



Institución Universitaria

**Influencia de los estudios de
Ciencia, Tecnología y Sociedad
(CTS) en el currículo de Ciencias
Sociales Escolares en Colombia:
análisis de posturas y lineamientos
del Ministerio de Educación
Nacional**

José Miguel Hoyos Bello

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría en estudios de CTS+I

Medellín, Colombia

2024

Influencia de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el currículo de Ciencias Sociales Escolares en Colombia: análisis de posturas y lineamientos del Ministerio de Educación Nacional

José Miguel Hoyos Bello

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

Director (a):

Jorge Manuel Escobar Ortiz, PhD

Línea de Investigación:

CTS

Grupo de Investigación:

CTS+I

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría en estudios CTS+I

Medellín, Colombia

2024

Dedicatoria

A mi querida abuela María, mis hermanos Andrés y Nicolás, mi incombustible madre, Gloria y en especial; mi bastión y apoyo incondicional, mi adorada tía Sonia; a ellas, les debo todo.

Agradecimientos

A la profesora Liliana Patricia Restrepo por su apoyo incondicional; a la profesora Victoria Estrada por su acompañamiento en el proceso y construcción del anteproyecto; al profe Jorge Manuel Escobar Ortiz, por su paciencia y enseñanzas durante el proceso de elaboración de esta monografía. Además, quiero agradecer de manera especial a Juan Mauricio Álvarez Amariles por su apoyo y confianza.

Resumen

Este trabajo monográfico pretende analizar las posturas adoptadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia con relación a la configuración de las políticas educativas que pudieron haber repercutido en la inclusión de perspectivas CTS en las Normas Técnicas Curriculares para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares. Se fundamenta en las propuestas de autores que permiten hilar un desarrollo conceptual a partir de premisas CTS, vinculadas a dimensiones educativas con incidencia en el establecimiento y diseño de apuestas del currículo. La investigación posee un carácter exploratorio y cuenta con un enfoque cualitativo. Metodológicamente se apoya en la hermenéutica como método interpretativo y el análisis documental como técnica y herramienta para la recolección de la información. Los resultados permiten evidenciar posturas CTS en la normatividad pública educativa y establecer una desvinculación entre Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias de las Ciencias Sociales Escolares respecto a las perspectivas de educación CTS que no yacen explícitas en estos últimos. Se plantean también reflexiones acerca de la forma como se ha abordado la educación CTS y el papel de las ciencias sociales en este campo.

Palabras clave: Educación CTS, Currículo, Ciencias Sociales Escolares, Normas Técnicas Curriculares, Políticas Educativas.

Abstract

This monographic work aims to analyze the positions adopted by the Colombian Ministry of National Education in relation to the configuration of educational policies that may have had an impact on the inclusion of STS perspectives in the Technical Curricular Standards for the teaching of School Social Sciences. It is based on the proposals of authors that allow the conceptual development of STS premises, linked to educational dimensions with an impact on the establishment and design of curriculum stakes. The research is exploratory in nature and has a qualitative approach. Methodologically, it is based on hermeneutics as an interpretative method and documentary analysis as a technique and tool for data collection. The results show STS positions in public educational regulations and establish a disconnection between the Curricular Guidelines and Basic Competency Standards for School Social Sciences with respect to the perspectives of STS education that are not explicit in the latter. Reflections are also made on how STS education has been approached and the role of social sciences in this field.

Keywords: STS education, curriculum, School Social Sciences, Technical Curricular Standards, educational policies.

Contenido

Introducción	10
Contextualización del Problema	14
Descripción del Problema y la Justificación	14
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos	18
Marco de Antecedentes	19
Antecedentes a Nivel Iberoamericano	19
Antecedentes a Nivel Nacional	22
Marco Teórico y Conceptual	27
Estudios CTS	27
<i>Educación CTS</i>	30
<i>CTS y Currículo</i>	33
<i>Currículo y Ciencias Sociales</i>	37
Ruta Metodológica	40
Resultados.....	43
Posturas CTS en la Política Pública Educativa	43
Enfoque CTS en las Normas Técnicas Curriculares de Ciencias Sociales.....	57
Discusión	69
Conclusiones.....	86
Bibliografía	89

Lista de Tablas

Tabla 1 Ámbitos de los estudios CTS	29
Tabla 2 Planes Nacionales de Desarrollo	52
Tabla 3 Plan Nacional Decenal de Educación (1996 – 2005).....	56
Tabla 4 Enfoque CTS en los Lineamientos Curriculares de las Ciencias Sociales	
Escolares	60
Tabla 5 Perspectivas CTS en los EBC de las Ciencias Sociales y las Ciencias	
Naturales.....	64

Lista de símbolos y abreviaturas

CTE:	Ciencia, Tecnología y Educación
CTI:	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTS:	Ciencia, Tecnología y Sociedad
CTSA:	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente
CyT:	Ciencia y Tecnología
EBC:	Estándares Básicos de Competencias
LC:	Lineamientos Curriculares
MEN:	Ministerio de Educación Nacional
PND:	Planes Nacionales de Desarrollo
PNDE:	Plan Nacional Decenal de Educación

Introducción

La Ciencia y la Tecnología (CyT) han contribuido a diversos cambios en la sociedad, influyendo en ámbitos como el social, cultural, económico, político, entre otros. Estas transformaciones han traído consigo riesgos en los diversos entornos de las comunidades. Por ello, los ciudadanos hoy en día tienen la necesidad de conocer, comprender y participar en procesos orientados al abordaje de estos riesgos, como una posibilidad para ejecutar acciones que permitan mitigarlos o ejecutar planes de acción para el bienestar de los territorios.

En los últimos años, se han venido gestando acciones dirigidas a fortalecer niveles de alfabetización científica, orientadas a la comprensión de la CyT y su incidencia en las dinámicas sociales desde el ámbito educativo. Así, querer que los ciudadanos adquieran niveles de comprensión de la CyT implica que se pretenda una enseñanza de las ciencias en función de los problemas del entorno y un conocimiento significativo de los avances tecnológicos a disposición de las personas para mejorar su calidad de vida, y los efectos positivos y negativos producto del desarrollo de estos dos sectores.

En este sentido, los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) constituyen un paradigma de estudio para comprender el fenómeno científico–tecnológico en el contexto social. Este paradigma está constituido por los aspectos sociales de la CyT, tanto lo relacionado con los factores sociales que influyen los cambios científico-tecnológicos, como sus posibles consecuencias ambientales y sociales. De aquí nace este campo de conocimiento, con su componente de educación CTS, que responde según Osorio (2010) al estudio de la perspectiva social del conocimiento científico y tecnológico y sus posibles implicaciones en los ámbitos sociales, económicos, ambientales y culturales.

En el sector educativo colombiano, la educación CTS ha ido cobrando relevancia desde el Gobierno Nacional, que en materia de Política Pública Educativa ha propendido por incentivar acciones que permitan la inclusión de la CyT en el currículo. Por ello, se han derivado necesidades de replanteamientos curriculares desde la entrada en vigor de la Ley General de

Educación (Ley 115 de 1994), se han emitido decretos, Planes Nacionales de Desarrollo (PND), Planes Nacionales Decenales de Educación (PNDE) y Normas Técnicas Curriculares de Ciencias para direccionar una educación con perspectivas CTS. El análisis de estas acciones de Política Pública Educativa en cabeza del Estado esboza el panorama de cómo la educación CTS se ha venido implementando en el contexto colombiano, sobre todo desde los planeamientos y directrices de la enseñanza de las ciencias, que ha llevado la batuta de este proceso.

De ahí, que esta monografía, se centra en el análisis de los documentos de norma técnica curricular (LC y EBC) que estructuran la enseñanza de las ciencias sociales surgidos entre el año 1995 y 2006. Sin embargo, para efectos de contextualización histórica del problema, recolección de insumos para la argumentación y la discusión de resultados, se apela simultáneamente a diferentes períodos de los documentos normativos e institucionales oficiales del Estado y el Ministerio de Educación Nacional (Informes, leyes, decretos). El propósito de estas acciones se restringe únicamente a visibilizar las principales transformaciones de la normatividad técnica curricular para la enseñanza escolar en el país y la incorporación de la ciencia y la tecnología a la educación y los procesos formativos.

Desde esta perspectiva, se enmarca la revisión que se hace en la presente monografía, con la que se pretende indagar sobre la influencia que ha tenido la educación CTS en el Currículo Nacional, virando la mirada hacia las diversas posturas y lineamientos en la Política Pública Educativa y, específicamente, en las Normas Técnicas Curriculares de las Ciencias Sociales Escolares, para evidenciar el reconocimiento de los saberes científicos y tecnológicos y su aporte e implicaciones hacia la construcción de una sociedad preparada para el mundo global.

La educación CTS ha sido tema de discusión de varios autores que la reconocen como un campo de conocimiento que se preocupa por las relaciones que se tejen entre la CyT con la sociedad (Criado y García, 2012; Osorio, 2010 y Vaccarezza, 1998), abarcando un amplio espectro de retos educativos que van desde la dinámica enseñanza-aprendizaje en el aula hasta la capacitación docente, teniendo en cuenta, a su vez, la estructura curricular y la formulación de

políticas educativas. Este enfoque multidimensional otorga a la Educación CTS grandes alcances en el ámbito educativo.

Por su parte, autores como Kreimer (2017a, 2017b) problematizan el hecho de que, en la enseñanza de las ciencias, las relaciones CTS son objeto de reflexión explícitos en el currículo de las ciencias naturales, pero de los que se ocupan escasa o vagamente en las ciencias sociales. Esa ausencia, argumenta el autor, resulta inexplicable porque los estudios CTS, sus metodologías y problemáticas deberían ser razón de ocupación del campo de las ciencias sociales. Enfatiza, además, en la necesidad apremiante de profundizar y comprender esta ausencia de la educación CTS en la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares.

Por esta razón, se plantea como objeto de estudio de este trabajo monográfico analizar las posturas de los estudios CTS incluidas en las Normas Técnicas Curriculares para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia. Para ello, se propone un conjunto de reflexiones encaminadas a responder la siguiente pregunta: ¿cómo inciden los estudios CTS en las Normas Técnicas Curriculares (lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias, entre otros) para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia? Esta pregunta se aborda desde discusiones teóricas y de la política pública educativa colombiana.

El documento se estructura en siete apartados y se desarrolla en consonancia con los objetivos investigativos abarcando su profundización teórica y sus alcances. En primer lugar, se presenta y se detalla de manera clara y concisa todo lo concerniente al planteamiento del problema, realizando una contextualización y justificación de los diversos acontecimientos en el panorama de la política pública educativa colombiana que dieron peso a las reflexiones que se plantean, figurando también los objetivos que trazan el curso investigativo.

Luego se realiza un recorrido por los diversos antecedentes investigativos de orden iberoamericano y nacional que dan soporte a los planteamientos desarrollados. Estos se rastrearon a partir de ejes temáticos que incluyen: CTS y currículo, y configuración de las Ciencias Sociales Escolares y su relación con los estudios CTS.

En el tercer apartado, se presenta el marco teórico y conceptual que da respaldo a la línea discursiva asumida por el investigador. En este orden de ideas, se trabaja con los referentes teóricos que han desarrollado reflexiones e investigaciones en el campo de acción de la educación CTS, planteando una mirada que pretende humanizar la ciencia, abarcando la relación ciencia-tecnología-sociedad como el pilar de la alfabetización científica que se desea que obtengan los ciudadanos y ubicando la ciencia en contextos sociales, tecnológicos y culturales con el propósito de que se formen ciudadanos críticos y responsables respecto al mundo que habitan.

En el cuarto apartado, y en concordancia con la metodología de investigación propuesta, se describe un enfoque cualitativo de corte exploratorio, y desde la perspectiva hermenéutica se emplea el análisis documental de la normatividad pública educativa, como técnica para la interpretación y reconocimiento de la realidad del problema planteado.

En el quinto apartado, se presentan los resultados de la monografía. Estos se organizan en dos bloques: posturas CTS en la Política Pública Educativa y Enfoque CTS en las Normas Técnicas Curriculares de Ciencias Sociales. En líneas generales, los resultados evidencian los esfuerzos realizados desde el Gobierno Nacional por incluir la CyT en el campo educativo, para lo cual consolida los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) y los Planes Nacionales de Educación (PNDE) con los que se pretende direccionar la ruta de acción para la fundamentación de perspectivas de la educación CTS en el currículo. De igual forma, el análisis realizado a las Normas Técnicas Curriculares de las Ciencias Sociales Escolares revela una discrepancia entre los planteamientos de los Lineamientos Curriculares respecto al enfoque CTS y su escaso desarrollo en los Estándares Básicos de Competencias.

En el último apartado, se incluyen las principales conclusiones de la revisión documental, en las que se plasma que los esfuerzos por integrar perspectivas de CyT en la educación colombiana han seguido los discursos que apuntan a satisfacer el desarrollo y el progreso a nivel social y cultural. Sin embargo, es necesario que desde las Normas Técnicas Curriculares sea más clara la materialización del enfoque CTS desde el campo de las Ciencias Sociales Escolares.

De igual forma, en este apartado, se sintetizan en gran medida los aspectos más relevantes respecto a los hallazgos, el alcance de los objetivos, algunas recomendaciones para futuras investigaciones en este campo de estudio y las principales limitaciones que se tuvieron para llevar a cabo la investigación.

Contextualización del Problema

Descripción del Problema y la Justificación

En la década de los años noventa, Colombia logra estructurar una serie de reformas para apostar a la modernización de la nación (Echavarría, 2001). Esto permitió centrar la agenda estatal hacia la consolidación de iniciativas enfocadas sobre la base del discurso del progreso económico y social, favoreciendo el fortalecimiento de diversos sectores productivos, entre los que se encontraba el científico y el tecnológico.

Para tal propósito, se consideró indispensable la transformación del sector educativo en lo que respecta a la enseñanza preescolar, básica, media, técnica y profesional, mediante la concreción de dispositivos curriculares, estándares de competencias y acciones ligadas a discursos sobre la calidad de la educación. Esferas como la CyT, vinculadas al sector de la enseñanza, serían entendidas como herramientas claves para la consolidación del proyecto de nación que se venía gestando con el entramado de reformas y acciones gubernamentales (Aldana et al.,1996).

En ese contexto de fortalecimiento institucional nace la Ley 115 de 1994, conocida como Ley General de Educación, como instrumento creado a partir de la Constitución Política de 1991 para aportar a la innovación del escenario educativo. Este cuerpo normativo se concibió como un dispositivo para señalar normas y disposiciones generales sobre la prestación del servicio de la educación en el país. Entre sus fines, se destaca:

Facilitar la formación, la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos,

mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber; el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones; el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientando con prioridad al mejoramiento cultural y de calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país; la promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo. (Ley 115, 1994, Artículo 5)

Paralelamente, surgen otras herramientas que fueron trazando líneas de acción en procura de concretar una verdadera revolución en el sector. El primer PNDE aparece en el panorama como una carta de navegación para marcar la ruta hacia el logro de verdaderos cambios sociales en el país, tomando la educación como emblema insignia para tal propósito. Este instrumento, a su vez, es sustentado en el artículo 72 de la Ley General de Educación de 1994. Allí, se indica que debe pensarse, construirse y modificarse cada diez años para atender y trazar nuevos horizontes que posibiliten determinar derroteros enfocados al abordaje de las necesidades del sector educativo que requiera la nación y que sean fijadas como objetivos de alto impacto para la transformación social, cultural, económica, ambiental, democrática y ciudadana.

La herramienta anterior se suma a otro instrumento de política pública, como es el caso de los PND, que suelen marcar rutas de acción para las administraciones presidenciales en lo concerniente al manejo y proyección del Estado. Estos documentos fijan los propósitos nacionales a largo, mediano y corto plazo, así como las prioridades estatales sobre la política económica, social y ambiental. Al mismo tiempo, recoge y precisa acciones en materia de educación, alineándose con los PNDE.

El primer PNDE, puesto en marcha entre 1996 y 2005, se ha convertido en un elemento clave para comprender las diferentes innovaciones que se han materializado en el campo de educación en el país. Asimismo, es la base de las transformaciones sociotécnicas que se han ido concretando y ubicando sobre el panorama actual de la educación, caso específico de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), este PNDE atiende a una serie de recomendaciones aportadas por la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (Misión de Sabios), que planteó la necesidad de que estas acciones o políticas fueran producto de la construcción conjunta entre el Estado, los profesionales de la educación, las entidades territoriales, las instituciones educativas, las organizaciones sociales y, sobre todo, que ese ejercicio pudiera recoger las necesidades del territorio nacional, sometiénolas a debate y discusión (MEN, 1996).

