configuración de sus prácticas educativas. Tanto el perfil de conocimientos de los docentes, como el microdiseño curricular y sus intereses frente a lo que esperan que sus estudiantes aprendan, configuraron los elementos de mediación para describir las redes de relaciones.

En cuanto al perfil de conocimientos de los docentes es preciso decir que tanto su formación, como los años de servicio y los escenarios de trabajo se asocian en torno a configurar una especie de experticia o experiencia docente que implica necesariamente un acumulado de conocimientos y habilidades. Este conjunto fue denominado como perfil de conocimientos y se tomó como uno de los mediadores en la red de relaciones de las prácticas de los docentes. Aquí se logra identificar una heterogeneidad en los saberes profesionales que existen al interior del colectivo que imparte la asignatura.

Con la encuesta virtual se identificaron profesiones como psicología, sociología, periodismo, historia, antropología, educación, ingeniería y administración tecnológica. También se identificaron procesos de formación posgradual principalmente en educación y en CTS específicamente. Frente a esto se dan dos conclusiones, la primera es que todas las profesiones identificadas tienen correspondencia con el campo de los estudios CTS. Y la segunda es que a través de los resultados se evidencia que los docentes median constantemente, pero en diferente grado, a través de sus saberes el establecimiento de prácticas alrededor de la asignatura. Sus saberes influyen en la selección de actividades y materiales, en el uso de herramientas, en la implementación metodológica de actividades y en

la priorización de conocimientos a desarrollar como lo muestra de manera específica los análisis independientes.

Otro actor fundamental es el microdiseño curricular. Este cobra gran relevancia desde el inicio de los rastreos ya que en la encuesta realizada, el 100% de los docentes dijeron conocerlo y fundamentar sus prácticas en él. Aparte de esto, en las entrevistas todos los docentes hicieron alusiones recurrentes al currículo de la asignatura y expresaron ordenar sus prácticas entorno a este. Así pues, el microdiseño curricular se convierte en un objeto común de trabajo conjunto, que permite la flexibilidad interpretativa por parte de los docentes, pero al mismo tiempo su estructura básica sirve de fundamento para guiar las prácticas de los docentes. En este sentido es claro que el microdiseño curricular es un objeto frontera que media las prácticas del colectivo docente.

Para Trompette y Vinck (2009) los objetos frontera son objetos, abstractos o concretos, cuya estructura es suficientemente común a varios mundos sociales para que asegure un mínimo de identidad a nivel de la intersección quedando suficientemente flexible para adaptarse a las necesidades y las coacciones específicas de cada uno de estos mundos. Una conclusión interesante es que todos los docentes entrevistados expresan tener en cuenta los contenidos temáticos del microdiseño para ordenar sus intervenciones en el tiempo, surgiendo en la mayoría de los casos una especie de cronología temática que casi siempre empieza por la fundamentación acerca de las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad y desemboca en el concepto de riesgo.

Lo importante aquí no es la cronología mencionada, sino que estas descripciones cronológicas evidencian que dichos saberes declarativos, o contenidos temáticos hacen presencia. Así mismo sucede con la selección y el uso de materiales de apoyo sugeridos por el microdiseño curricular, ya que los docentes movilizan

constantemente estos materiales ya sean para usarlos o descartarlos. La posibilidad que tienen los docentes de adicionar u omitir material de apoyo con base al microdiseño curricular expresa dos modos de ser de los objetos frontera descritos por Trompette, Vinck (2009): el objeto maleable y el objeto repertorio. El primer modo, el maleable, es aquel donde los actores pueden darle forma al objeto sin afectar su estructura interna. Y el segundo modo, el repertorio o hace alusión a objetos que poseen ciertas clasificaciones ajustadas, tal como la biblioteca o las colecciones.

Un último elemento que permitió caracterizar las prácticas fueron las expectativas que tienen los docentes frente a lo que esperan que sus estudiantes aprendan. En las entrevistas los docentes expresan diferentes expectativas tanto a nivel de conocimientos como a nivel actitudinal. Dichas expectativas fueron más evidentes en algunos docentes que en otros pero se concretaron a través de la pregunta ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes? A lo cual la totalidad de docentes dieron respuestas referenciando aprendizajes a nivel actitudinal o procedimental.