Las recomendaciones generadas por la Misión de Sabios se convierten en insumos y se van a ver manifiestas en la presentación de unos Lineamientos Curriculares (LC) por parte del MEN para orientar el trabajo de las Instituciones Educativas en materia de enseñanza escolar, por medio de las diferentes áreas y disciplinas del conocimiento. Por tanto, las antiguas estructuras curriculares con las que se venía abordando la enseñanza en el país empiezan a transformarse por el Estado, a partir de nuevos discursos y necesidades hacia las cuales se debía apuntar. No obstante, el MEN reconocía que las instituciones educativas tenían autonomía para la construcción de su propio currículo, procurando con ello que este lograra plasmar condiciones que les posibilitara vincular los saberes a la cotidianidad de cada estudiante y contexto en particular.

En paralelo a estos procesos, se realizan debates sobre temas curriculares en la educación colombiana. El currículo, entendido como una ruta de acción que suele concretar los fines con los que se piensa el proceso formativo, se torna también un espacio de disputa, sobre el cual se entrelazan tensiones y posturas ligadas a la inclusión o desestimación de saberes. De hecho, según expresa Sánchez (2013), los contenidos presentes en los planes de estudio de las

Ciencias Sociales Escolares se subordinan a las directrices de una serie de acciones políticas que evidencian posturas y disputas, entre diferentes actores, como el caso del Estado y las “comunidades académicas e intelectuales” en torno a la configuración de los contenidos. Al mismo tiempo, reconoce que el currículo es “un producto sociohistórico, atravesado por múltiples intereses, relaciones y discursos que en definitiva son los que legitiman las asignaturas y los contenidos de la enseñanza en la escuela” (Sánchez, 2013, p. 70).

Para favorecer la comprensión de los procesos de transformación curricular en el país, desde el ámbito e inclusión de la CyT, resulta interesante preguntarse cuáles han sido las posturas que ha adoptado el MEN que pudieron influir en la configuración de la política educativa para la inclusión de perspectivas CTS en los Lineamientos Curriculares (LC) de las Ciencias Sociales escolares en el país. Esto porque el currículo, en especial el de la Ciencias Sociales, se convierte en un escenario propicio para intentar dilucidar las posibles posturas que llevaron a instalar discursos y perspectivas CTS en su estructura, puesto que los LC para el área asumen como indispensable la necesidad de formar en ciencias, dejando entrever que no se puede ser ajeno a una época en la que la ciencia y la tecnología ocupan un espacio significativo en el desarrollo y la concepción de la sociedad.

De allí surge la pregunta que guía la presente monografía: ¿cómo inciden los estudios CTS en las Normas Técnicas Curriculares (lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias, entre otros) para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia?

Objetivos

Objetivo General

Analizar la incidencia de las posturas de los estudios CTS en las Normas Técnicas Curriculares para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia.

Objetivos Específicos

Caracterizar las posturas frente a los estudios CTS en la Política Pública Educativa en Colombia.

Identificar los usos de la educación CTS en los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias para la enseñanza de las Ciencias Sociales en Colombia.

Contrastar las posturas de la educación CTS en los Estándares Básicos de Competencias de las áreas de formación en ciencias naturales y ciencias sociales, como un ejercicio reflexivo acerca de su integración al currículo en Colombia.

Marco de Antecedentes

Este apartado da cuenta de aquellos trabajos que se han interesado en la configuración de los LC de las Ciencias Sociales Escolares desde una perspectiva de los estudios CTS. Las pesquisas realizadas se enmarcaron en el ámbito nacional, aunque se tienen en cuenta experiencias a nivel Iberoamericano, especialmente Brasil, España, Panamá y Portugal, con un rango de búsqueda entre 2013 y 2022, aclarando que se tomaron dos investigaciones de los años 2005 y 2008 por su relevancia para esta monografía. Las bases de datos consultadas para el rastreo de estos antecedentes fueron: Redalyc, Scielo, Google académico y Latindex. Además del repositorio institucional del ITM.

Antecedentes a nivel Iberoamericano

La búsqueda de antecedentes enmarcó los hallazgos internacionales en dos ejes: CTS y currículo, y configuración de las Ciencias Sociales Escolares y su relación con los estudios CTS.

Respecto al primer eje, el análisis del currículo desde una perspectiva CTS ha sido objeto de interés en varios trabajos investigativos que ofrecen propuestas de organización curricular mediadas por los estudios sociales de la ciencia. Según expresa Acevedo (2010), la perspectiva CTS brinda la posibilidad para aspirar a la concreción de enfoques más innovadores para la enseñanza de las ciencias. De hecho, la transformación de muchos planes y estructuras curriculares en diferentes niveles de educación ha obedecido a esa intencionalidad, permitiendo, de manera secuencial, el abordaje de diversos procesos sociales y la adquisición de competencias propias de los desarrollos en CyT. Esto con el propósito de contar con participación ciudadana más activa en torno a la toma de decisiones sobre las repercusiones e implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología.

Autores como Carmona et al. (2015) y Criado y García (2012) han encaminado esfuerzos hacia la construcción de estructuras curriculares que invitan al trabajo en el aula, abordando la presencia de contenidos sobre la ciencia y la educación científica en los currículos y reconociendo

que el enfoque de CTS ha permitido que surjan y se afiancen apuestas curriculares centradas en la ciencia como eje principal. Para estos investigadores, es crucial que se discuta sobre la pertinencia de los contenidos y procedimientos que se incluyan en los derroteros curriculares, así como la interrelación de estos con los estudios CTS. Estas iniciativas han girado en distintas orbitas de la enseñanza primaria, secundaria y a nivel de formación del profesorado.

Por otro lado, se encontraron investigaciones en España (García-Carmona, 2022; Vázquez y Manassero, 2016) que abordan el peso educativo de la comprensión de la naturaleza de la ciencia en las reformas curriculares y plantean que la alfabetización científica se constituye en un elemento trascendental para pensar en la enseñanza de componentes CTS. Asimismo, reconocen la masificación de perspectivas CTS en los nuevos diseños curriculares, aunque observan con preocupación la ausencia de una adecuada estructuración. Los autores convergen en la necesidad de clarificar la configuración curricular para que esta pueda incidir favorablemente en la comprensión y formación por parte del profesorado, viéndose reflejada en los procesos de enseñanza sobre la ciencia y la tecnología.

De igual forma, en Brasil y Panamá se destacan estudios que reconocen el potencial existente del enfoque CTS vinculado al desarrollo curricular, además de su articulación a la formación de profesores e investigadores y la relación existente en el currículo sobre aspectos como ciencia, tecnología y cultura. En estos estudios ubican las discusiones crecientes sobre los enfoques de CTS en los discursos globalizantes que han venido influenciando la elaboración de organizaciones curriculares en estos países y sugieren que las interacciones CTS y la dimensión social de la ciencia no solo son importantes de cara a fomentar actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje, sino que también facilitan una visión más ajustada a la realidad y el trabajo científico (Pansera et al., 2008; Pereira y Maldaner, 2015; Puig et al., 2022).

Ahora bien, respecto al segundo eje temático que se encontró en este barrido de antecedentes, un referente de los estudios CTS para el campo educativo y su relación con las Ciencias Sociales se encuentra en el trabajo realizado por Zúñiga (2016), que apelando al

enfoque de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, recoge diferentes posturas ligadas a las Ciencias Sociales, donde se destacan elementos históricos, contextuales y teóricos para diseñar una propuesta de escenarios formativos que habilite espacios para la inclusión, la participación, la innovación, la apropiación del conocimiento y la alfabetización social.

En este mismo sentido, el estudio realizado en Perú por Naranjo et al. (2023) también muestra que los estudios CTS en la enseñanza de las Ciencias Sociales propicia cambios en la formación de los estudiantes relacionados con la actitud, la responsabilidad y los valores ciudadanos, lo que hace posible la toma de decisiones y la democratización en situaciones que tienen que ver con problemas sociales donde la ciencia y la tecnología juegan un papel trascendental. El estudio, de acuerdo con los autores, permitió inferir que los estudios CTS en el ámbito educativo están destinados a la alfabetización científica y tecnológica, lo que contribuye en gran medida a un cambio de actitudes ciudadanas más responsables.

Para concluir, puede afirmarse que los autores tratados en esta sección abordan elementos de la política educativa pensada para el siglo XXI fijando la organización curricular como foco de estudio y plantean la necesidad de una enseñanza contextualizada e interdisciplinar. Consideran a su vez que los estudios CTS permiten la consolidación de una construcción curricular que apunte a una visión del mundo de forma íntegra y relacional, así como la idea de que las reestructuraciones provenientes de discurso y políticas públicas deben tener en cuenta relaciones curriculares en torno a aspectos como ciencia, tecnología, sociedad, innovación, cultura y trabajo. De igual forma, dejan entrever que el enfoque CTS en las Ciencias Sociales Escolares abarca desde la búsqueda y evaluación de información relevante sobre ciencia y tecnología en la vida moderna, hasta la reflexión sobre esta información, la identificación de valores implicados y la toma de decisiones fundamentadas en dichos valores.

Antecedentes a nivel Nacional

Se encontró una variedad de focos investigativos que se han preocupado por abordar temas cercanos a la visualización de las percepciones de maestros y estudiantes frente a los estudios CTS y el currículo y su relación con las Ciencias Sociales Escolares.

A nivel general, respecto a las investigaciones que relacionan los estudios CTS y la educación, se identificaron asuntos comunes relacionados con el fomento de la cultura cívico-científica en la formación en ciencias, las perspectivas y dimensiones de CTS desde el ámbito educativo, y el fortalecimiento de procesos de alfabetización en ciencia y tecnología por medio de la implementación de estrategia didácticas. Entre estos se destacan los estudios realizados por investigadores como Baena (2018), Castro (2017), Delgado (2019), López (2019), Mesa (2022) y Muñoz (2015).

Como primer resultado de este rastreo, se detectó la necesidad de incentivar la cultura cívico-científica como un referente interesante para la enseñanza de las ciencias y su imagen social, basándose en la premisa de entender cómo la sociedad se vincula desde el compromiso cívico y la participación ciudadana en la cultura científica en pro del fortalecimiento de la perspectiva CTS desde el punto de vista educativo (López, 2019). Para este autor, lo anterior se logra cuando se presenta una imagen de la ciencia ajustada a las necesidades sociales, que parte de la exploración conceptual y la contribución de estos a esa imagen contextualizada de la ciencia, para finalmente vincular la perspectiva cívica de la ciencia en la cultura científica.

Por otro lado, de acuerdo con Muñoz (2015), es imperante propiciar la participación de los estudiantes desde la educación en sí, para asumir perspectivas que incidan en la transformación de su entorno, orientadas desde las dimensiones de los estudios de CTS. Con esto se lograría una formación integral para asumir de manera crítica y responsable su desarrollo académico, lo cual es fundamental en la educación básica según los planteamientos realizados por este autor en su investigación. Para Muñoz (2015), desde dichas dimensiones se fomenta también la

apropiación del conocimiento para el desarrollo social, la capacidad expresiva, la valoración de la diversidad y la multiplicidad de saberes.

Respecto a la implementación de estrategias didácticas para fortalecer el enfoque CTS desde el ámbito educativo y el escenario escolar, se encontraron varias propuestas que buscaban, mediante la implementación de guías, actividades y talleres, presentar situaciones científicas con las cuales se apropien conceptualizaciones para su posterior aplicación, donde la ciencia y la tecnología hicieran parte de la respuesta a las necesidades sociales del entorno. Desde esta perspectiva, la propuesta implementada por Baena (2018) planteó la necesidad de que el estudiante sea quien utilice el conocimiento adquirido tras el desarrollo de estas estrategias didácticas para que asuma una postura crítica y racional frente a las situaciones propias de su contexto.

Siguiendo en esta misma línea de implementación de estrategias didácticas para el fortalecimiento de procesos de alfabetización en Ciencia y Tecnología y su incursión en la sociedad, las propuestas de Castro (2017) y Delgado (2019) ahondaron en el hecho de que una enseñanza basada en el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y sociales logra reforzar las perspectivas críticas de los estudiantes en su contexto de manera pertinente. Asimismo, Delgado (2019) expone la importancia de relacionar las percepciones de los docentes y las capacidades académicas de los estudiantes, para configurar las diversas prácticas educativas en el campo CTS.

También resultan muy oportunas las reflexiones aportadas por Mesa (2022), que analiza el concepto de calidad educativa a la luz de diferentes discursos y actores que tienen incidencia directa en la configuración del sector y de la política educativa en el país. De manera especial, realiza una lectura crítica de los criterios y fundamentos de carácter teórico y epistemológicos de las pruebas estandarizadas, los indicadores de medición y la incidencia de los organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la

Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), en las determinaciones de las políticas que adoptan los países en vías de desarrollo frente al campo de la educación y la inclusión de las dimensiones y perspectivas de CTS.

Ahora bien, respecto a las investigaciones en el contexto nacional sobre la relación entre CTS y currículo, se destacan los aportes de Parga y Martínez (2015) y Corchuelo y Catebiel (2005). Los primeros caracterizan libros de enseñanza escolar para determinar la presencia de contenidos de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), y los segundos proponen la construcción de una propuesta curricular desde el enfoque de CTS con la finalidad de abrir un campo de trabajo para comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología desde el punto de vista de sus antecedentes, así como desde las consecuencias sociales de sus efectos. Los hallazgos de estos estudios reconocen la consolidación de un diseño curricular con una perspectiva CTS que abra un espacio para direccionar procesos de investigación desde el desarrollo de conceptos científicos y tecnológicos con una utilidad pedagógica y didáctica, anclada a la premisa del aprender haciendo, así como también que los materiales y estrategias implementadas en este diseño curricular aborden aspectos de la imagen de la ciencia y la tecnología y sus implicaciones sociales, éticas y morales.

En otro orden de ideas, la relación entre el currículo y las Ciencias Sociales ha marcado un campo de reflexión en el que se destacan diversas apuestas para el abordaje de las distintas disciplinas de enseñanza escolar que confluyen en ella. Estas discusiones se han desarrollado internamente en este campo del saber, aunque otros escenarios y discursos han llegado a aportar al proceso, como el caso de los estudios CTS, desde donde se ha buscado comprender el proceso de su configuración respecto a las dimensiones sociales de la ciencia y la tecnología, su impacto e incidencia en la vida de los ciudadanos y los territorios.

Desde esa óptica, se ha venido considerando que las Ciencias Sociales ofrecen la posibilidad para responder a los diferentes retos que plantea la educación científica, contando con un abanico amplio de alternativas, reflejadas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje

(Castaño, 2016). Aun así, es necesario reconocer que este campo del saber, a diferencia de otros, no suele acaparar las miradas para el acercamiento al campo CTS. De hecho, son pocas las experiencias que permiten establecer esa relación. Por ello, trabajos como el liderado por Arias (2017) se convierten en insumos significativos para dimensionar la relación de las Ciencias Sociales Escolares frente al abordaje de las dimensiones sociales de la ciencia. Dicho trabajo parte de la construcción de una propuesta didáctica, basada en un enfoque CTS, llamado “injertos CTS”, con el que se intenta favorecer la competencia de pensamiento reflexivo y sistémico, ligada a procesos de reflexión y análisis sobre las consecuencias de los desarrollos científico-tecnológicos.

Un antecedente que ha tenido mucha relevancia en Colombia, en investigaciones relacionadas con las ciencias y los estudios CTS, es el de Quintero (2010), que analizó las perspectivas CTS a nivel internacional y nacional. El autor expone entre sus hallazgos la necesidad de incluir estas perspectivas en las clases de ciencias mediante el abordaje de asuntos socio científicos y reflexiones filosóficas, éticas, morales y ambientales.

También se consideran como aportes muy valiosos para entender el proceso de configuración curricular de las Ciencias Sociales las investigaciones realizadas por Arias (2015), Fernández y Ochoa (2014), Sánchez (2013) y Velasco (2018), en las que aparecen descritos los principales debates y discursos en torno a las Ciencias Sociales Escolares, los planteamientos y reformas que incidieron en el diseño curricular, así como el lugar que ocuparon las disciplinas en las disputas por la hegemonía del saber y algunas de las principales reformas curriculares que se llevaron a cabo en el país y que tuvieron que ver con el área de conocimiento. Sin embargo, autores como Strieder et al. (2017) enfatizan en el hecho de revisar de manera continua en este tipo de reformas curriculares el tratamiento que se le da a la educación CTS en la enseñanza de las ciencias, dado que la educación CTS es de naturaleza evolutiva, por lo que se deben determinar de manera regular sus orientaciones y objetivos actuales.

De todo lo anterior, se puede inferir que los estudios CTS y su inclusión en la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares implican una transformación en la perspectiva del sistema educativo, lo que se traduce en cambios en los contenidos de ciencia y tecnología enseñados, así como en las metodologías utilizadas y en el quehacer de los actores involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para poder así integrar dos áreas que tradicionalmente se han visto como separadas: la humanística y la científico-tecnológica. El objetivo principal de los estudios CTS en la educación en general es proporcionar alfabetización en ciencia y tecnología a todos los ciudadanos, permitiéndoles tomar decisiones fundamentadas en razones pertinentes, y fomentando el pensamiento crítico.

En términos generales, el rastreo realizado permitió identificar las recientes investigaciones que han abordado la relación entre los estudios CTS, la educación, el currículo y las Ciencias Sociales Escolares en Iberoamérica. Desde el ámbito nacional, se evidencia que este campo investigativo se encuentra en tendiente crecimiento. Por esto, se resalta que esta monografía puede aportar a la construcción en esta línea de investigación, puesto que el corte y las características de la investigación que se plantea buscan ahondar un poco más sobre cómo la perspectiva CTS aporta en la formación de ciudadanos participativos y la cultura cívico-científica, desde la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares.

Marco Teórico y Conceptual

Para intentar analizar y comprender las posturas que pudieron influir en la configuración de la política educativa para la inclusión de perspectivas CTS en los Lineamientos Curriculares para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia, hay que ahondar inicialmente en posiciones teóricas sobre los estudios sociales de la ciencia desde el escenario educativo. Con ello, se podrá construir un panorama general para el establecimiento de conexiones hacia el currículo como instrumento de tensión, controversia y concreción de propuestas teóricas o prácticas que se instalan en rutas de acción educativa para la formación y alfabetización científica de los ciudadanos desde las perspectivas de la ciencia, la tecnología y su relación con la sociedad.

Estudios CTS

Las sociedades contemporáneas han experimentado transformaciones en diversos ámbitos gracias a la CyT, que han traído consigo numerosos beneficios y han generado un conjunto de riesgos. Estas sociedades actualmente se enfrentan a desafíos que la ciencia ha asumido como propios, entre los cuales se encuentran: el crecimiento poblacional, por lo que se buscan soluciones para garantizar el acceso a recursos básicos como agua, alimentos y energía para una población en constante crecimiento; el desarrollo sostenible, para encontrar un equilibrio entre el progreso económico y la protección del medio ambiente y asegurar un futuro viable para las próximas generaciones; y la pobreza en países en vías de desarrollo, por lo que la ciencia se pone al servicio de la búsqueda de soluciones para combatir la pobreza y la desigualdad en estas regiones (García et al., 2001). En el marco de estos desafíos surge el campo de estudios CTS, cuyo objetivo es comprender la dimensión social de la CyT, lo cual implica realizar análisis de las influencias sociales que impactan el desarrollo científico y tecnológico, y también de las consecuencias sociales y ambientales que generan estos avances, tal como lo plantean Furió et al. (2001) y Pujol (2002).

Los estudios CTS conforman un campo de trabajo que se caracteriza por poseer un enfoque crítico y un carácter interdisciplinar. Su enfoque crítico cuestiona la visión tradicional que considera a la ciencia y la tecnología como neutrales y objetivas, y el carácter interdisciplinar hace alusión a la integración de diferentes áreas de conocimiento como la filosofía, la historia, la sociología, la educación y la economía. Los estudios CTS rechazan la idea de que el cambio científico-tecnológico es un proceso automático y objetivo. Por el contrario, lo consideran como una actividad humana compleja, con un gran poder explicativo e instrumental, pero que está condicionada por los contextos sociopolíticos específicos (López, 1998).

Para García et al. (2001), el aspecto más innovador de los estudios CTS reside precisamente en esa caracterización social del cambio científico. Esta perspectiva contrapone la visión tradicional que considera a la ciencia y la tecnología como entidades independientes de la sociedad, y las concibe como procesos esencialmente sociales, lo que significa que los valores morales, las convicciones religiosas, los intereses profesionales y las presiones económicas desempeñan un papel crucial en la consolidación de las ideas científicas y los avances tecnológicos. Por tal razón, la crítica social se convierte en un pilar fundamental en este enfoque y de esa capacidad de la sociedad para analizar y cuestionar el desarrollo científico y tecnológico depende en gran medida su futuro.

En correspondencia con Acevedo et al. (2002), existen dos vertientes de los estudios CTS muy influyentes a nivel mundial: la europea y la norteamericana. La vertiente europea nace en la década de 1970 en la Universidad de Edimburgo y se centra en los antecedentes sociales del cambio científico y tecnológico. Considera la ciencia como un proceso social con factores no epistémicos que influyen en el origen, cambio y legitimación de las teorías científicas, contraponiéndose a perspectivas tradicionales como el positivismo lógico. Una corriente en esta vertiente argumenta que la construcción social de un hecho científico puede explicarse sin salir del ámbito científico. Por su parte, en la tradición norteamericana, uno de sus principales focos es la participación ciudadana en las políticas públicas sobre ciencia y tecnología, enfatiza

las consecuencias sociales y ambientales del cambio científico y tecnológico y utiliza la reflexión ética, el análisis político y un marco comprensivo humanístico.

Además de estas vertientes, autores como Vaccarezza (1998) y, más recientemente, Kreimer y Vessuri (2018) plantean una tendencia Latinoamericana en CTS que trasciende de un movimiento social hacia un campo de conocimiento, fundamentado de manera inter y multidisciplinar en los problemas sociales que se afrontan. Desde esta perspectiva, el campo CTS en América Latina abarca una variedad de objetivos que incluyen aspectos relacionados con políticas científicas y tecnológicas, innovación y gestión tecnológica, progreso de las comunidades científicas, y cómo estos interactúan en la sociedad generando tejido social, lo que deja entrever una perspectiva crítica de la CyT.

Ahora bien, atendiendo las ideas expuestas por López (1998), que retoman autores como García et al. (2001) y Osorio (2010), los estudios CTS desde sus inicios se han desplegado en tres direcciones, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Ámbitos de los estudios CTS

Ámbito	Finalidad	
Investigación	Alternativa a la visión tradicional	Nueva perspectiva
	Se desafía la idea de la CyT como entidades neutrales y objetivas, proponiendo una mirada contextualizada y socialmente comprometida.	Se promueve una visión no esencialista que reconoce la influencia de la sociedad en el desarrollo científico y tecnológico.
Política pública	Regulación social	Mecanismos democráticos
	Se defiende la necesidad de controlar y regular la ciencia y la tecnología para asegurar su uso responsable y ético.	Se busca fomentar la participación de la sociedad en la toma de decisiones sobre políticas científico-tecnológicas.
Educación	Nueva imagen	Programas y materias CTS
	Se introduce una visión renovada de la Ciencia y la Tecnología en la educación.	Se implementan en distintos niveles educativos (primaria, secundaria y universitaria) en diversos países.

Nota: elaboración propia a partir de López (1998).

El ámbito educativo, que es el campo de interés de la presente investigación, conforma, por tanto, uno de los tres pilares fundamentales de los estudios CTS. Este ámbito, según Gil et al. (1998), emerge como una nueva perspectiva que refleja una comprensión renovada de la ciencia y la tecnología, y cómo estas se vinculan con la sociedad. Esta óptica educativa reconoce que la ciencia y la tecnología no son entidades independientes, sino que están profundamente imbricadas en la sociedad; examina cómo la ciencia y la tecnología son moldeadas por las fuerzas sociales, culturales, económicas y políticas; y explora cómo la ciencia y la tecnología, a su vez, impactan y transforman la sociedad en diversos aspectos. A continuación, se trata este ámbito con más detalle.

Educación CTS

El ámbito educativo de los estudios CTS, denominado simplemente educación CTS, hace parte de los tres ámbitos macro de acción descritos antes en la Tabla 1, y juega un papel fundamental para formar ciudadanos informados, capaces de discernir entre alternativas y tomar sus propias decisiones en la sociedad actual. Su objetivo es la alfabetización científica y tecnológica con la cual busca la apropiación de una nueva imagen de la ciencia y la tecnología que reconoce su dimensión social y su impacto en la vida cotidiana; motivar a los estudiantes a buscar información relevante sobre la CyT; desarrollar habilidades para analizar y evaluar esa información; reflexionar sobre los valores implicados en las decisiones científicas y tecnológicas y tomar decisiones responsables y fundamentadas en valores (Cutcliffe, 1990). Para lograr todo esto, la educación CTS centra su acción en tres elementos que se conectan mutuamente: procesos de enseñanza-aprendizaje con estudiantes, formación de docentes y política educativa (principalmente componentes curriculares).

Para Osorio (2010), la educación y los estudios CTS guardan una estrecha relación, de manera que la educación formal en todos sus niveles ha sido nicho clave para el análisis, problematización e implementación de iniciativas bajo esta perspectiva, puesto que esa

alfabetización CTS de la cual habla Cutcliffe (1990) es esencial para una activa participación ciudadana con la que se puedan comprender las complejidades del mundo científico y tecnológico, participar en debates públicos sobre temas relacionados con la CyT, y exigir a los representantes políticos decisiones responsables y transparentes.

La educación enfocada desde CTS busca evitar que los ciudadanos se sientan impotentes ante la CyT y sus aplicaciones, dejando a un lado el desinterés o miedo hacia estos campos importantes en la sociedad contemporánea. Por tal razón, este enfoque se centra en brindar a los ciudadanos las herramientas necesarias para comprender la ciencia y la tecnología, desarrollando sus habilidades para el análisis crítico y reflexivo de las decisiones científicas y tecnológicas y promoviendo la toma de decisiones responsables, tanto en la vida personal como en la comunidad (Furió et al., 2001).

El abordaje de la educación CTS desde el punto de vista de los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias o humanidades ha sido desarrollado a partir de tres tópicos: *CTS como añadido curricular*, *CTS como añadido de materias* y *CyT a través de CTS*; lo que supone para el campo de la educación CTS la incorporación de cambios en contenidos y metodologías, producto de la ruptura de paradigmas sobre la CyT que, de una u otra manera, han sido incentivados por la participación pública en los procesos de concreción de los avances o desarrollos tecnocientíficos (López, 1998). Asimismo, las nuevas tendencias CTS desde el campo educativo tienden a verse reflejadas en la configuración de políticas públicas. Estas, a su vez, suelen estructurarse desde los diferentes niveles de decisión curricular hasta su concreción en la enseñanza escolar a nivel de básica secundaria y universidades, mediante cursos o materias concretas, como una forma de respuesta a los nuevos procesos y necesidades que desencadenan las denominadas sociedades del conocimiento (Quintero, 2010).

En este sentido, López (1998), Osorio (2010) y Quintero (2010) plantean que el escenario educativo debe ser asumido y entendido por medio de procesos formativos, donde precisamente se busque incidir en la construcción de nuevas formas de comprensión sobre la ciencia y la

tecnología. Según expresa Acevedo (2010), la reflexión educativa mediada por los estudios CTS intenta “contribuir a la mejora de la comprensión pública de la naturaleza de la tecnología” (p. 33), generando con ello avances significativos para que las personas alcancen un nivel adecuado de alfabetización científica y tecnológica. Esto posibilita, entonces, la incorporación de herramientas adecuadas para responder a los retos y preocupaciones sociales actuales.

Por su parte, Buch (1999) manifiesta que la educación ha sido un área clave vinculada al activismo social, base para pensar en la construcción de propuestas de enseñanza bajo lineamientos con visión crítica y contextualizada de la realidad social y, de manera especial, aquellas en materia de ciencia y tecnología. El autor enfatiza en que la educación con perspectiva CTS busca incorporar nuevos ámbitos temáticos, trazando criterios metodológicos y prácticos para incidir desde la enseñanza sobre la ciencia y la tecnología al logro de niveles de humanidad superior, así como de conciencia y autonomía intelectual para discernir con propiedad sobre la ciencia al servicio de la sociedad. Por estas razones, la enseñanza desde este enfoque es vista como un proceso que debe contextualizarse para lograr esa formación de ciudadanos activos en una sociedad pluralista, democrática y tecnológica (Fourez, 1997). Asimismo, esos nuevos ámbitos temáticos deben abordar esas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad para que los estudiantes comprendan cómo la ciencia y la tecnología impactan en la sociedad y cómo esta a su vez las configura, así como estrategias pedagógicas y didácticas que fomenten el pensamiento crítico y la participación.

Igualmente, Osorio (2010) expresa que los estudios CTS desde la perspectiva educativa poseen una particularidad que los ha llevado a insertarse en las propuestas formativas y de diseño curricular. Este autor reconoce a su vez que estas apuestas son muy recientes en Colombia. No obstante, la posibilidad de plantear miradas alternativas en los procesos de educación, teniendo como eje de problematización de la relación entre la ciencia y los fenómenos que se desencadenan a partir de ella y que suelen manifestarse en la cotidianidad de los individuos que habitan el territorio, ha posibilitado que muchas temáticas se hayan introducido al

currículo pensado para la enseñanza en los diferentes niveles en los cuales se encuentra organizado el sistema educativo.

Afirma también que, para la concreción de estas iniciativas en Colombia, han tenido enorme incidencia las apuestas provenientes de la Misión de Sabios, la creación del Sistema Nacional de Ciencia, el establecimiento de la Ley General de Educación, la construcción de un PNDE y la alineación con los PND, además de los esfuerzos abanderados por el MEN en la materia. Por tanto, expresa que para “alcanzar la eficacia de los planteamientos CTS a través de la transformación educativa sobre el papel social de la ciencia y la tecnología, requiere la generación de espacios y condiciones adecuadas para la elaboración de currículos CTS” (Osorio, 2010, p. 235). Esto se tradujo en la reestructuración del modelo educativo, la fijación de nuevos objetivos y la reconfiguración de lineamientos y estándares de competencias y, por tanto, el surgimiento de planes curriculares con visiones modernas y ajustadas a las demandas actuales de la sociedad.

CTS y Currículo

La educación CTS en el país tiene asidero o surge como un producto que se desprende de los propósitos que plantea la Ley General de Educación en el marco de unas metas en términos formativos, fijadas con un carácter de obligatoriedad y estructuradas por medio de las nuevas estructuras curriculares y planes de estudios para la educación básica y media, aunque reconoce que estos mayormente son pensados para su inclusión en el área de Tecnología e Informática (Quintero, 2017).

Los planteamientos desarrollados por Osorio (2010) dejan en claro también que cualquier unidad curricular con perspectiva CTS debe responder o evidenciar unos elementos concretos. Las preocupaciones y reflexiones frente al medio ambiente y la calidad de vida como principio fundamental han de estar presentes. Esto, a su vez, tiene que reflejar el fomento por la adquisición de habilidades para tomar posición respecto a los efectos que puede desencadenar

la utilización de las diferentes formas y opciones tecnológicas sobre la sociedad y el bienestar de la humanidad. Además, los aspectos incluidos deberán diseñarse para conducir a los individuos a la formación y establecimiento de criterios que les permitan la ejecución de decisiones teniendo como referencia los escenarios científicos, éticos, técnicos, económicos y políticos. Consecuentemente, estas iniciativas han de consolidar acciones puntuales desde lo individual y lo colectivo para que las decisiones sean tomadas y consumadas con responsabilidad.

Las implantaciones educativas de perspectivas CTS en el currículo, como las concibe Osorio (2010), en referencia a los elementos que deberán hacer parte de las construcciones curriculares, englobarán una estructura amplia que incluirá una posición de ciencia y tecnología, inspirada en la consideración de los impactos sociales, ambientales, éticos, políticos, culturales y económicos sobre las formas de vida y relacionamiento a partir del desarrollo tecnológico. Desde esta óptica, el currículo se asume como una construcción cultural permeada por los intereses de los actores sociales teniendo en cuenta los elementos técnicos para su aplicación en cada escenario particular (García et al., 2001).

De hecho, para Osorio (2010), un país o territorio que aspire al logro de transformaciones sustanciales de la mano de la ciencia y la tecnología ha de potenciar a sus habitantes en la incorporación de habilidades, conocimientos y destrezas técnicas para responder a los retos y fenómenos que el contexto y el desarrollo social, educativo, cultural y económico impongan. El autor también expresa que la tradición que marcan los estudios CTS, ligados a la educación, ha sido incipiente en referencia al potencial que han alcanzado otros escenarios propios de estos estudios. Sin embargo, reconoce que la educación secundaria ha sido objeto de exploración por parte de los estudios sociales de la ciencia. Al respecto, menciona apuestas como “los injertos CTS”, “ciencia y tecnología a través de CTS” y “CTS pura”, a partir de teóricos como Waks, Kortland, Sanmartín y Luján, marcan la tendencia en este campo.

En ese sentido, Fernandes et al. (2014) mencionan que los enfoques sobre los estudios sociales de la ciencia desde un escenario educativo han ido adquiriendo relevancia y ampliado

su presencia mediante apuestas y desarrollos curriculares. Según las autoras, la preocupación por parte de algunos Estados sobre este tema se ubica alrededor los años ochenta y noventa, cuando empezaron a masificarse iniciativas, materializarse proyectos, establecerse lineamientos y recomendaciones para el direccionamiento de apuestas curriculares que aporten al desarrollo científico y tecnológico, mediante procesos de alfabetización científica enfocada a los educandos. Para estas teóricas, esos escenarios establecieron un cambio en las directrices curriculares, condicionando la construcción y reformulación de los currículos, en función del fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica en los diferentes niveles educacionales. En ese orden de ideas, las acciones encaminadas a la alfabetización de los ciudadanos debían hacerse visibles, quedando expuestas en las estructuras curriculares como rutas de acción para orientar los trabajos formativos en los espacios destinados para la enseñanza y el aprendizaje.