De esto se concluye en primera medida que los docentes negocian también con el currículo unas expectativas de formación o resultados de aprendizaje de sus estudiantes ya que el microdiseño contempla en sus criterios para la evaluación e indicadores de competencia, una serie de resultados de conocimiento como también resultados de desempeño procedimental y actitudinal. Un aspecto que puede estar asociado a las expectativas de formación, **pero que queda en el marco de las discusiones a futuro**, es el relacionado con las capacidades académicas de los estudiantes; pues varios docentes expresan esto como una dificultad para poner en marcha los elementos del microdiseño curricular. Así pues, las el bajo nivel de las capacidades académicas de los estudiantes puede ser un factor por el cual los docentes prefieren que sus estudiantes al final del curso evidencien aprendizajes a nivel actitudinal más que aprendizajes a nivel de

conocimientos declarativos que propone el currículo. Pero se reitera que ésta y las demás problemáticas rastreadas quedan para futuros proceso de indagación sobre las prácticas docentes de la asignatura.

|

Bibliografía

- Acevedo, J.A. (1995). Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. Sala de Lectura CTS+i OEI. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo5.htm>
- Acevedo, J.A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. Enseñanza de las ciencias. Vol. 14(1). Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21432/93394>
- Acevedo, J. A. (2009). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Documentos de trabajo: Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 1 (03), 35-39. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/260540112_Cambiando_la_practica_docente_en_la_ensenanza_de_las_ciencias_a_traves_de_CTS
- Acevedo, P., Acevedo, J. A. (s/f). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. Sala de Lectura CTS+i OEI. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo19.htm>
- Acevedo, J.A., Vázquez, A., Acevedo, P. y Manassero, M.A. (2002). Un estudio sobre las actitudes y creencia CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad. *Tarbiya* n° 30. Rcuperado de <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/viewFile/7388/7709>
- Aibar, E. (1996). La vida social de las máquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología. *Reis*. N° 76. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=758950>
- Aikenhead, G.S. (1987). High School graduates beliefs about Science-Technology. *Society III: Characteristics and limitations of scientific knowledge*. Science Education.
- Aikenhead, G.S. Fleming, R.W. y Ryan, A. (1987). High school graduates 'beliefs about science, technology and society 1. *Methods and issues in monitoring students views*. Science Education.
- Aikenhead, G., Ryan, A. (1992). The development of a new instrument: Views on Science-Technology-Society (VOSTS). *Science Education*.

- Aikenhead, G. (2003). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. Recuperado de https://andoni.garriz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf
- Akkerman, S. F., Bakker, A. (2011) Boundary Crossing and Boundary Objects. *Review of Educational Research*, Vol. 81 (2). Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654311404435>
- Bauchspies, W. K., Croissant, J., Restivo, S. (2006). *Science, Technology, and Society A Sociological Approach*. Blackwell Publishing
- Bennássar, A., Vázquez, A., Manassero, M.A. y García, A. (2010). Ciencia, Tecnología y Sociedad en Iberoamérica una evaluación de la comprensión de la naturaleza de Ciencia y Tecnología. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado de <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article1862>
- Bloor, D. (1998) *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona, España. Gedisa
- Callon, M. (1986). Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen. En J. Law, *Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* London: Routledge.
- Clarke, A., Star, S. (2008). *The Social Worlds Framework: A Theory/Methods Package*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/261948477_The_Social_Worlds_Framework_A_TheoryMethods_Package
- Correa, G. M. (2012). El concepto de mediación técnica en Bruno Latour. Una aproximación a la teoría del actor-red *Psicología, Conocimiento y Sociedad* Vol.2 (1). Recuperado de <https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/viewFile/56/43>
- Dagnino, R., Thomas, H., y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, Vol.3 (7), 13-51. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/504/03R1996v3n7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Dagnino, R., Thomas H., y Gomes, E. (1998). Elementos para un "estado del arte" de los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad en América Latina. *Redes*. 5 (11), 231-255. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711314011>
- Echevarría P., G. (2001). Cátedra de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Medellín Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) Escuela de Servicios académicos.
- Fernandez, A. (2009). El constructivismo social en la ciencia y la tecnología: las consecuencias no previstas de la ambivalencia epistemológica. *Arbor*, Vol. 185 (738). Recuperado de <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/324/325>
- García, E. M., Galbarte, J. C., López, J.A., Luján, J.L., Gordillo, M.M., Osorio, C. (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/CTS.pdf>
- Giraldo, F., Zúñiga, S. (2016). La formación en ciencia, tecnología e innovación, como elemento curricular de transformación y desarrollo para la sociedad.
- Instituto Tecnológico Metropolitano. (2011). Microdiseño Curricular: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Medellín. Colombia
- Jahreie, C., Ludvigsen, S. (2007). Portfolios as Boundary Object: Learning and Change in Teacher Education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. Vol 2(3). Recuperado de <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S179320680700035X>
- Jiménez, J. (2010). Origen, desarrollo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y su perspectiva en América Latina. Recuoerado de https://www.researchgate.net/publication/259043117_Origen_desarrollo_de_los_estudios_CTS_y_su_perspectiva_en_America_Latina
- Kreimer, P. y H., Thomas (2004). Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de le ciencia y la tecnología en América Latina”, en Kreimer, P. et al. (eds.), Producción y uso social de conocimientos, Estudios de sociología de la ciencia en América Latina, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 11-90.
- Latour, B. (1992). La ciencia en acción. Barcelona, España. Labor