Con base en lo anterior, Maiztegui et al. (2002) señalan aspectos esenciales en la enseñanza CTS y su integración al currículo como lo son: promover la discusión de los intereses y/o relevancias de las diferentes situaciones que se abordan, estudiar de manera significativa las problemáticas del entorno, emitir hipótesis, elaborar y ejecutar estrategias de resolución de problemas, analizar y comunicar los hallazgos más relevantes del estudio de las problemáticas planteadas, entre otros.

Desde esta perspectiva, Acevedo et al. (2002) expresan que la dimensión didáctica cohesionan los aspectos organizativos y curriculares en la educación CTS, dado que con esta se promueve la actitud creativa, crítica e ilustrada de los estudiantes, para construir de manera colectiva el conocimiento en los ambientes de aprendizaje abordando los aspectos esenciales que tratan Maiztegui et al. (2002). Esa creación colectiva del conocimiento hace referencia a la articulación de conceptualizaciones, argumentos y contrargumentos, así como el abordaje de problemas relacionados con el desarrollo científico y los avances tecnológicos, considerando el conflicto como elemento fundamental del proceso para alcanzar consensos y negociaciones y resolver dichos problemas. Por tal razón, argumenta el autor, el docente es un facilitador que

proporciona materiales de tipo conceptual y empírico, espacios de debate y reflexión, y pone a disposición su experiencia y conocimientos para direccionar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta visión de la didáctica desde el enfoque CTS reemplaza la figura del docente como poseedor de la verdad, incluye valores e incertidumbre a los procesos científico-tecnológicos y promueve una educación más crítica, responsable y participativa.

Por su parte, García et al. (2001) exponen elementos que, al ser analizados de acuerdo a los elementos estructurantes que han de incorporar a las propuestas curriculares mediadas por CTS como requisitos generales para el andamiaje propuesto por Osorio (2010), ofrecen una posibilidad de lectura que podría aplicarse a los Lineamientos Curriculares (LC) y Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Sociales y considerarlos como una propuesta que obedece a esas condiciones, al igual que las planteadas por Fernandes et al. (2014). Entre sus particularidades, de manera explícita e implícita, suelen mostrar una cercanía a la tradición norteamericana de estudios CTS, centrándose en gran medida en la comprensión, análisis y reflexión sobre las consecuencias sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología, además de prestar especial atención a la reflexión ética, el análisis político y la comprensión de la dimensión humana.

Ahora bien, las reflexiones actuales sobre este escenario de acción de los estudios CTS marcan una realidad puntal en la que la educación científica y tecnológica desde el currículo requiere de nuevos modelos de enseñanza que consideren en mayor medida la importancia social de los tópicos temáticos y que las estrategias metodológicas se orienten al estímulo de aptitudes en ciencia y tecnología, así como el desarrollo de capacidades para participar en escenarios públicos (Quintero, 2010). De tal manera que, tanto la ciencia como la tecnología y su inclusión en las perspectivas curriculares, definen líneas de acción tendientes a la configuración y reconfiguración de los planes de estudio vigentes, propendiendo hacia la inserción de nuevas apuestas y desarrollos teóricos sobre el campo CTS.

Currículo y Ciencias Sociales

Sin dudas el currículo se convierte en un escenario clave para la problematización, análisis y desarrollo de esta propuesta de investigación. Goodson (1991), refiriéndose a las tendencias y cambios curriculares, afirma que estas son producto de un entramado de relaciones externas que influyen directamente sobre su configuración. Estas ideas, según expresa, provienen de diferentes sectores y escenarios sociales, que poseen un nivel de incidencia superior para el establecimiento y concreción de apuestas sobre la anexión o separación de contenidos. De hecho, en lo concerniente a las tendencias actuales del currículo en América Latina, Magendzo (1996), apelando a las ideas de Goodlad (1990), reconoce la existencia de al menos tres niveles de organización y discusión en torno a la estructuración del currículum y los actores decisorios que participan en su elaboración.

El primer nivel lo ubica sobre la base de las acciones y decisiones que se toman desde el sistema, en este caso, las directrices que marca el Estado, mediante los Ministerios de Educación Nacionales y los diferentes expertos que suelen traducir esas iniciativas en documentos o líneas de trabajo y acción. En el segundo nivel, se encuentra el escenario institucional, donde se hacen visibles las instituciones educativas, siendo estas filtradoras de contenidos con un poder autónomo para actuar sobre la elección y el establecimiento de rutas de operación. El tercer y último nivel comprende el espacio asignado al aula, donde el docente es quien determina la escogencia de líneas para incorporar al currículo, tomando decisiones ajustadas a las condiciones contextuales de los individuos y los territorios (Magendzo, 1996).

Con relación a los niveles de decisión anteriores, desde donde emergen los discursos y tendencias curriculares que se relacionan a la ciencia y la tecnología, Magendzo (1996) afirma que “la revolución científico-técnica a la que están incorporándose nuestros países impacta de manera total a la educación. El currículum debe responder a las exigencias de los avances, científicos, tecnológicos y de la comunicación” (p. 64). Esto determina a su vez la configuración

de los objetivos y finalidades formativas que se reflejan en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cabe agregar que, para el caso colombiano, los LC y los EBC sientan las bases conceptuales y epistemológicas para formar en ciencias desde el escenario escolar, así como en la marcación de rutas y disciplinas llamadas a liderar procesos de formación y alfabetización en CyT.

Para alcanzar el propósito de la alfabetización y la formación crítica desde perspectivas CTS, la estructura interna de los estándares está diseñada para problematizar. Por ejemplo, la idea o concepción de ciencia que indica que esta viene dada en si misma o mediante criterios de verdad absoluta, para situarse en una postura que plantea que, por el contrario, la verdad siempre se encuentra en construcción permanente y, por ende, se resignifica constantemente. Con ello, según Kreimer (2017a), se asume un fuerte compromiso de cara a la formación de seres humanos con capacidad de acción crítica en torno a la CyT, basados en el hecho de que estas sean un puente cuyo fin no solo sea realizar descripciones de realidades y acontecimientos, sino además la comprensión sobre los fenómenos que ocurren en la sociedad, y entender las relaciones e interrelaciones presentes entre los hechos y dinámicas que acompañan a estos. De esta manera, en la normatividad curricular para el área de Ciencias Sociales, se concibe la idea de que, en la actualidad, hacer ciencias es una actividad que incluye procesos de indagación flexibles y reflexivos, que pueden llevarse a cabo por hombres y mujeres provenientes de diversas realidades sociales, políticas, culturales y económicas (MEN, 2006).

Los estándares en Ciencias Sociales consideran importante la idea de que la actividad científica debe entenderse como práctica social, debido a sus implicaciones colectivas, en las que sus actuaciones se mueven en el rango de acción de la comunidad científica, sometida entonces a la discusión pública, el debate, la confrontación y exposición de argumentos. De hecho, uno de los objetivos principales de la educación en ciencias es lograr que los estudiantes se acerquen de manera gradual al conocimiento científico, tomen como base su conocimiento innato del

mundo y desarrollen actitudes críticas producto de un proceso de analítico y reflexivo (MEN, 2006).

Por tanto, esto implica pensar la formación científica en los espacios de educación formal como una posibilidad para incentivar las relaciones entre pares, pudiendo evidenciar realidades y fenómenos desde múltiples perspectivas, y asumiéndola como un proceso pensado de manera gradual y escalonada, con líneas provenientes de sectores externos, pero que, en últimas, logran afianzar posturas en el cuerpo normativo y curricular de las distintas áreas, no siendo la Ciencias Sociales ajenas a esta particularidad.

Ruta Metodológica

La presente investigación es de carácter cualitativo y de corte exploratorio. Según los planteamientos de Sandoval (1996), una investigación de este tipo puede permitir al investigador acercarse de manera objetiva a la realidad, valiéndose de un abanico amplio de posibilidades para su interpretación. En particular, el objeto de estudio se abordó desde una perspectiva interpretativa de corte hermenéutico, empleando el análisis documental como técnica para el reconocimiento de la realidad.

La hermenéutica como herramienta metodológica ofrece la posibilidad de interpretar y comprender a profundidad cualquier objeto de estudio sobre el cual se esté problematizando. Para tal propósito, la utilización de los textos es indispensable, pues se entiende que ofrecen un panorama general y concreto sobre la realidad (Sandoval, 1996). Por su parte, el análisis documental fue de gran utilidad en la medida que permitió el abordaje de las posturas adoptadas por el Ministerio de Educación Nacional que pudieron influir en la configuración de la política educativa para la inclusión de perspectivas CTS en los LC de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia, reconociendo que esto ha obedecido a un proceso histórico que ha configurado una realidad social en la que han participado diferentes actores con particularidades y lógicas internas.

Para el caso puntal de esta investigación, los documentos empleados para el análisis documental del proyecto investigativo fueron: la normatividad gubernamental de diferentes momentos y décadas, como leyes, resoluciones y decretos, entre 1962 y 2006; las disposiciones de la Constitución Política de 1991 en materia de educación; la ley 115 de 1994, o Ley General de Educación; la Ley 715 de 2001; los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) del periodo entre 1986 y 2006; el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 1996 - 2005; los Lineamientos Curriculares para el área de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales; los Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Naturales y Sociales; y las disposiciones nacionales en materia de Ciencia, Educación y Desarrollo, expuestas en el informe de la Misión de Sabios de 1994-1996, que disponen de elementos de gran relevancia para poder determinar las posibles posturas

y la manera en que influyen o no en la concreción de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional de Colombia frente a la instalación de perspectivas CTS en el currículo de las Ciencias Sociales Escolares.

Para llevar a cabo el proceso de análisis documental, se tuvieron en cuenta las etapas propuestas por Hermida y Quintana (2019), que indican que, en primer lugar, el investigador debe centrar su esfuerzo en ahondar en la historia del texto que se pretende examinar, teniendo en cuenta elementos como el contexto histórico y temporal donde emerge o se circunscribe el objeto de análisis, brindando un plus al momento del ejercicio interpretativo. Esta visión es compartida por Cárcamo (2005), que expresa que el análisis hermenéutico no debe concentrarse única y exclusivamente en el texto que pretende interpretar, sino que el investigador ha de estar dispuesto a la reinterpretación de lo interpretado, escudriñando en el proceso global de configuración de esa realidad, posibilitando el hallazgo de escenarios, acciones, posturas y decisiones que pueden influir en la concreción de un fenómeno y la posibilidad de su interpretación.

La segunda etapa del análisis hermenéutico es la reflexión. En este espacio, el investigador pone en juego sus posturas epistemológicas frente al texto y las confronta, pero siempre con una mirada dispuesta a la reevaluación constante, en la medida que se interactúa e interpreta determinado objeto. En la tercera etapa, quien realiza el proceso investigativo entabla un diálogo permanente con la fuente, realizando un acercamiento riguroso, desde la construcción de preguntas inacabadas que permitan movilizar y conocer a profundidad las particularidades que se encuentren inmersas en ella. Por último, se lleva a cabo el ejercicio de análisis e interpretación. Ahora, para tal propósito, es indispensable el conocimiento previo del objeto sobre el cual se indaga, ya que ofrece la posibilidad de hacerse una imagen comprensiva sobre la base de las estructuras conceptuales que posea, dando pie a la asimilación de códigos e información que no se encuentren de manera explícita (Hermida y Quintana, 2019).

En cuanto a la sistematización de la información, los datos obtenidos del análisis documental se sistematizaron y analizaron mediante una matriz de Excel. Allí se identificaron

regularidades y divergencias, que se codificaron mediante los conceptos descritos en el marco teórico. Esto facilitó el trabajo interpretativo durante la fase hermenéutica ya descrita.

Para finalizar, el análisis de la información se realizó mediante la triangulación de los hallazgos de cada documento, los referentes teóricos y los procesos interpretativos, con el propósito de delimitar las conclusiones derivadas de la investigación. Esta triangulación fue un proceso dispendioso, dado que se necesitó depurar la información irrelevante en cada documento analizado para realizar contrastes a la luz de la teoría, para lograr así lo que se conoce como “un corpus coherente, que refleja de manera orgánica aquello que denominamos resultados de investigación” (Cisterna, 2005, p. 69). Una vez alcanzado el estadio de saturación teórica y conceptual en el análisis de la información, se pasó a la elaboración del informe de investigación, es decir, los diferentes capítulos de la presente monografía.

Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos del análisis documental, los cuales se obtuvieron mediante un proceso de transcripción que implicó, según las palabras de Gibbs (2012), la identificación y registro de pasajes de texto que ejemplifican ideas teóricas o descriptivas relacionadas con el campo de estudio, en este caso, la educación CTS.

Para tal fin, los resultados se presentan en dos partes. En la primera se realiza un compendio de las principales acciones curriculares llevadas a cabo entre 1962 y 2006, dando cuenta de las transformaciones en materia de política pública para la inclusión de posturas CTS en el campo de la Educación. En la segunda, se hace explícito el uso del enfoque CTS en las Normas Técnicas Curriculares, específicamente, Lineamientos Curriculares (LC) y Estándares Básicos de Competencias (EBC), para la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia. Asimismo, se hace alusión al uso de este enfoque en los EBC de las Ciencias Naturales, como referencia para el contraste entre estas dos áreas de formación que conforman el currículo de Ciencias en Colombia.

Posturas CTS en la Política Pública Educativa

Para entender los procesos que se han venido gestando desde el escenario de CTS y su inclusión curricular en el país, hay que establecer un panorama que permita la comprensión de las transformaciones curriculares, como uno de los elementos relevantes en esta monografía. En este sentido, reconocer la relación entre ciencia, tecnología y educación se convierte en una acción de gran valor, para inspeccionar el contexto histórico de la Nación frente a las transformaciones curriculares y lineamientos de política educativa, antes del establecimiento de la Constitución Política de 1991.

Según Rincón (1997), para las décadas entre los sesenta y ochenta la educación era un escenario descuidado, fruto de las dinámicas y problemas que enfrentaba el país. Las brechas educativas entre el sector rural y urbano eran abismales y el común denominador era la baja cobertura y poca permanencia estudiantil. La mayor parte de la población escolarizada solo

alcanzaba quinto de primaria y existían altas tasas de analfabetismo y bajos indicadores de desarrollo, elemento clave para entender las acciones que se emprendieron más adelante. Razón por la cual conviene observar, mediante un barrido general, las iniciativas institucionales que buscaron contrarrestar esas realidades y apostar a la configuración paulatina de la educación, desde la concreción de políticas educativas con una fuerte incidencia de la CyT como elementos fundamentales.

Una primera iniciativa para tener en cuenta es el Decreto 2117 de 1962, donde se determina el plan de estudios para bachillerato técnico comercial, y se dictan disposiciones sobre la educación media comercial. Una línea marcada en esta disposición es la unificación de criterios para la organización y reglamentación de la prestación del servicio de enseñanza, con la intencionalidad de apuntar al progreso económico, científico y cultural del país. Por lo tanto, la acción inmediata buscó la modificación o actualización de los planes y programas de estudio, empleados para la enseñanza, en este caso, comercial. Con esta apuesta, se preveía un impacto directo a las actividades económicas comprendidas en los sectores de banca, operaciones financieras, administración pública y de la vida cívica y familiar.

Se resalta, entre los objetivos del decreto, apuntar a la preparación del estudiante para que pueda vivir y desenvolverse en una sociedad que evoluciona constantemente a partir de transformaciones de orden cultural y social, en las que se caracterizan los avances científicos y las innovaciones tecnológicas. Por ello, otra acción sobresaliente, marcada por este decreto, fue el establecimiento de un plan de estudios concreto, con asignaturas e intensidades horarias. Aquí, suele destacarse la presencia de la asignatura denominada “Estudios sociales”, en la que se abordaban asuntos relativos a la geografía física y humana aplicada en Colombia: historia, geografía, urbanidad y civismo. Además, de la inclusión de otras áreas del saber ligadas a una orientación vocacional o arte para el desarrollo de capacidades para el hogar, carpintería, culinaria, actividades agrícolas, entre otras (Decreto 2117, 1962).

Por su parte, el Decreto 1710 de 1963 estimó necesaria la unificación del sistema educativo en los escenarios urbanos y rurales, teniendo como eje central la reestructuración y actualización de los planes y programas de estudio, en virtud de atender a los discursos de desarrollo social, económico y cultural en el país, así como los avances y progresos de las ciencias. Entre las finalidades de este decreto, se destaca la introducción del estudiante a los valores, el conocimiento y dominio de las técnicas como instrumentos de la cultura para el perfeccionamiento de sus habilidades y apuntar a la capacitación para la vida y el trabajo. Estructuralmente, el decreto establece un plan de estudios a partir de áreas como: educación religiosa y moral, castellano, matemáticas, ciencias naturales, educación estética y manual, educación física y, por último, estudios sociales, donde se incorporaba el trabajo sobre historia, geografía, cívica, urbanidad y cooperativismo (Decreto 1710, 1963).

Otra postura institucional se concibió mediante el Decreto 088 de 1976, a partir del cual se reestructura el sistema educativo, se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional y se determina que los objetivos y fines de la educación debían quedar plasmados e incluidos en los planes y programas de estudios teniendo presente las realidades y necesidades de los territorios. Una de las acciones más importantes que se implementó con este decreto fue la de conferir al MEN la responsabilidad de adoptar la política nacional en materia Educación, Ciencia y Cultura, formulando los criterios y normas para la orientación y desarrollo de la educación en el país, expandiéndola y mejorándola desde el direccionamiento de los programas de educación públicos y privados (Decreto 088, 1976).

Por otra parte, el Decreto 1419 de 1978 señaló en su momento las normas y orientaciones básicas para la administración curricular en los niveles de educación preescolar, básica (primaria y secundaria), media vocacional e intermedia profesional. Lo consignado en esta normatividad se convirtió en un marco legal para la orientación del currículo en el país. De hecho, este se concibió como “el conjunto planeado y organizado de actividades, en el que participan los alumnos, maestros y comunidad para el logro de los fines y objetivos de la educación” (Decreto 1419, 1978,

Artículo 2). Por medio de este plan curricular, se pretendía el desarrollo equilibrado del individuo, el fomento vocacional y la formación profesional, para, entre otras cosas, promover la capacidad de crear, adoptar y transferir la tecnología, teniendo como referencia las necesidades de la sociedad sobre la base de las proyecciones acerca del desarrollo social, económico, político y cultural de la nación. Por tanto, fomentar la capacidad crítica y analítica del espíritu científico, mediante la apropiación de principios y métodos, empleados por las diferentes áreas del conocimiento. Se convirtió sobre el papel en una de las banderas claves de esta normativa curricular.

Otra característica marcada de esta apuesta consistía en direccionar el acto educativo en programas académicos que debían ser proporcionales entre el desarrollo teórico-conceptual y la puesta en práctica del conocimiento, poniéndolos al servicio de la comprensión de los fenómenos sociales y problemas a escala local, nacional, regional y mundial. Al mismo tiempo, existía una pretensión marcada hacia la formación y preparación del individuo para copar los sectores productivos, económicos y de desarrollo nacional, desde la educación para el trabajo (Decreto 1419, 1978).

Este último ámbito marcó las preocupaciones y agendas del Estado. Estratégicamente, la apuesta por el desarrollo del país necesitaba el fortalecimiento de sectores claves que pudiesen transversalizar y jalonar a otros. En ese sentido, el Decreto 1600 de 1988 apareció en el panorama como una acción intencionada, que entró a sumar a las decisiones que venían concretándose mediante los programas de formación escolar y de educación técnica para el trabajo. El objetivo del cuerpo normativo era establecer la conformación de una Misión de Ciencia y Tecnología para la promoción del desarrollo económico y social ejecutando un bosquejo panorámico en aspectos como “avances y limitaciones del desarrollo científico y tecnológico de la nación” para la formulación de recomendaciones y procesos para el fortalecimiento de dicho sector. A cargo de esta función, se ubicaría un panel de expertos que recibirían la ayuda de:

Funcionarios de los Ministerios, del Departamento Nacional de Planeación, del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas” COLCIENCIAS, del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, y, en general, de las entidades y organismos de la administración que desarrollen actividades científicas o tecnológicas. (Decreto 1600, 1988, Artículo 2)

La relevancia de la Misión de Ciencia y Tecnología residió en el hecho de que surgió en un momento en el que no existía una entidad centralizada que direccionara los esfuerzos que las diversas instituciones interesadas por la CyT estaban llevando a cabo, por lo que estas actuaban de manera desarticulada, sin una política clara para impulsar el desarrollo científico y tecnológico del país. Por tanto, la Misión surge con el propósito de evaluar el estado de los aspectos concernientes a CyT, proponer una reorganización institucional y establecer un marco normativo para el avance de la Ciencia y la Tecnología en Colombia (Misión de Ciencia y Tecnología, 1990).

Los hallazgos de esta Misión, en 1990, trazaron un plan a largo plazo para el desarrollo científico del país, sentando las bases para implementar una política de Ciencia y para la Ciencia, ubicándola en función del bienestar social y económico de las comunidades. De esta forma, se estableció una nueva organización institucional y legislativa para la CyT, creándose la Ley 29 de 1990 (Ley de Ciencia y Tecnología), el Sistema de Ciencia y Tecnología, la reorganización del Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS) y la instauración de un programa para la formación de la cultura científica a nivel nacional (Misión de Ciencia y Tecnología, 1990).

Para llevar a cabo esta nueva organización, se emitió el Decreto 585 de 1991, mediante el cual se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y se reorganizó COLCIENCIAS, dado que este último ha sido fundamental para el fortalecimiento del desarrollo científico y tecnológico del país. Este decreto se ha modificado parcialmente en dos oportunidades, una con el Decreto 1124 de 1999 y la otra mediante la Ley 1289 de 2009 (segunda Ley de Ciencia y Tecnología),

donde fue derogado y modificado parcialmente. La función de este consejo consistía en servir como órgano asesor del Gobierno Nacional, frente al escenario de la Ciencia y la Tecnología. El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se organizó en programas de CyT que se encargaron del abordaje de situaciones científicas y tecnológicas que fijasen un carácter a escala nacional o regional. Estos programas comprendían diferentes iniciativas como: desarrollo tecnológico; CyT de la salud y agropecuaria; ciencias básicas, sociales y humanas y del ambiente; estudios científicos de la educación y CyT de la salud (Decreto 585, 1991).

En cuanto a las funciones de COLCIENCIAS, se determinó que le correspondía, entre otras, “diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de la Ciencia y la Tecnología en la cultura colombiana” e igualmente “coordinar con el sector educativo, estrategias para impulsar la incorporación de la Ciencia en todas las ramas y niveles de la educación” (Decreto 585, 1991, Artículo 19). Al mismo tiempo, este decreto determina otras funciones que deben ejecutar de manera paralela otras entidades adscritas al gobierno nacional. Entre ellas, el Instituto para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), que adquiere la responsabilidad de difundir el conocimiento científico y tecnológico, por medio de la organización y consolidación de redes de información e incentivando el trabajo de los investigadores. De igual forma, debe recopilar y divulgar los resultados de las actividades investigativas de carácter científico, en escenarios de educación escolar, independiente al carácter público o privado que pueda tener (Decreto 585, 1991).

Por otro lado, en 1993, el Gobierno Nacional conformó la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (Misión de Sabios), la cual, luego de un estudio de la situación de Colombia en materia de Educación, Ciencia y Tecnología, propuso una ruta de acción a 20 años. De los hallazgos reportados por la Misión de Sabios, surgió una serie de informes conjuntos, publicados en 1995 y organizados en diferentes tomos con capítulos que apuntaban a reflexiones sobre los sectores referenciados por los expertos. Este documento general se denominó “Colombia: al filo de la oportunidad”. Precisamente, un apartado fue destinado a la presentación de los hallazgos y las

sugerencias de la misión. Por medio de sus líneas, se pueden observar las apreciaciones de actores de gobernanza, que legitiman los resultados de las pesquisas realizadas y las proyecciones marcadas hacia el sector de la educación. El discurso oficial reafirma la concepción de la educación como eje decisorio para la edificación de una sociedad más democrática, que reflejase el crecimiento equitativo y la competitividad económica en todos sus escenarios (Aldana et al., 1995/1996).

Las reflexiones que motivaron toda esa serie de adecuaciones y transformaciones en el país giraron en torno a la idea sobre el “progreso económico y social” mediante el fortalecimiento de diferentes sectores productivos, entre los que se encontraba el científico y tecnológico. Para tal propósito, Aldana et al. (1996) consideraron como indispensable la transformación del sector educativo en la enseñanza preescolar, básica, media, técnica y profesional, mediante la concreción de dispositivos curriculares, estándares de competencias y discursos sobre la calidad de la educación. De modo que esferas como la CyT, vinculadas al sector de la enseñanza, serían entendidas como herramientas claves para la concreción del proyecto de nación que se venía gestando con el entramado de reformas y acciones gubernamentales de los años ochenta.

Lo expresado en el documento elaborado por Aldana et al. (1996) dio cabida a la emergencia de otros discursos en el contexto educativo, sobre todo el ligado a la vinculación de la CyT y su incidencia en la sociedad. En este orden de ideas, para poder situar al país en un panorama razonable frente al mundo globalizado, el sistema educativo sería el escenario primordial sobre el cual empezar a tejer cambios y transformaciones, una especie de revolución secuencial que tuviera en cuenta estas nuevas perspectivas. Por tanto, emergió como un propósito fundamental para la nación canalizar todos los esfuerzos posibles en la formación de ciudadanos mediante procesos educativos que tenían como base la CyT.

Otro cuerpo normativo muy importante para las adecuaciones que se venían realizando en el campo de la educación es la ley 115 de 1994, mediante la cual se expide la Ley General de Educación como carta de navegación y regulación del servicio público de la educación en el país.

Su estructura se encuentra cimentada a partir de lo establecido en la Constitución Política de 1991 y se aborda a la integración del servicio educativo, el cual:

Comprende el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación no formal, la educación informal, los establecimientos educativos, las instituciones sociales (estatales o privadas) con funciones educativas, culturales y recreativas, los recursos humanos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación. (Ley 115, 1994, Artículo 2)

Esta ley establece como necesario “incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia” (Ley 115, 1994, Artículo 32). La CyT juega, así, un papel central en esta ley.

Entre las acciones emprendidas por el Estado colombiano mediante los instrumentos de política pública, se destaca el hecho de la creación y vinculación de los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) y Planes Nacionales Decenales de Educación (PNDE), mediante los cuales se pretendió generar una oportunidad educativa para el campo CTS, puesto que abrió la posibilidad para que se incluyeran perspectivas CTS en el currículum escolar de los niveles básico y media académica en el país, respondiendo así a las exigencias de un mundo globalizado en el que la CyT acapara un escenario primordial y permitiendo “adecuar la oferta educativa a los requerimientos de la sociedad de la información y el conocimiento” (Tedesco , 2009, p. 13).

En lo que concierne a los PND, estos funcionan como herramienta de proyección y son concebidos como un documento que facilita la ejecución de líneas estratégicas de Políticas Públicas para el trabajo e intervención de una administración gubernamental por un tiempo determinado. De hecho, este debe fijar los propósitos nacionales a largo, mediano y corto plazo, así como las prioridades estatales frente la política económica, social y ambiental. En la Tabla 2 se exponen las iniciativas de los PND desde 1986 hasta 2006, con lo que se pretende visualizar

las decisiones frente al campo educativo y los tópicos sobre la Ciencia y Tecnología, para dar una mirada general a lo que se venía pensando en el país previo al surgimiento de la Constitución Política de 1991 y los años posteriores, en los cuales se gestaron los documentos de lineamientos y estándares de competencias que estructuran y organizan la enseñanza escolar en Colombia.

Tabla 2*Planes Nacionales de Desarrollo*

PND	Presidente	Eslogan	Educación	Ciencia y Tecnología
1986-1990	Virgilio Barco	Plan de economía social	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Universalización de la cobertura educativa en básica primaria. ➤ Mejoramiento de la calidad de la educación básica primaria. ➤ Brindar educación básica a los adultos que carecían de ella y deseaban recibirla. ➤ Adecuación de planes curriculares a las necesidades comunitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El ámbito tecnológico, aparece ligado a los planes de desarrollo integral propuestos para atender a las necesidades del campesinado y la erradicación de la pobreza. Por ello, se considera fundamental la provisión de servicios básicos, la transferencia de tierras, los recursos financieros y la tecnología. ➤ Se busca estimular la inversión extranjera para que contribuya a la modernización tecnológica. ➤ La ampliación del mercado interno y externo podría apoyar el proceso de cambio tecnológico. ➤ Se pone en marcha el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para innovar en el sector empresarial e investigativo.
1990-1994	César Gaviria	La revolución pacífica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se habla de un plan de apertura educativa, donde se buscaba la concreción de un programa de universalización de la educación primaria, garantizando el ingreso y la permanencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Articular las labores de la CyT para contribuir paulatinamente a la transformación económica, política, social y cultural del país. ➤ Se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (1991) para la consolidación de núcleos científicos en los diferentes sectores económicos.
1994-1998	Ernesto Samper	El salto social	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La educación se proyecta como uno de los puntos focales del PND. ➤ Se pretende alcanzar un salto educativo y cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Política Nacional de Ciencia y Tecnología, ligada a la competitividad para la internacionalización (Globalización y apertura económica-tratados de cooperación económica).

PND	Presidente	Eslogan	Educación	Ciencia y Tecnología
1998-2002	Andrés Pastrana	Cambio para construir la paz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconstrucción del tejido social, la educación como la raíz del árbol de la paz. ➤ La educación el elemento crítico para asegurar el desarrollo de una sociedad con capacidad para responder a sus retos del presente y del futuro. ➤ Definir una nueva estructura y un nuevo papel para el Estado en la educación, y renovar el compromiso de la sociedad con ella. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La Ciencia y la Tecnología como eje de una política de desarrollo, por ende, el factor más importante del crecimiento. ➤ Apoyo al desarrollo científico y a la innovación tecnológica. ➤ El sistema nacional de Ciencia y Tecnología deberá dirigir sus acciones en una doble dirección: por una parte, orientando los esfuerzos de generación de conocimiento hacia los problemas centrales en que está inmersa la sociedad colombiana y, por otra, promoviendo condiciones favorables para la apropiación y la utilización del conocimiento.
2002-2006	Álvaro Uribe Vélez	Hacia un Estado Comunitario	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revolución educativa. ➤ Ampliación de la cobertura en educación preescolar, básica, media y superior. ➤ Mejoramiento de la calidad de la educación preescolar, básica, media y superior. ➤ Mejoramiento de la eficiencia del sector educativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Promoción de la investigación. ➤ Fortalecimiento de la capacidad institucional. ➤ Estímulo a la innovación y el desarrollo tecnológico. ➤ Capacitación y desarrollo en áreas estratégicas. ➤ Fortalecimiento de la capacidad regional de Ciencia y Tecnología. ➤ Apropiación social de la Ciencia y la Tecnología. ➤ Internacionalización.

Nota: Elaborada a partir de Departamento Nacional de Planeación (1986, 1990, 1994, 1998, 2002).

De acuerdo con lo manifestado en la Tabla 2, en el periodo entre 1990 y el año 2006, se tuvieron como referencia cuatro PND, para los cuales, con la naciente Constitución Política y su entrada en vigor, el Estado contó con un abanico de instrumentos y posibilidades para la construcción de políticas públicas con un enfoque direccionado hacia los sectores con mayor prioridad, donde el ámbito educativo y la CTI se convirtieron en banderas para la transformación y modernización del territorio.

El PND de 1986 a 1990 le apostó a la estrategia de programas sectoriales, entre ellos el concerniente al desarrollo social, donde se puede evidenciar una línea de trabajo ligada al ámbito educativo y a las perspectivas de CTI. Frente a este ámbito, lo tecnológico aparece ligado a los planes de desarrollo integral. Una estrategia fue la provisión de servicios básicos, la transferencia de tierras y los recursos financieros y tecnológicos, como base para estimular la inversión de capital extranjero y para en doble vía, esta acción ayudara a la modernización tecnológica de la nación y la ampliación de los mercados internos y externos. En ese orden de ideas, fue indispensable la conformación de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para innovar en el sector empresarial e investigativo, aunque sin muchas claridades.

En la administración de Cesar Gaviria, entre 1990 y el año 1994, se apostó por un plan de apertura educativa en el que el ámbito de CTI empezó a marcar una tendencia más clara. Se comienzan a proyectar, por parte del Sistema Nacional de Ciencia, acciones hacia lo que se denominan núcleos científicos con enfoque a los sectores económicos. Por su parte, el PND de 1994 a 1998, a cargo del gobierno de Ernesto Samper, entró en consonancia con la reestructuración que se venía ejecutando. De hecho, la educación se convierte en uno de los puntos focales, puesto que se pretende alcanzar un salto social, cultural y económico mediante este escenario. En esta administración, se enmarcó a su vez un viraje sustancial a nivel sociotécnico en la comprensión y consolidación de la CyT como base para la competitividad e internacionalización de Colombia. La apertura económica, la firma de tratados de libre comercio

y la inserción al mercado económico globalizado hicieron que el país posara la mirada sobre este campo con más firmeza.

El tercer PND, de 1998 al año 2002, en el gobierno de Andrés Pastrana, manifiesta el reconocimiento de la educación como factor clave para la reconstrucción del tejido social. La CyT, se convierte en un eje para la política de desarrollo, marcando de manera evidente la apuesta por este sector como lo venían visualizando los gobiernos anteriores. Las apuestas fuertes estuvieron encaminadas al desarrollo científico y la innovación tecnológica. Al mismo tiempo, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología enfatizó en la generación de conocimiento para impactar las necesidades de la sociedad, favoreciendo con ello un aspecto clave de los estudios sociales de la ciencia, como lo es la apropiación y utilización del conocimiento por parte de la ciudadanía.