- Latour, B., Woolgar, S. (1995) *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Madrid, España. Alianza Editorial
- Latour, B. (2001). *La Esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona, España. Gedisa
- Latour, B. (2005). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires, Argentina. Manantial.
- López, J.A. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*. 1 (18), 41-68. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18.htm>
- Monterroza, A. (2017). *Artefactos, Un Análisis ontológico de los elementos de la cultura material (Tesis Doctoral)* Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia.
- Monterroza, A. (2017). Una revisión crítica a la teoría del actor-red para el estudio de los artefactos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*. Vol. 9(17).
- Moya, N., Brito, J. (2002). Los estudios CTS y la nueva estrategia de la Educación Superior Latinoamericana *Ciencia y Sociedad*. Vol. 27(4). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87027408>
- Muñoz G. A. (2014). *Comprensión sobre la naturaleza de la ciencia en la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*. Trilogía, Ciencia, Tecnología y Sociedad. Vol.6 (11)
- Muñoz, G. A. (2015). *Una cultura cívico-científica para estudiantes universitarios desde la perspectiva CTS: el caso del ITM (Tesis de maestría)* ITM. Medellín, Colombia.
- Osorio, M. (2002). *La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad*. *Revista Iberoamericana de Educación*. N° 28. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie28a02.htm>
- Osorio, M. (2005). *La participación pública en los sistemas tecnológicos. Manual de Educación CTS para Estudiantes de Ingeniería*. Cali, Colombia. Universidad del Valle.
- Quintero, C. A. (2010). *Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia*. Zona Próxima. Vol.1 (12).

- Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/1151>
- Sacristan, J. G. (1991). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid, España: Editorial Morata. Recuperado de http://www.ateneodelainfancia.org.ar/uploads/gimeno_sacristan_unidad_3_TallerAct.pdf
- Sánchez, T. (2006). La Teoría del Actor-Red. Seminario de Estudios sobre mediación en Arte y Ciencia (SEMAC). Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <https://sociologicas.files.wordpress.com/2012/03/tomas-sanchez-criado-la-teoria-del-actor-red.pdf>
- Sismondo, S. (2010). *An introduction to science and technology studies*. Blackwell Publishing
- Star, S. L. (2010). This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept. *Science Technology Human Values*. Vol. 35 (5) DOI:10.1177/0162243910377624
- Tirado, Francisco (2001). Los objetos y el acontecimiento. Teoría de la socialidad mínima. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5412/fjts1de2.pdf>
- Tirado, F., Domenech, M. (2005). Asociaciones heterogéneas y actantes: el giro postsocial de la teoría del actor-red. *Revista de Antropología Iberoamericana*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62309905>
- Trompette, P., Vinck, D. (2009). Regreso sobre la noción de objeto frontera. *Revista de Antropología del Conocimiento*. Vol.3 (1) DOI 10.3917 / rac.006.0004
- Vaccarezza, L. S. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, nº 18. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a01.htm>
- Vaccarezza, L. S. (2004). El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 1 (2). Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132004000100012

Valderrama, A. (2004). Teoría y crítica de la construcción social de la tecnología. Revista Colombiana de Sociología. N° 23. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/16391/1/11278-27287-1-PB.pdf>

Anexos

Anexo A. ENCUESTA DE CARACTERIZACION DOCENTE

Deseamos conocer algunas características de los docentes que actualmente imparten la asignatura CTS. Le solicitamos contestar con sinceridad este cuestionario, entendiendo que con éste no se pretende evaluar su desempeño como docente, sino conocer algunas generalidades del grupo docente. Además, no hay respuestas correctas o incorrectas, todas son viables. La información recolectada será procesada con suma reserva. Sus respuestas serán codificadas junto con la de sus colegas y serán tratadas estadísticamente, para ser utilizadas de manera global de acuerdo con los fines académicos de la presente investigación. Por favor, diligencie completamente la información que se relaciona a continuación.