El último PND que se relaciona en la Tabla 2 es el propuesto en el gobierno de Álvaro Uribe Vélez, de 2002 a 2006, que consolida una reestructuración significativa a la educación, específicamente desde el ámbito CTI. Se apostó por la promoción de la investigación, estimulando la innovación y el desarrollo tecnológico, mediante la capacitación y profesionalización en áreas estratégicas para así incidir en la capacidad de impacto regional de la CyT, la internacionalización de esta y la apropiación social.

Ahora bien, el Estado, como estructura macro de la sociedad, adopta posturas para la concepción de las políticas públicas y su ejecución. En cuanto al campo de la educación, el MEN y el Departamento Nacional para la Prosperidad (DNP) plantean el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE), que es un instrumento que debe entenderse como una carta de navegación para marcar la ruta hacia el logro de transformaciones sociales en el país, tomando la educación como esa herramienta insignia para tal propósito, en virtud de atender y trazar nuevos horizontes educativos que se requieran en el país y se fijen como objetivos de alto impacto para la transformación social, cultural, económica, ambiental, democrática y ciudadana.

En este sentido, se encontró el Decreto 1719 de 1995, el cual dicta normas para la preparación y formulación del Plan Nacional de Desarrollo Educativo (PNDE) de 1996 a 2005. Aquí, se ratifica el carácter público y la función social que cumple la educación y de igual manera reconoce como finalidad del proceso formativo, la práctica de los valores humanos, el respeto por la vida y la convivencia democrática, así como el fomento y acceso al conocimiento, la ciencia y la técnica, donde la investigación y la formación práctica para el trabajo se entrelazan a los valores y elementos que promueve la cultura. En la Tabla 3, se detallan las propuestas contempladas en el PNDE correspondiente al decenio entre 1996 y 2005, años en los que se toman en cuenta aspectos relacionados al ámbito de CTI y su vinculación con la Educación.

Tabla 3

Plan Nacional Decenal de Educación (1996 – 2005)

PNDE	¿Qué propone?	¿Cómo lo piensa ejecutar?
1996 – 2005	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incorporar el saber científico y tecnológico de la humanidad en favor del beneficio propio y del país. ➤ Desarrollar el conocimiento, la ciencia, la técnica y la tecnología. ➤ Lograr que el país se apropie, con la capacidad creadora, de lo más avanzado de la ciencia, la tecnología y el conocimiento en el ámbito mundial. ➤ Formar ciudadanos que utilicen el conocimiento científico y tecnológico para contribuir desde su campo de acción, cualquiera que sea, al desarrollo sostenible del país y a la preservación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incorporando la internacionalización de la economía, los desarrollos de la ciencia y la tecnología, los avances en informática y las telecomunicaciones. ➤ A partir de la transformación del aparato productivo y la incorporación de los avances científicos y tecnológicos. ➤ Generando mecanismos para que las instituciones educativas conozcan, produzcan, sistematicen, adapten, adopten y difundan las innovaciones e investigaciones, en el campo de las ciencias, la tecnología, la educación y la pedagogía.

Nota: Tomado del Plan Nacional Decenal de Educación de Colombia (MEN, 1996).

Lo propuesto en este PNDE atendió las recomendaciones aportadas por la Misión de Sabios, que planteó la necesidad de que estas acciones o políticas fueran producto de la construcción conjunta entre el Estado, los profesionales de la educación, las entidades territoriales, las instituciones educativas, las organizaciones sociales y, sobre todo, ese ejercicio pudiera recoger las necesidades del territorio nacional, sometiéndolas a debate y discusión. De hecho, con su creación, se pretendía “fomentar la cultura científica y tecnológica a partir de una conciencia crítica hacia la investigación y la experimentación científica” (Quintero, 2010, p. 234).

El esfuerzo de concretar un análisis panorámico del estado de la Ciencia, la Educación y el Desarrollo venía aunado a otras acciones ya ejecutadas, como las adiciones a la inversión pública y el surgimiento paralelo y estratégico de programas, cuyo eje central fuera la potenciación de la CyT al corto, mediano y largo plazo, en aras del fortalecimiento del aparato productivo de la nación. A partir de ello, se desprende el objetivo de consolidar un sistema educativo moderno, que pudiese combinar e incentivar habilidades científico-tecnológicas en los individuos, lo cual se reflejaría en el nivel de crecimiento cultural y económico. La tesis en la que se amparaba giraba en torno a la comprensión de los retos y situaciones particulares que imposibilitaban un avance real, como lo sustentan Aldana et al. (1996) cuando manifiestan que:

Colombia reconoce por fin la crisis en que se encuentra su sistema de ciencia, tecnología y educación y busca, como garantía de un futuro mejor, la reestructuración de tales sistemas. Las carencias en capital humano capacitado, sistemas educativos de calidad con amplia cobertura y la inadecuada educación científica para el desarrollo, no permiten actualmente asumir los retos organizativos y culturales del presente y del futuro en Colombia [...] Sólo una acción directa sobre estos factores hará que Colombia se comprometa en la reorientación de los valores colectivos y las estructuras organizacionales necesarios para una productividad inteligente. De las cuatro áreas: ciencia, tecnología, organizaciones y educación, resulta prioritario actuar de inmediato sobre esta última. (p. 33)

Entre los objetivos que se propusieron para el cumplimiento de las metas en materia educativa en el PNDE, se contempló la posibilidad de expandir la “práctica pedagógica a todas las formas de conocimiento, tradicionales y modernas, que sean útiles para interpretar, vivir y disfrutar del mundo de hoy” (PNDE, 1995-2006, p. 8). Con esto se abría la ventana a la reestructuración, por ejemplo, del ámbito curricular de las distintas áreas o disciplinas escolares, situación que se plasmó, años más adelante, en las reformas llevadas a cabo por el MEN y que trajeron consigo la concreción de unos lineamientos y estándares para ofrecer unos puntos de referencia frente a lo que se debía enseñar y evaluar en los diferentes niveles de escolaridad.

Con base en todo lo anterior, se observa que, en la Política Pública Educativa de la segunda mitad del siglo XX, el Estado colombiano adopta un discurso educativo que gira en torno a unos principios rectores que pudieran orientar las acciones inminentes y las proyecciones al corto, mediano y largo plazo, incorporando siempre la CyT como un elemento fundamental para incidir en los procesos sociales. La incorporación de la CyT y su vinculación a la educación adquieren así un papel fundamental para el logro de niveles de bienestar social, económico y cultural. Por ello, el MEN (2002) reconoce que la orientación de los LC pretende concretar la formación de los ciudadanos, retomando las disposiciones de la Constitución Política, la Ley General de Educación y los aportes del PNDE (1996-2005). Además, concibe, entre otros aspectos pertinentes y trascendentales, la formación de connacionales que utilicen el conocimiento científico y tecnológico como líneas de acción para contribuir al desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente.

Enfoque CTS en las Normas Técnicas Curriculares de Ciencias Sociales

El currículo, concebido como objeto de análisis y problematización, cuenta con una notable incidencia de los estudios CTS en Colombia. Por medio de acciones, iniciativas y cuerpos

normativos, se fueron aunando esfuerzos para el posicionamiento de la Ciencia y la Tecnología, como herramientas cumbre para lograr mejores niveles de desarrollo social, cultural y económico, otorgando a la educación la responsabilidad de liderar los procesos formativos y preparando a los individuos para el alcance de tales propósitos.

Esas acciones y disposiciones normativas de las políticas públicas estatales se aterrizan de manera puntual en las Normas Técnicas Curriculares emitidas por parte del MEN. Entre estas se encuentran los LC y EBC, que poseen una carga CTS importante y se ponen a disposición de las instituciones educativas para visibilizar la relación entre la ciencia, la tecnología y la educación y orientar la enseñanza de las ciencias en el país.

Los LC son entendidos por el MEN (2018) como las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que se definen en conjunto con la comunidad académica para la fundamentación de las áreas obligatorias definidas en la ley 115 de 1994. Mientras que los EBC son criterios que permiten establecer los niveles básicos de la calidad educativa a la que tienen derecho los estudiantes del territorio nacional, en todas las áreas que integran el currículo (MEN, 2004). Entre estos documentos existe un nivel de correspondencia en la medida que los primeros son tomados como las directrices generales sobre el currículo de cada área y los segundos se fundamentan en estos, pero con mayor precisión y especificidad para cada conjunto de grado.

Desde los LC de Ciencias Sociales direccionados por el MEN (2002), se propone el abordaje de los aspectos concernientes a la CyT, a partir de la superación de un enfoque basado en la adquisición de datos para basar los esfuerzos en la apropiación social de viejos y nuevos saberes, priorizando la formación de ciudadanos críticos, democráticos y solidarios frente a los problemas y sus posibles soluciones. Al mismo tiempo, se pretende dotar a los ciudadanos de destrezas y capacidades para utilizar el conocimiento científico y tecnológico y que, desde allí, se pueda contribuir al desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente, bajo la búsqueda de alternativas globales que no pretendan desconocer las diferencias entre las ciencias de la naturaleza, de la sociedad y las humanidades. Posibilitan así el surgimiento de modelos más

amplios de comprensión sobre los fenómenos sociales, las exigencias que plantea la educación, el conocimiento, la ciencia, la tecnología y el mundo laboral, afrontando de manera crítica la realidad nacional y desarrollando actitudes democráticas, tolerantes y éticas que promuevan la emergencia de una educación integral y digna del ser humano.

Frente a la construcción histórica de las Ciencias Sociales y sus implicaciones educativas, se plantea en el horizonte una crisis que tiende a jalonar un replanteamiento de las Ciencias Sociales, cuyo fin apunte directamente a la reflexión sobre la sociedad. Por esto los LC dejan entrever que el avance y desarrollo de las Ciencias Sociales, la complejidad de los problemas que a diario enfrenta la humanidad y la ruptura de las fronteras entre las distintas ciencias han llevado a contemplar nuevas perspectivas de análisis social (MEN, 2002). Se plantea además que las Ciencias Sociales enfrentan en la actualidad el desafío de incorporar nuevas dimensiones de la vida de los seres humanos (violencias, problemas ambientales, de la cultura, etc.), que desbordan los marcos interpretativos de las disciplinas. Por tanto, requieren de la integración de saberes, miradas transdisciplinarias, que ofrezcan respuestas contextualizadas a los problemas y exigencias de la sociedad.

En la Tabla 4, se relacionan los hallazgos de la revisión documental respecto a las perspectivas de enfoque CTS identificadas en los LC de las Ciencias Sociales Escolares.

Tabla 4

Enfoque CTS en los Lineamientos Curriculares de las Ciencias Sociales Escolares

Documento	Perspectivas de enfoque CTS
Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Responder a las exigencias que plantean la Educación, el conocimiento, la Ciencia, la Tecnología y el mundo laboral. ➤ Se adquieran y generen conocimientos científicos y técnicos pertinentes para el contexto mundial en cuanto a CyT.

Documento	Perspectivas de enfoque CTS
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="625 254 1422 405">➤ Se afronte crítica y creativamente el conocimiento científico, tecnológico, artístico y humano que se produce y se comprenda la realidad nacional desarrollando “actitudes democráticas, responsables, tolerantes, solidarias, justas y éticas” (MEN, 2022, p.11). <li data-bbox="625 436 1422 527">➤ Formar ciudadanos que utilicen el conocimiento científico y tecnológico para contribuir al desarrollo sostenible del país, y a la preservación del ambiente. <li data-bbox="625 558 1422 680">➤ Buscar alternativas globales que, sin desconocer las diferencias entre las ciencias de la naturaleza, las de la sociedad y las humanidades, permitan ofrecer modelos más amplios de comprensión de los fenómenos sociales. <li data-bbox="625 711 1422 802">➤ Promover la apropiación social de viejos y nuevos saberes, para formar prioritariamente ciudadanos críticos, democráticos y solidarios frente a los problemas y a sus posibles soluciones. <li data-bbox="625 846 1422 909">➤ Mayor acercamiento de la escuela a problemas que afectan su entorno, la nación y el planeta, posibilitando mayor compromiso. <li data-bbox="625 953 1422 1073">➤ La Educación y las Ciencias Sociales deben colaborar con la transformación que se anhela, propiciando ambientes de reflexión, análisis crítico, ajustes progresivos y propositivos que ayuden, a afrontar las problemáticas de hoy y del futuro.

Nota. Elaboración propia a partir de Serie Lineamientos Curriculares Ciencias Sociales (MEN, 2002).

Lo relacionado en la Tabla 4 da cuenta de la presencia del enfoque CTS en los LC de las Ciencias Sociales Escolares, donde la dimensión social de la Ciencia cobra relevancia al manifestarse, en líneas generales, la formación de educandos que se apropien del conocimiento científico y tecnológico como potencial indiscutible para el desarrollo de la nación y el abordaje de los fenómenos sociales presentes en los territorios para el desarrollo de sus comunidades dentro de una sociedad democrática y tecnológicamente avanzada. Para lo cual es necesario que desde el ámbito educativo se propicien espacios reflexivos donde las ventajas y limitaciones del conocimiento científico-tecnológico y sus impactos en su entorno y la sociedad sean asumidos de forma crítica generando mayor compromiso para afrontar problemáticas presentes y futuras.

Se evidencia también, en los planteamientos de estos lineamientos, la incidencia de los discursos sobre el desarrollo tecnológico y crecimiento económico promulgados por la Misión de Sabios en el documento “Colombia: al filo de la oportunidad” (Aldana et al., 1996), la potenciación de la educación para el trabajo, la modernización científica y tecnológica, y la adopción de nuevas políticas para responder a los estándares de educación internacionales.

Por otra parte, los EBC en Ciencias explicitan la relación entre la ciencia, la tecnología y la educación, mediante la presencia del enfoque CTS, precisamente para procurar la enseñanza de las ciencias. Respecto a estos EBC, el MEN (2006) determina que su estructura estará compuesta por la presencia de unos estándares para las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales, que permita el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de manera conjunta. Estas áreas de formación se agrupan en un mismo documento, dado que tienen asuntos comunes con relación a la formación en ciencias. De esta manera, en este documento se destacan la actividad científica y la ciencia como prácticas sociales y humanas con un carácter interdisciplinar, alejadas de la descripción de sucesos de la realidad para trascender hacia la comprensión integral de los fenómenos, sus relaciones e interrelaciones.

Asimismo, se plantean posturas que manifiestan la incidencia de un enfoque CTS para la formación en ciencias. En los EBC, a nivel general, se concibe la formación científica como un elemento indispensable para la comprensión y actuación de los seres humanos frente a los fenómenos de orden natural, social, tecnológicos y científicos que demanda el mundo actual, impregnando un componente esencial enfocado hacia la alfabetización científica de ciudadanos cuyo propósito sea la comprensión y transformación de sus entornos y territorios. Desde esta perspectiva, se afirma que la ciencia ha de ser algo más que la acumulación de datos y que debe permitir concepciones más abiertas sobre sí misma, posibilitando la construcción de nuevas significaciones, alejadas de marcos rígidos, lo cual determina también el abordaje de los fenómenos y problemas sociales, científicos y naturales a partir de perspectivas transversales e

interdisciplinarias. Todo esto bajo paradigmas, teorías y métodos de comprensión de la realidad natural y social que respondan y comprendan los diferentes momentos históricos y culturales sobre los cuales han transcurrido las sociedades (MEN, 2006).

Los EBC en Ciencias se desglosan en tres ejes articuladores distribuidos así: “una aproximación al conocimiento científico, natural o social; el manejo de conocimientos propios y el desarrollo de compromisos personales y éticos” (MEN, 2006, p. 114). Para el caso puntual de las Ciencias Naturales, el cual se trae a colación en la presente monografía para poder contrastar los hallazgos respecto a los de Ciencias Sociales, suelen evidenciarse unas posturas CTS en su andamiaje que dan cuenta de forma contundente de como el MEN propone vincular la Educación CTS mediante una serie de acciones de pensamiento en los distintos conjuntos de grados para la apropiación social de la CyT.

Para el caso de las Ciencias Sociales Escolares, la propuesta de estos estándares radica en el abordaje de tres ejes generadores que incluyen relaciones de la historia y la cultura; el espacio, el ambiente; la ética y la política. El MEN (2006) reconoce la prioridad de abordar el problema de la CyT en las sociedades actuales. Sin embargo, la presencia del enfoque CTS se hace explícita solo en la enunciación del eje generador n°7, el cual hace referencia directa a “las distintas culturas como creadoras de diferentes tipos de saberes valiosos (ciencia, tecnología, medios de comunicación)” (MEN, 2006, p. 120). Esto apunta a líneas de acción en las que suelen ocuparse los estudios CTS.

En la Tabla 5 se plasman las dimensiones del enfoque CTS, presentes en la Norma Técnica Curricular de EBC de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.

Tabla 5.