Dirección de correo electrónico

Consentimiento para participar en entrevistas con fines de investigación académica

Voluntariamente accedo a participar en el proyecto de investigación académica realizada por el Sr. Leonardo Delgado Estudiante de Maestría en Estudios CTS+i. Entiendo que la presente encuesta se enfocara en recolectar información básica sobre el grupo docente que actualmente imparte la asignatura CTS en el Instituto.

- Mi participación en este estudio es voluntaria. Entiendo que no voy a ser pagado por mi participación, que me puedo retirar y dejar de participar en cualquier momento sin penalización.
- Entiendo que tengo el derecho a negarme a responder a cualquier pregunta del cuestionario.
- La encuesta fue diseñada por el Sr. Leonardo Delgado, y la duración de la encuesta puede variar entre 5 a10 minutos.
- Entiendo que el investigador no me identificará por mi nombre en los informes o cualquier otro resultado de su proyecto de investigación.
- He leído y entiendo las explicaciones que se me han dado y voluntariamente acepto participar en esta investigación.

1. **Sexo:** Mujer____ Hombre_____
2. **Edad:** _____
3. **Tipo de vinculación:** _____
4. **Escriba su título de pregrado:**_____
5. **Escriba su título de posgrado (si no lo posee escriba "No aplica"):**

6. **¿Posee algún tipo de formación específica en pedagogía o docencia?**
Sí_____ No_____
7. **Posee algún tipo de formación específica en estudios CTS? (realizada o en curso) Sí_____ No_____**
8. **Si la anterior respuesta fue "Si" por favor escriba la formación**

9. **Por favor indique en cuál de los siguientes rangos se encuentra su tiempo impartiendo la asignatura CTS**

Menos de 1 año
De 1 hasta 3 años
De 4 hasta 7 años
De 8 hasta 10 años
Más de 10 años
10. **¿Pertenece actualmente a un grupo de investigación reconocido por alguna institución de educación superior?**
Sí_____ No_____

11. ¿Ha publicado alguna producción académica o de investigación como aporte significativo al campo específico CTS?

Sí_____ No_____

12. ¿Participa de los diferentes espacios y escenarios que habilita la universidad para tratar temas específicos del campo CTS (charlas, cátedras, conferencias, socialización de proyectos de investigación)?

Sí_____ No_____

13. Si la pregunta anterior fue "Si", por favor indique su forma de participación

Ponente

Asistente

Otra

14. ¿Conoce el diseño curricular planteado por el Instituto para impartir la asignatura CTS?

Sí_____ No_____ Parcialmente_____

15. ¿Fundamenta los contenidos a impartir en la asignatura CTS bajo el diseño curricular que propone el Instituto?

Sí_____ No_____ Parcialmente_____

16. ¿Cada cuánto renueva los contenidos utilizados para impartir la asignatura?

Frecuentemente

Con poca frecuencia

Nunca los actualiza

17. Del siguiente listado, seleccione las tres (3) prácticas que con mayor frecuencia utiliza en el desarrollo de sus clases

Clase magistral
Talleres
Preguntas problematizadoras
Estudio de casos
Laboratorios
Proyectos
Foros
Actividades Lúdicas
Salidas de Campo
Seminario
Debate
Mesa Redonda
Exposiciones
Rastreo de información
Otros
¿Cuál(es)? _____

18. Del siguiente listado, seleccione las tres (3) estrategias de evaluación que más utiliza para evidenciar los aprendizajes de sus estudiantes

Exámenes escritos
Presentaciones de temas asignados
Debates o discusiones
Resultados de proyectos
Desarrollo de talleres
Ensayos escritos
Devolución formativa
Trabajos grupales en sitio
¿Cuál(es)? _____

19. ¿Cuáles son los ambientes de aprendizaje, espacios y/o materiales disponibles en el Instituto y que le permiten apoyar sus planes de aula?

Herramientas tecnológicas y/o de comunicación digital
Material didáctico (juegos, herramientas, etc.)
Biblioteca y/o centro de documentación
Aula de clase
Espacios abiertos

Espacios de la comunidad

Otro(s)

¿Cuál(es)? _____

Anexo B. PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA


Primer Bloque (docencia – campo CTS)

1. ¿Quisiera saber un poco acerca de su trayectoria docente?
2. ¿Me gustaría saber en qué momento o de qué manera usted descubre el campo de estudios CTS?
3. ¿Podría hablarme acerca de cómo llega usted a ser docente de la asignatura CTS del ITM?

Segundo Bloque (currículo – asignatura - prácticas)

4. En el momento en que inicia a ser docente de la asignatura ¿Qué es lo que usted hizo para iniciar a preparar sus clases? ¿Tenía claridad con respecto al micro currículo, tuvo que acudir a otros elementos, personas, etc.?
5. ¿Cómo, o a través de qué actividades lleva a cabo usted cada uno de los temas gruesos o saberes que plantea el actual micro currículo de la asignatura?
6. Si pudiera cambiar algo del micro currículo, ¿que sería?
7. ¿A cuáles de sus colegas buscaría para replantearlo y luego para llevar a cabo su ejecución?
8. ¿Cuál es la temática que más le gusta tratar dentro de la asignatura?
9. ¿Cuando tienes ideas nuevas para aplicar en la asignatura con quien las hablas?
10. ¿Qué considera que puede dejar la asignatura CTS en la cabeza de los estudiantes?

Anexo 3. MICRODISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGANTURA CTS DEL ITM

 Institución Universitaria	MICRODISEÑO CURRICULAR	Código	FDE 058
		Versión	03
		Fecha	2011-07-25

1. IDENTIFICACIÓN

Asignatura				Ciencia, tecnología y sociedad					
Área				Ética y humanismo					
Código		CTX 02		Pensum					
Correquisitos				Prerrequisitos					
Créditos	2	TPS	2	TIS	4	TPT	32	TIT	64

2. JUSTIFICACIÓN

La educación tecnológica se propone contribuir en la formación integral de profesionales y ciudadanos suficientemente responsables para intervenir en las realidades de su entorno, para participar en las discusiones democráticas y para tomar decisiones que impacten favorablemente en el desarrollo de la sociedad y procuren una mejor calidad de vida. Por lo tanto, es de fundamental importancia que quien se inscribe en el objeto tecnológico, desde la perspectiva de la formación, conozca las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad contemporánea y sepa evaluar críticamente sus impactos y consecuencias desde las dimensiones filosófica, histórica, ética y política.

En la sociedad contemporánea, ha aumentado la valoración por la ciencia, la tecnología y la innovación y se han generado cambios sustanciales en las estrategias de apropiación social de los productos resultantes de estos tipos de conocimiento. Sin embargo, cada vez se requiere de una orientación más clara de los ciudadanos para participar en las reflexiones y discusiones éticas y políticas que tienen que ver con los problemas originados por los impactos negativos de los proyectos científico tecnológicos; del mismo modo se hace necesario que los científicos, ingenieros y tecnólogos desarrollen una sensibilidad social que les permita generar innovaciones que contribuyan a disminuir significativamente la inequidad global frente a la apropiación social del conocimiento.

3. COMPETENCIA

Comprende las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la técnica en diferentes contextos históricos y sociales, y analiza críticamente, desde el punto de vista ético y político así como desde el concepto de riesgo y el principio de precaución, los impactos positivos o negativos de proyectos científicos y tecnológicos en los entornos natural y social contemporáneos.

4. TABLA DE SABERES

Saber (contenido declarativo)	Saber complementario (contenido declarativo)	Saber hacer (contenido procedimental)	Ser –Ser con Otros (Contenido actitudinal)
1. Fundamentos históricos y	Grandes hitos en el surgimiento de la	Identificar los fundamentos	Interés por apropiarse de los conceptos y del