Perspectivas CTS en los EBC de las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales

Documento	Perspectivas CTS		
	Aspectos generales	EBC de Ciencias Sociales	EBC de Ciencias Naturales
Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La actividad científica y la Ciencia son ante todo una práctica social y humana. ➤ Análisis y valoración crítica de la Ciencia y su relación con la sociedad. ➤ Los problemas sociales, científicos y naturales deben abordarse desde perspectivas transversales, interdisciplinarias e intercomunicativas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo del conocimiento propio de las Ciencias Sociales: “relaciones con la historia y la cultura, relaciones espaciales y ambientales, relaciones ético-políticas” (MEN, 2006, p.114). ➤ Estructuración del eje relaciones con la historia y la cultura se realizó a partir del eje generador N° 7 de los LC: “Las distintas culturas como creadoras de diferentes tipos de saberes valiosos (ciencia, tecnología, medios de comunicación...)” (MEN, 2006, p. 120). ➤ Acciones de pensamiento específico: “Comparo legados culturales (científicos tecnológicos, artísticos, religiosos...) de diferentes grupos culturales y reconozco su impacto en la actualidad” (MEN, 2006, p. 126). “Explico la influencia de las revoluciones (francesa, industrial...) en algunos procesos sociales, políticos y económicos posteriores en Colombia y América Latina” (MEN, 2006, p. 128). “Describo el impacto del proceso de modernización (desarrollo de los medios de comunicación, industrialización, urbanización...)” 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo del conocimiento propio de las Ciencias Naturales: “entorno vivo, entorno físico, relación ciencia, tecnología y sociedad” (MEN, 2006, p.115). ➤ Definición del componente CTS como conocimiento propio de las Ciencias Naturales. ➤ Acciones de pensamiento específico por conjunto de grados para el componente CTS. ➤ Acciones de pensamiento específico para conjunto de grados 1° a 3°: “Asocio el clima con la forma de vida de diferentes comunidades” (MEN, 2006, p.133). ➤ Acciones de pensamiento específico para conjunto de grados de 4° a 5°: “Identifico, en la historia, situaciones en las que en ausencia de motores potentes se utilizaron máquinas simples” (MEN, 2006, p.135). “Análisis características ambientales de mi entorno y peligros que lo amenazan” (MEN, 2006, p.135). “Establezco relaciones entre el efecto invernadero, la lluvia ácida y el debilitamiento de la capa de ozono con la contaminación atmosférica” (MEN, 2006, p.135). “Asocio el clima y otras características

Documento	Perspectivas CTS		
	Aspectos generales	EBC de Ciencias Sociales	EBC de Ciencias Naturales
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La formación científica se concibe como un elemento indispensable para la comprensión y actuación de los seres humanos en el mundo actual. ➤ La formación científica como un vehículo para la comprensión y actuación frente a fenómenos de orden natural, social, tecnológicos y científicos. ➤ La Ciencia como conocimiento y herramienta para la comprensión del entorno. ➤ Los paradigmas, las teorías y los métodos de comprensión de la realidad (natural o social) son aproximaciones que corresponden a determinados momentos histórico-culturales que se transforman con el desarrollo mismo de las sociedades. ➤ La Ciencia, entendida como cuerpo de conocimientos interdisciplinar, no se enfoca en hacer descripciones de sucesos de la realidad o predecir acontecimientos, fundamentalmente, busca la comprensión de los fenómenos, las relaciones complejas ente los diversos elementos, las interrelaciones entre los hechos y las razones que se ocultan tras los eventos. 	<p>en la organización social, política, económica y cultural de Colombia en el siglo XIX y en la primera mitad del XX” (MEN, 2006, p. 128). “Explico y evalúo el impacto del desarrollo industrial y tecnológico sobre el medio ambiente y el ser humano (MEN, 2006, p. 132).</p>	<p>del entorno con los materiales de construcción, los aparatos eléctricos más utilizados, los recursos naturales y las costumbres de diferentes comunidades” (MEN, 2006, p.135). “Identifico y establezco las aplicaciones de los circuitos eléctricos en el desarrollo tecnológico” (MEN, 2006, p.135).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acciones de pensamiento específico para conjunto de grados de 6° a 7°: “Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud” (MEN, 2006, p.137). “Identifico aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en procesos industriales” (MEN, 2006, p.137). “Indago sobre los adelantos científicos y tecnológicos que han hecho posible la exploración del universo (MEN, 2006, p.135). “Indago sobre un avance tecnológico en medicina y explico el uso de las ciencias naturales en su desarrollo” (MEN, 2006, p.137). “Indago acerca del uso industrial de microorganismos que habitan en ambientes extremos” (MEN, 2006, p.137). “Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas” (MEN, 2006, p.137). ➤ Acciones de pensamiento específico para conjunto de grados de 8° a 9°: “Argumento las ventajas y desventajas de la manipulación genética” (MEN, 2006, p. 139). “Establezco la

Documento	Perspectivas CTS	
	Aspectos generales	EBC de Ciencias Sociales
		<p>EBC de Ciencias Naturales</p> <p>importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país” (MEN, 2006, p. 139). “Indago sobre aplicaciones de la microbiología en la industria” (MEN, 2006, p. 139). “Describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humanas” (MEN, 2006, p. 139). “Indago sobre avances tecnológicos en comunicaciones y explico sus implicaciones para la sociedad” (MEN, 2006, p. 139).</p> <p>➤ Acciones de pensamiento específico para conjunto de grados de 10° a 11°: “Explico aplicaciones tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos” (MEN, 2006, p. 141). “Analizo el desarrollo de los componentes de los circuitos eléctricos y su impacto en la vida diaria” (MEN, 2006, p. 141). “Explico el funcionamiento de algún antibiótico y reconozco la importancia de su uso correcto.” (MEN, 2006, p. 141). “Describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y la reproducción humanas” (MEN, 2006, p. 141). “Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia” (MEN, 2006, p. 141). “Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas” (MEN, 2006, p. 141).</p>

Nota: Tomado de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (MEN, 2006).

En la Tabla 5, se realiza un comparativo entre las perspectivas de la educación CTS identificadas en los EBC de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Entre los aspectos generales del documento se reconoce la ciencia como un producto cultural humano, lo que demuestra que la actividad científica es de carácter social y exalta la necesidad de una formación crítica en investigación, que reconoce la experiencia no solo del estudiante sino de la comunidad de la cual proviene e interactúa. Razón por la que los educandos, según lo planteado, requieren de una formación científica que le aporte a la transformación de sus conocimientos del entorno y los que aprende en la escuela a partir de procesos de alfabetización científica, en herramientas pertinentes que le permitan resolver, de manera pertinente, problemáticas y fenómenos asociados a su contexto.

Respecto a las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, se propone vincular la educación CTS por medio de una serie de acciones, llamadas acciones de pensamiento específico que deben desarrollarse por conjunto de grados. Estas acciones asociadas al enfoque CTS se encuentran mayormente explícitas para el caso de las Ciencias Naturales, incluso este aparece como uno de los tres componentes de formación en el área, los cuales son: entorno vivo, entorno físico, y ciencia, tecnología y sociedad. Sin embargo, para el caso de las Ciencias Sociales, el enfoque CTS no yace explícitamente en dichos EBC o al menos no es teniendo en cuenta a mayor detalle, solo de limita a la enunciación de las creaciones de diferentes saberes como la ciencia, la tecnología y los medios de comunicación en distintas culturas.

Es importante aclarar que con la presentación de los resultados en la Tabla 5, se pretende mostrar sucintamente que la normatividad curricular diseñada para la orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales Escolares dispone de una base epistémica y metodológica, que asume como indispensable la necesidad de formar en ciencias. Sin embargo, cuando se realiza un análisis puntual sobre lo que los EBC proponen, se evidencia una notable incidencia de postulados que poseen una cercanía al marco de los Estudios CTS, aunque curricularmente no existe la presencia marcada de elementos que hacen parte de la educación

CTS, contemplados e integrados al derrotero de posibilidades para el abordaje temático en las orientaciones curriculares y que permitan establecer una relación entre los estudios CTS y las Ciencias Sociales Escolares, como sí ocurre en el caso de las Ciencias Naturales.

Para terminar, según Quintero (2017) la educación CTS ha desarrollado una acogida significativa en los procesos de configuración curricular en diferentes países. Su presencia suele acaparar la reflexión y las preocupaciones de ministerios de educación, instituciones de educación superior y de educación básica y media. Para el caso de Colombia, la formación CTS surge como un producto que se desprende de los propósitos que plantea la Ley General de Educación en el marco de fijación de unas metas en términos formativos con un carácter de obligatoriedad y configuradas por medio de las nuevas estructuras curriculares y planes de estudios para la educación básica y media.

Los esfuerzos por incluir en los procesos de formación perspectivas de CyT han estado motivados por discursos que se circunscriben a necesidades de brindar condiciones para fomentar el desarrollo y el progreso social y cultural de la nación. Sin embargo, se hace necesario que las apuestas contempladas en las Normas Técnicas Curriculares, por ejemplo, se hagan más explícitas y menos confusas, posibilitando la estructuración de escenarios formativos e investigativos más constantes y que no sean solo unas áreas del conocimiento las que lideren dichas preocupaciones. Esto ocurre particularmente para el caso de las ciencias sociales.

Discusión

En este apartado, se plasma la discusión de resultados, donde se retoman aspectos relevantes para la comprensión de los procesos y las transformaciones en materia de política pública para la inclusión de posturas CTS en el campo de la Educación, así como la problematización de la presencia y uso del enfoque CTS en la Norma Técnica Curricular que orienta la configuración de las ciencias sociales escolares en Colombia, como son: Lineamientos Curriculares (LC) y Estándares Básicos de Competencias (EBC).

Discusión de hallazgos sobre la Política Pública Educativa

La incorporación explícita del enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias en las líneas de política educativa en nuestro país, se relaciona directamente con la consolidación de Estándares Básicos de Competencias (EBC). Estos estándares surgen como una estrategia para el mejoramiento de la calidad educativa. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) los concibe como “un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad” (MEN,2006, p. 11). De modo que estos estándares se convierten en una especie de referente para la evaluación, apropiación y el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes en el trasegar de su proceso formativo. Los EBC adquieren, entonces, la función de establecer criterios para determinar las competencias que se deben alcanzar desde las diferentes áreas y disciplinas escolares de acuerdo con los ciclos de formación del estudiante.

En el proceso de consolidación de los EBC, el MEN establece de manera conjunta un documento rector para las ciencias sociales y las ciencias naturales. Por medio de este, se observa una especie de unidad y estructura a partir de diferentes componentes que se adhieren a los procesos formativos desde las dos áreas de formación. Mientras que las ciencias sociales se estructuran a partir de relaciones con la historia y la cultura, relaciones espaciales y ambientales, y relaciones ético-políticas; las ciencias naturales lo hacen desde ámbitos como

entorno vivo, entorno físico y relación ciencia, tecnología y sociedad (MEN,2006). La configuración de ambas áreas sugiere que, para alcanzar las competencias o el estándar propuesto desde las ciencias naturales, , el estudiante debe acercarse al enfoque CTS, en tanto que esta condición no se cumple para las ciencias sociales, puesto que el enfoque pareciera que no se requiere en lo absoluto.

Hay que reconocer que no se puede advertir con total claridad o certeza la influencia de CTS sobre la política pública educativa y su relación con el currículo más allá de lo expuesto en los párrafos anteriores, puesto que no hay evidencia directa o una relación explícita que permita ampliar la perspectiva de indagación, dando la sensación de la existencia de ausencias que luego no son expresadas con total precisión. Esto puede obedecer en gran medida a la difusa descripción que hace el MEN sobre los mismos EBC, donde se limita a enunciar el carácter multitudinario, interinstitucional y mancomunado al que dio lugar el proceso de construcción, mediante la participación conjunta de diversos actores del territorio nacional, entre los que se destacan las facultades de educación, maestros de educación básica y media, redes de maestros e investigadores, comunidades científicas, entre otros, que se encargaron de discutir y fortalecer los borradores y propuestas de trabajo (MEN, 2006).

Sin embargo, para intentar ofrecer una explicación conjetural de la relación entre el enfoque de educación CTS y su aparición en los documentos curriculares que orientan la formación escolar en Colombia, hay que retomar otros documentos y procesos de configuración y transformación normativa, social, cultural y educativa por los que transito la nación.

En ese sentido, las décadas del setenta y ochenta reflejan el esfuerzo incesante del Estado por modernizar el sistema educativo, acercando la ciencia y la tecnología a los escenarios formativos, aunque de manera muy incipiente, ya que no se observa con precisión la trazabilidad que permita concretar lo discursivo y normativo al ámbito curricular.

Sin embargo, en estos años, se pueden advertir las primeras posturas subyacentes en la normativa, que vislumbran la CyT vinculada a la educación como elementos de gran utilidad, afincados a los discursos de crecimiento y desarrollo económico. Las primeras acciones del Estado por medio del Ministerio de Educación Nacional van a traducirse en la actualización de planes y programas de estudio de las modalidades de formación que apuntaban a la preparación de ciudadanos sobre la base de una educación en competencias técnicas y prácticas que pudieran recoger los avances científicos y las innovaciones técnicas de ese momento, aportando a desarrollar una mano de obra competente, acorde a las necesidades demandantes de la nación. Una educación para el trabajo.

No obstante, en la década del noventa, las apuestas normativas y políticas públicas van a demostrar un salto cualitativo, frente a la manera en la que se venía tejiendo la relación entre la educación, la ciencia y la tecnología, más allá de los programas de formación escolar y, sobre todo, la formación técnica para el trabajo. Mediante las acciones del Estado, se puede observar una diversificación de herramientas y escenarios para pensar en CyT, fortaleciendo y ampliando la capacidad de la nación, mediante la alineación de diferentes ministerios, instrumentos de política pública, entidades e instituciones, encargadas de las actividades científicas, tecnológicas y educativas, sin perder de vista su objetivo fundante, es decir, lograr un proceso de transformación que promueva el progreso y el desarrollo económico, social y cultural de sus habitantes.

En ese sentido, cobran vigencia las acciones y los discursos que apuntan al reajuste de los modelos educativos, la fijación de nuevos objetivos, y la reconfiguración de lineamientos y estándares de competencias, cuya incidencia se vea reflejada en el surgimiento de planes curriculares con visiones modernas y ajustadas a las demandas actuales de la sociedad. De ahí que la presencia de la Educación CTS en la política educativa este en gran medida motivada por la restructuración política, administrativa y democrática vinculada a la divulgación de la Constitución Política de 1991. Allí se establece un marco normativo para pensar las relaciones

entre la ciencia, la tecnología y la educación, sin una distinción específica entre campos de estudio o áreas específicas del saber.

Por lo tanto, la incorporación de la Educación CTS en propuestas de diseño curricular y política educativa va a trazar nuevos horizontes, mediante la masificación de iniciativas, la materialización de proyectos, y el establecimiento de lineamientos y recomendaciones que aportarán al direccionamiento de escenarios que buscaban incidir en el desarrollo científico y tecnológico, sobre la base de procesos de alfabetización científica enfocados a la población educativa en el país. El artículo 67, por ejemplo, determina que la educación es un derecho de la persona y un servicio público con función social, y que con ella se busca el acceso, entre otras cosas, al conocimiento, la ciencia y la técnica. Por su parte, el artículo 71 promulga la libertad en la búsqueda del conocimiento y sostiene que los planes de desarrollo económico y social deben incluir el fomento de las ciencias, mediante incentivos estatales para que las personas y las instituciones desarrollen y promuevan la ciencia y la tecnología.

Desde la Ley General de Educación, se aboga también por una línea similar, mediante la cual se fijan objetivos para la educación en los que la formación del estudiante está íntimamente relacionada a los discursos y acciones que garanticen la adaptación de lo más avanzado de la ciencia y la técnica, apropiándose de las nuevas tecnologías y el avance de las ciencias modernas, aunque se deja muy escueto y no se fijan con claridad esas formas en las que han de plasmarse esas conexiones.

Otro respaldo para la aparición del enfoque CTS en la política educativa de nuestro país proviene de documentos más generales como los Planes Nacionales Decenales de Educación (PNDE) y los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) de los gobiernos nacionales. Estos documentos generaron una oportunidad para el enfoque CTS como un componente del currículo, al enmarcar la educación en las exigencias de un mundo globalizado donde la ciencia y la tecnología acaparaban el escenario primordial.

En lo que respecta a los PND que comprenden la década del noventa (1986-1990, 1990-1994, 1994-1998, 1998-2002) se puede apreciar de manera explícita que las transformaciones sociotécnicas se entrelazaban a los discursos enraizados en el mejoramiento de la calidad de la educación y la adecuación de los planes de estudio para que el componente de CyT se convirtiera en un eje o estandarte de la política de desarrollo en el país. La educación, pues, se plantea como un elemento clave para garantizar el desarrollo de una sociedad con la capacidad de responder a las necesidades que plantean los restos del presente y las proyecciones a futuro. De ahí la importancia de la promoción de condiciones que favorecieran la apropiación y utilización del conocimiento científico y tecnológico.