Saber (contenido declarativo)	Saber complementario (contenido declarativo)	Saber hacer (contenido procedimental)	Ser –Ser con Otros (Contenido actitudinal)
<p>conceptuales de los estudios de CTS.</p> <p>2. Interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la técnica.</p> <p>3. Diferencias e interrelaciones entre los mundos natural y artificial.</p> <p>4. Construcción social del conocimiento científico y tecnológico.</p> <p>5. Impactos sociales, éticos y políticos de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea.</p> <p>6. Concepto de riesgo y principio de precaución.</p>	<p>técnica humana (la aparición del hombre y la Revolución Neolítica).</p> <p>Grandes hitos en el surgimiento de la ciencia moderna (el Renacimiento y la Revolución Copernicana).</p> <p>Grandes hitos en el surgimiento de la tecnología (la Revolución Industrial y la Revolución Tecnológica).</p> <p>Principales características de la revolución tecnocientífica.</p> <p>Panorama general de la situación de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia.</p>	<p>históricos y conceptuales de los estudios de CTS.</p> <p>Argumentar las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la técnica en la sociedad actual.</p> <p>Describir las interrelaciones entre el entorno natural y el entorno artificial.</p> <p>Analizar los fenómenos sociales e históricos que permitieron la construcción de la técnica, la ciencia y la tecnología en distintos contextos.</p> <p>Evaluar crítica y éticamente, desde el concepto de riesgo y el principio de precaución, impactos originados en proyectos científico-tecnológicos en contextos sociales específicos.</p>	<p>quehacer de la ciencia, la tecnología y la técnica desde su formación y proyecto de vida.</p> <p>Compromiso en la construcción ética de la ciencia y la tecnología desde su rol como futuro profesional en la sociedad contemporánea.</p> <p>Responsabilidad y participación en la discusión y toma de decisiones como ciudadanos líderes en sus comunidades.</p>

5. TABLA DE RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN – INDICADORES DE COMPETENCIA)

De conocimiento (contenidos declarativos)	De desempeño (contenido procedimental y actitudinal)	Producto (evidencias de aprendizaje)
<p>1. Identifica los fundamentos históricos y conceptuales de los estudios de CTS.</p> <p>2. Analiza las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la técnica en la sociedad contemporánea.</p> <p>3. Analiza los principales fenómenos sociales e históricos que permitieron la construcción de la técnica, la ciencia y la tecnología.</p> <p>4. Identifica, desde valores éticos, estéticos y políticos, los impactos positivos o negativos de proyectos de ciencia y tecnología en contextos sociales específicos.</p> <p>5. Comprende, desde el concepto de riesgo, amenaza, vulnerabilidad y principio de precaución, los impactos de proyectos científico-tecnológicos.</p>	<p>Compara las características de la ciencia, la tecnología y la técnica, sus semejanzas, diferencias, interrelaciones y complementariedad.</p> <p>Describe y explica la diferencia e interrelaciones entre los entornos natural y artificial.</p> <p>Ubica en sus contextos históricos la ciencia y la tecnología y reflexiona de manera crítica sobre su porvenir en las sociedades contemporáneas.</p> <p>Aplica en la evaluación de situaciones de la ciencia y la tecnología conceptos básicos de la ética, la estética y la política.</p> <p>Evalúa críticamente diversas consecuencias e impactos de la ciencia y la tecnología a partir del estudio de casos problemáticos.</p>	<p>Cuadro sinóptico de la evolución histórica de los estudios de CTS.</p> <p>Comparación entre los conceptos de ciencia, tecnología, técnica y sociedad.</p> <p>Mapa conceptual de las interrelaciones entre entorno natural y entorno artificial.</p> <p>Explicación de fenómenos sociales e históricos presentes en la construcción de la técnica, la ciencia y la tecnología.</p> <p>Análisis crítico de impactos positivos o negativos de proyectos de ciencia y tecnología en contextos sociales locales y regionales.</p>

6. TABLA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Actividades de trabajo independiente	Actividades de evaluación		
		Actividad	%	Fecha
Verificación de conceptos previos de los estudiantes	Lecturas y análisis crítico de textos de la Bibliografía orientada	Talleres (apoyados en guías)		

<p>Análisis de lecturas Grupos de discusión Análisis de situaciones problemáticas del contexto mundial, nacional y local</p> <p>Dilemas éticos relacionados con ciencia y tecnología</p> <p>Estrategias de mediación entre grupos de opinión para construcción de consensos</p> <p>Análisis de casos sobre impactos de ciencia y tecnología en los entornos natural y social (Metodología ABP)</p> <p>Análisis de noticias de CTi en medios de comunicación (OEI) Seminario-Taller con facilitadores itinerantes</p>	<p>por el docente (apoyadas en guías).</p> <p>Apreciación de películas y vídeos (apoyada en guías).</p> <p>Semilleros de CTS y de Cultura Científica y Tecnológica.</p> <p>Ejercicios de búsqueda en Internet, bases de datos o en medios masivos de comunicación (apoyados en guías).</p> <p>Visitas al Museo de Historia Natural</p> <p>Cátedra Abierta CTS</p> <p>Red Social: http://ctshoy.ning.com/ (3.100 miembros)</p>	<p>Examen individual (apoyado en guía)</p> <p>Informes de lectura parciales (apoyados en guías)</p> <p>Informes de análisis de videos, películas y noticias (apoyados en guías)</p> <p>Sustentaciones orales Informe final de análisis de casos (apoyado en guía)</p>		
--	---	---	--	--

7. BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS BÁSICOS

- ACEVEDO Díaz, José Antonio. *Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*. En E. Banet y A. De Pro (eds.) *Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*. Vol. DM, Murcia, p. 7-16.
- AGAZZI, Evandro. *El bien, el mal y la ciencia: Dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos, 1996.
- **Texto Guía:** ARISTIZÁBAL, Jesús. *El avance de la humanidad a través de los hitos históricos*. En *Revista Innovación y Ciencia*. Bogotá: Colciencias. Volumen V. N° 2.1996, p. 54-63.
- BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona. Paidós, 1998.
- CUTCLIFFE, Stephen. *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Anthropos.1991.

- ECHEVERRÍA, Javier. *Ciencia y valores*. Barcelona: Ed. Destino, 2002.
- ECHEVERRÍA, Javier. *Teletecnologías, espacios de interacción y valores*. En *Teorema* (edición electrónica), Volumen XVII (3), agosto de 2000.
- FÉHER, M. *Lo natural y lo artificial*. En *Teorema* N° 5. Vol. XVI/3, Agosto de 2000.
- GAY, Aquiles. *De la tecnología a la educación tecnológica*. Buenos Aires: INET. Serie Educación Tecnológica, N° 1, 2002.
- **Texto Guía:** GAY, Aquiles. *La Ciencia, la Técnica y la Tecnología*. INET. N° 6, Buenos Aires, 2002.
- **Texto Guía:** GRUPO ARGO. *¿Qué es CTS?* Tomado de: http://www.grupoargo.org/cts41_42.pdf
- IBARRA, A., LÓPEZ Cerezo, J. A. *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2001.
- **Texto Guía:** LINARES SALGADO, Jorge. (2007). Controversias tecnocientíficas y valoración social del riesgo. *Diálogos de Bioética*. Universidad Autónoma de México. Recuperado el 20 de octubre de 2011 de: www.dialogos.unam.mx
- MITCHAM, Carl. *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología*. En *El Escorial. Ciencia, tecnología y sustentabilidad*, julio de 2004.
- OLIVÉ, León. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. México: Paidós-UNAM, 2000.
- OLIVÉ, León. *Ética aplicada a las ciencias naturales y la tecnología*. En OLIVÉ, León e IBARRA, Andoni (Eds.) *Cuestiones éticas en Ciencia y Tecnología en el siglo XXI*. Madrid: OEI - Universidad del País Vasco, 2003.
- **Texto Guía:** OLIVÉ, León. *Ética para el desarrollo tecnológico en la sociedad del conocimiento*. En *Revista Tecnológicas*, Medellín, 2006, N° 17, p.9- 41.
- PALACIO, M.; DOMÍNGUEZ, R. Y CARDONA, H. (2007). *Ética, Innovación y Estética*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- **Texto Guía:** PALACIO, M. (2009). Sociedad, el conocimiento y sus revoluciones. En: PALACIO, M.; JIMÉNEZ, S. Y CARDONA, H. En: *Responsabilidad social de la ciencia y la tecnología: Consideraciones éticas y políticas en la formación de ingenieros y tecnólogos*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- **Texto Guía:** Capítulo 3° y 4° PALACIO, Marta; JIMÉNEZ, Silvia y CARDONA, Héctor. *Responsabilidad social de la ciencia y la tecnología: Consideraciones éticas y políticas en la formación de ingenieros y tecnólogos*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- **Texto Guía:** RIVERA BERRÍO, Juan Guillermo (2009). *El Riesgo*. En: PALACIO, Marta; JIMÉNEZ, Silvia y CARDONA, Héctor. *Responsabilidad social de la ciencia y la tecnología: Consideraciones éticas y políticas en la formación de ingenieros y tecnólogos*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- **Texto Guía:** UNESCO. *Declaración de Budapest sobre la ciencia y el uso del saber científico*. 1999.
- UNESCO. *Declaración de Santo Domingo*. La ciencia para el siglo XXI. 1999.

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- BASALLA, G. *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Crítica, 1991.

- BRONCANO, Fernando. *Mundos artificiales*. México: Paidós-UNAM, 2000.
- BUCH, Tomás. *El Tecnoscopio*. Argentina: Editorial Aique, 1996.
- ELLUL, Jacques. *La edad de la técnica*. Barcelona: Octaedro, 2003.
- GAY, Aquiles. *El diseño, una herramienta para responder a las demandas de la sociedad*. Ponencia en la Segunda Jornada Nacional de Diseño. Buenos aires, octubre de 2004. Página web del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- GAY, Aquiles. *La tecnología en la historia*. Buenos Aires: INET. Serie Educación Tecnológica, N° 6, 2002, p. 141-160.
- GÓMEZ Campo, Víctor Manuel. *El significado de las Ciencias Sociales y Humanas en la educación tecnológica*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano. Serie Los Cuadernos de la Escuela, N° 4, 2000.
- HERNÁNDEZ Rodríguez, Carlos Augusto. *Hacia la construcción colectiva del conocimiento*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano. Serie Los Cuadernos de la Escuela, N° 7, 2001.
- HOYOS Vásquez, Guillermo. *Ciencia, tecnología y ética*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano. Serie Los Cuadernos de la Escuela, N° 6, 2000.
- LEROI-GOURHAN, André. *El gesto y la palabra*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 1971.
- LLINÁS; Rodolfo. *Sociedades basadas en el conocimiento y el futuro de Colombia*. Ponencia presentada en el II Foro Internacional Por una Cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación en la Sociedad. Bogotá, 24 de marzo de 2004.
- LÓPEZ Cerezo José A. y LUJÁN José Luis. *Ciencia y Política del Riesgo*. Madrid: Alianza Editorial, 2000.
- LÓPEZ Cerezo, José A. *Ciencia, técnica y sociedad*. Universidad del País Vasco.
- LUJÁN, José Luis y ECHEVERRÍA, Javier (eds.). *Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo*. OEI Biblioteca Nueva, 2004.
- MC LUHAN, Marshall. *La Comprensión de los medios como las extensiones del hombre*. México: Diana, 1977.
- MEDINA, Manuel y KWIATKOWSKA, Teresa. *Ciencia, tecnología / naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Universidad Autónoma Metropolitana. Barcelona: Editorial Anthropos, 2000.
- MISIÓN CIENCIA, EDUCACIÓN Y DESARROLLO. *Colombia al filo de la oportunidad*. Bogotá: Informe conjunto Presidencia de la República-Consejería para la modernización del estado-Colciencias, 1994.
- MUMFORD, Lewis. *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza, 1971.
- QUINTANILLA, M. A. *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco, 1989.

Películas:

- *2001 Odisea en el espacio* de Stanley Kubrick (1968)
- *Blade Runner* de Ridley Scott (1982)
- *Cosmos* Serie de Carl Sagan Episodios 3, 6, 7 y 8 (1980)
- *Creadores de sombras* (Proyecto Manhattan dirigido por Robert Oppenheimer) de Roland Joffé (1989)

- *Doce monos* de Terry Gilliam (1995)
- *El nombre de la rosa* de Jean-Jacques Annaud (1986)
- *Enemigo Público* de Tony Scott (1998).
- *Gattaca* de Andrew Niccol (1997)
- *Johnny Mnemonic* de Robert Longo (1995)
- *Koyaanisqatsy: Life out of balance* de Godfrey Reggio (1982).
- *La guerra del fuego* de Jean Jacques Annaud (1981)
- *Metrópolis* de Fritz Lang (1927)
- *Odisea de la especie* de Jacques Malaterre (2003)
- *The day the earth stood still (Ultimátum a la tierra)* de Robert Wise (1951)
- *The Island* de Michael Bay (2005)
- *Tiempos modernos* de Charles Chaplin (1936)
- *Una verdad incómoda* de Al Gore (2006)
- *Wall-E (Waste Allocation Load Lifters Earth-Class: Levantadores de carga de residuos clase-terrestre)* de Andrew Stanton (2008)
- *Yo Robot* de Alex Proyas (2004)

Elaborado por:	Grupo CTS+i
Versión:	
Fecha:	2011
Aprobado por:	