Por otro lado, el PNDE que abarca la temporalidad entre 1995 y 2006, el cual coincide con el surgimiento los Estándares y Lineamientos para la enseñanza de las ciencias y las diferentes áreas que integran el currículo escolar en el país, propone de forma más explícita la necesidad de desarrollar el conocimiento y la apropiación de la ciencia, la técnica y la tecnología, vinculando los distintos saberes científicos y tecnológicos al servicio de la nación, alcanzado con ello la formación de ciudadanos competentes y capaces de apoyar la transformación de los sectores productivos. Pero pareciera que estas acciones no trascendieran más allá de ser simples marcos de navegación que se posicionan como herramientas para planear y trazar los horizontes de la educación, dejando escenarios amplios y poco claros para que puedan ser retomados y llevadas desarrolladas de manera explícita en la Instituciones Educativas y los planes de estudio.

Sin embargo, hay que reconocer que, la conjunción de las disposiciones planteadas por la Constitución política de 1991, los Planes Nacionales de Desarrollo, el Plan Nacional Decenal de Educación y la Ley General de Educación dan cuenta de un trabajo interinstitucional y mancomunado, mediante el cual el Estado y los actores de gobernanza logran proyectar una estructura cooperativa para aterrizar esos objetivos generales por medio de líneas de acción concreta por parte del Ministerio de Educación. Lo anterior será la base para configurar las reformas educativas claves de la década del noventa y las proyecciones inmediatas de los años

venideros, que, entre otras, verán emerger los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias para la enseñanza de las diferentes áreas que integran el currículo escolar en el país.

Es así como surgen de ese modo cuerpos normativos que validan e incluso amplían las apuestas que ya se venían consolidando. Los documentos de lineamientos curriculares son un ejemplo representativo. Estos lineamientos, formulados desde finales de los años noventa, se definen como las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares para cimentar y planear las nueve áreas obligatorias y fundamentales de la Ley General de

Educación. Discusión de hallazgos sobre la Norma Técnica Curricular para la Ciencias Sociales y su relación con los estudios CTS

Lo planteado hasta el momento pareciera indicar que la ausencia del enfoque CTS o su presencia confusa en la enseñanza de las ciencias sociales es un problema anclado únicamente a los procesos de configuración de la política educativa. Sin embargo, es necesario y oportuno intentar explorar otros posibles escenarios, sobre todo aquellos que se ubican en el marco de las relaciones entre los estudios CTS y las propias ciencias sociales.

Autores como Kreimer (2017a; 2017b) y Vinck (2016) han abordado la paradoja existente respecto a las ciencias sociales y los estudios CTS, precisamente suscitando la existencia de tensiones y posturas polémicas en ambas direcciones. Al considerar específicamente la

enseñanza de las ciencias, se evidencia que las ciencias sociales no suelen hacer parte de los objetos de reflexión de la Educación CTS. La enseñanza de las ciencias, por tanto, suele ser concebida en términos de la enseñanza de las ciencias naturales y las ingenierías, sin referencias mayores o profundas sobre las ciencias sociales. Esta ausencia resulta incomprensible porque los estudios CTS, sus problemas y metodologías, hacen parte de un modo amplio del campo de las ciencias sociales, aunque esta pertenencia sea un poco problemática. De ahí, por ejemplo, que Kreimer (2017a; 2017b) enfatice la relevancia de comprender las conexiones entre los estudios CTS y las ciencias sociales.

Ahora bien, es importante abordar esta discusión desde el ámbito de las políticas públicas y los aspectos teóricos para una mejor comprensión. En ese sentido, hay que partir del reconocimiento de que los discursos anclados en la política pública educativa muestran una presencia de elementos CTS en los cuerpos normativos curriculares. Los LC y los EBC sientan las bases epistemológicas, pedagógicas y curriculares para hablar y formar en ciencias desde el escenario escolar, trazando las rutas de las disciplinas llamadas a liderar procesos de formación y alfabetización en CyT.

En los LC de ciencias sociales, se retoman elementos de gran importancia en los que confluyen los objetivos y fines de la educación que proponen la Constitución Política y la Ley General de Educación en Colombia, entre ellos, los que tienen que ver con CyT relacionados con la integración de aspectos sociales afines con la tecnología, las culturas, los medios de comunicación; la aplicación de saberes transdisciplinarios para responder de manera contextualizada a las necesidades y problemas de la sociedad; así como la formación de ciudadanos críticos frente a los problemas sociales y a sus posibles soluciones. Con el propósito de acercar a la escuela a los problemas que afectan su entorno cercano, local y global para establecer mayor compromiso con el mundo cambiante en que viven las sociedades.

Frente a la comprensión y finalidad de los Estándares Básicos de Competencias, en las normativas curriculares el MEN (2006) aclara y conceptúa los EBC para la formación en Ciencias,

donde coinciden la enseñanza de las ciencias sociales y las ciencias naturales. Sin embargo, se aclara que cada una de las anteriores disciplinas posee sus propios lineamientos curriculares, diseñados y publicados en diferentes momentos. No obstante, los lineamientos curriculares de ambas áreas pueden llegar a evidenciar algún grado de cercanía con el enfoque CTS. Pero solo los de ciencias naturales, desde el orden práctico y la resolución de problemáticas sociales, demuestran un vínculo más explícito.

Entonces, al analizar los EBC a la luz del enfoque CTS, suele observarse la anterior tendencia. Las ciencias naturales se perfilan con mayor claridad frente a las ciencias sociales, los aspectos que guían sus EBC no suelen retomar con claridad dichas perspectivas, que al final terminan por perderse. Al comparar los dos cuerpos normativos, Arias (2015) sostiene que los lineamientos curriculares surgieron como un elemento dinamizador, gracias a la estructuración de ejes temáticos que posicionaron el abordaje del área bajo una estructura curricular flexible, abierta, integrada y en espiral. Esto permitió articular el currículo mediante ámbitos conceptuales. Por su parte, los estándares de competencias promulgaron el trabajo curricular a partir de la adopción de contenidos específicos. Así, pues, en el tránsito de los lineamientos curriculares a los EBC, el enfoque CTS pasó de reconocerse como un ámbito conceptual, aún lejano, de las ciencias sociales, a perder toda relevancia como uno de sus contenidos específicos. En el caso de las ciencias naturales, por el contrario, aparece explícitamente como un ámbito conceptual y un conjunto de contenidos específicos. La manera de entender la enseñanza en ambas áreas se apoya aún en estas orientaciones normativas.

De hecho, dentro de los LC de Ciencias Naturales este enfoque se evidencia cuando se afirma que:

La escuela debe tomar como insumo las relaciones que se dan entre ciencia, tecnología, sociedad, cultura y medio ambiente, con el fin de reflexionar no sólo sobre sus avances y uso, sino también

sobre la formación y desarrollo de mentes creativas y sensibles a los problemas, lo cual incide en la calidad de vida del hombre y en el equilibrio natural del medio ambiente. (MEN, s.f., p. 21)

Sin embargo, no sucede lo mismo para el caso de las Ciencias Sociales. Cuando se rastrea este enfoque CTS en los EBC, su presencia es superficial, por lo que es necesario realizar inferencias e interpretaciones para lograr evidenciar estas perspectivas. Lo que expone una posible incongruencia respecto al enfoque CTS entre los LC y los EBC de las Ciencias Sociales Escolares.

Lo anterior también visibiliza que, si bien para la formación en Ciencias el MEN (2006), dentro de sus planteamientos, considera que:

Una de las metas fundamentales de la formación en Ciencias es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión (p.104).

Los EBC de Ciencias Sociales no lo explicitan de esta forma, dando la sensación de que este enfoque no se requiere. Solo se aborda bajo la premisa de problemas sociales, y sobre esta se cobijan incluso aquellos que están relacionados con la ciencia, la tecnología y sus implicaciones sociales. Se suelen anunciar, pero no se dejan en claro. Entonces puede interpretarse que se asumen elementos de abordaje pertenecientes a la CyT, pero desligados de una postura epistemológica que se ampare en las dimensiones CTS. Como el caso de las siguientes acciones de pensamiento:

Comparo legados culturales (científicos, tecnológicos, artísticos, religiosos...) de diferentes grupos culturales y reconozco su impacto en la actualidad [...] Explico la influencia de las revoluciones

(francesa, industrial...) en algunos procesos sociales, políticos y económicos posteriores en Colombia y América Latina [...] Describo el impacto del proceso de modernización (desarrollo de los medios de comunicación, industrialización, urbanización...) en la organización social, política, económica y cultural de Colombia en el siglo XIX y la primera mitad del XX (MEN, 2006, P.126-128).

Al respecto, puede afirmarse que los LC de ambas áreas de formación evidencian su cercanía con el enfoque CTS, pero solo en los EBC de Ciencias Naturales ese vínculo es claro desde el punto de vista de lo práctico y la resolución de problemáticas sociales en las que la CyT pueden ser causantes o pueden apoyar a su solución. La manera de entender la enseñanza en ambas áreas se apoya en estas orientaciones normativas, donde la perspectiva CTS se asume como parte de la enseñanza de las Ciencias Naturales, pero no, al menos de manera clara, como parte de las Ciencias Sociales.

Lo último evidencia también la existencia de una relación de convergencias y disputas entre las ciencias sociales y el enfoque CTS. Se puede percibir una correspondencia muy frágil entre la educación CTS/Estudios CTS y las Ciencias Sociales Escolares. A pesar de que desde las posturas adoptadas por el MEN frente a la relación entre ciencia, tecnología y educación se observa una línea discursiva y un tendiente esfuerzo a que la educación y las ciencias sociales colaboren de forma primordial para propiciar ambientes de reflexión, de crítica y de ajustes progresivos, para lograr que los educandos se apersonen y afronten las problemáticas sociales de hoy y del futuro, resulta paradójico y confuso que no se profundice ampliamente sobre CTS en la configuración o estructuración conceptual desde las Normas Técnicas Curriculares específicas para las Ciencias Sociales Escolares.

Ahora bien, como se expresó al iniciar esta discusión, podría considerarse que la confusa presencia del enfoque CTS en las estructuras de la norma técnica para la enseñanza de las Ciencias Sociales tendría asidero en la configuración de la política educativa propuesta por el

MEN. No obstante, autores como Kreimer (2017a, 2017b) y Vinck (2016) han abordado la paradoja existente respecto a las ciencias sociales y los estudios CTS, precisamente suscitando la existencia de tensiones y posturas polémicas en ambas veredas.

Al respecto, Kreimer (2017a) reconoce la existencia de una marcada y compleja relación entre las ciencias sociales y los estudios CTS. Al ahondar sobre ella, sugiere que esas tensiones pueden resumirse de la siguiente manera. La primera gira en torno a la inclusión o no de CTS a las ciencias sociales, donde se pone en duda la pertenencia de los estudios CTS al campo de formación en esta área. La segunda demuestra que esas diferencias han motivado la apertura de espacios de diálogo desde el campo CTS hacia otras disciplinas con la intencionalidad de persuadir a teóricos o investigadores a interesarse por este campo o sus objetos de estudio y, por último, la aparente ignorancia que proporcionan disciplinas propias de las Ciencias Sociales como la Ciencia Política, la Historia y la Sociología, que suelen desestimar las reflexiones y aportes realizados al interior de estas, por quienes se han encargado de estudiar la CyT; caso de los estudios de políticas públicas o la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia, como los ejemplos más notorios.

Por su parte, Vinck (2016) aporta al esclarecimiento de esta paradoja, argumentando que los estudios de CyT históricamente construyeron un nicho a parte que difícilmente interesaba a otros profesionales más allá del campo sociológico. Debido a que estos estudios tienen escasa legitimidad en el campo de acción de las ciencias sociales, y aunque quienes los practican son tenidos en cuenta como investigadores serios, sus trabajos son poco citados por sus colegas. Por esta razón, Kreimer (2007) argumenta que, un aspecto clave que puede constituirse como un punto de resistencia entre CTS y ciencias sociales, radica en el “carácter híbrido del campo de los estudios de la ciencia y la tecnología, cuyos límites son aún muy difusos, sin que se hayan podido establecer criterios de demarcación aceptados de un modo consensuado” (p. 62).

Asimismo, según Kreimer (2017b), otra hipótesis que puede aludir a la resistencia de las ciencias sociales sobre los estudios CTS está anclada a la crítica que se realiza a la sociología

del conocimiento o los estudios CTS, puesto que suelen desconocer escenarios más abarcales en los que deberían ser tomados otros campos disciplinarios con poder de significación, por centrarse casi que exclusivamente en los modos de producción de conocimiento, en las negociaciones y las controversias, por poner algunos ejemplos. De modo que suelen limitarse explicaciones sobre la estructura social en las que se ahonde en desarrollos más complejos y completos. Lo anterior se sustenta en las ideas expresadas por el autor cuando afirma que “lo que se observa es más bien el predominio de una cierta indiferencia o desconocimiento general del campo CTS de parte de la mayor parte de los investigadores de ciencias sociales” (Kreimer, 2017b, p.98).

Kreimer (2017a, 2017b) concluye que el distanciamiento entre el campo CTS y las Ciencias Sociales obedece a que estas, al plantear un marco explicativo sobre sus objetos de estudio, desestiman las “dimensiones científico – técnicas”, que, a su parecer, teniendo presente las diferencias entre ambos, no pueden desligarse de los procesos y fenómenos sociales, económicos, políticos, culturales y comunicacionales. De manera que, si se centran meramente en los aspectos que mayor sonoridad han generado en sus procesos configurativos (poder, cambios sociales, organizaciones sociales, entre otros), limitarían los procesos de análisis e interpretación de la realidad.

En consonancia con estos planteamientos, las consecuencias del escaso enfoque de CTS en la enseñanza de las Ciencias Sociales Escolares puede traer efectos negativos para el campo amplio de los estudios sociales de la CyT, así como para la educación CTS. Puede caerse en el error de mostrar una visión científicista de las Ciencias, en la que se estarían revalidando concepciones heredadas de la Ciencia y la Tecnología, marcando una especie de retroceso que pone en entredicho los discursos y acciones que los teóricos han tratado de impulsar durante décadas y sobre las cuales han venido desligándose. Esa visión científicista incluso puede percibirse en algunas acciones de pensamiento planteadas en los mismos EBC de Ciencias

Naturales, si no se conciben desde la óptica de impacto social que pueden tener. Entre estos se pueden mencionar:

Identifico aplicaciones de diversos métodos de separación de mezclas en procesos industriales [...] Indago acerca del uso industrial de microorganismos que habitan en ambientes extremos. Indago sobre aplicaciones de la microbiología en la industria [...] Explico aplicaciones tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos [...] Identifico, en la historia, situaciones en las que en ausencia de motores potentes se utilizaron máquinas simples (MEN, 2006, p.135-141).

Además, la escasa reflexión CTS sobre las Ciencias Sociales puede tender a marcar un panorama negativo para la enseñanza de las Ciencias. Si no se da una educación adecuada desde los niveles de básica y media, basado en un componente crítico que permita un acercamiento a los fenómenos derivados de la Ciencia y la Tecnología, esto podría repercutir en un debilitamiento del alcance de la educación CTS, se estaría fracasando en gran medida en las finalidades que pretende alcanzar como campo en términos de alfabetización científica y tecnológica, pues se dejaría de reflexionar de manera profunda, dejando en el panorama concepciones utilitaristas y heredadas sobre la CyT.

Ahora bien, según Kreimer (2017b),

Una parte muy importante de los investigadores del campo CTS tiene una formación de base en ciencias naturales o en ingenierías. Ello, que es una marca distintiva de este campo, y que ha sido valorado como una ganancia en términos de heterogeneidad, genera en forma indudable un prejuicio por parte de la comunidad de las ciencias sociales (p. 99-100).

Sin embargo, el hecho de que quienes se ocupen del campo CTS posean una formación inicial en áreas cercanas a las ingenierías o las ciencias exactas, no debe considerarse como una desventaja, más bien, debe entenderse como algo provechoso, puesto que esto otorga una

amplitud en la comprensión de los fenómenos y objetos de estudio, en virtud de las potencialidades que ofrecen las miradas transdisciplinares por teóricos e investigadores provenientes tanto de las ciencias exactas, así como los pertenecientes al campo de las Ciencias Sociales.

Más allá de que la realidad evidencia una tendencia que ubica a las Ciencias Naturales y Exactas como precursoras del abordaje de la educación CTS, lo que se marca con claridad en sus EBC, esto también demuestra señales equivocadas y preocupantes para el campo de las Ciencias Sociales Escolares, puesto que, si se parte de la idea que los estudios sociales de la CyT se constituyen como una rama de las Ciencias Sociales, en sus EBC el enfoque CTS se termina perdiendo y con él la posibilidad de reflexionar sobre sí mismas o, a pesar de hacerlo, sus esfuerzos, parecieran que no fueran tenidos en cuenta como aportes significativos al interior de las disciplinas que la integran (Kreimer, 2017b). Entonces, los estudios CTS, a pesar de mostrar una mirada crítica sobre la CyT pareciera que no tomaran como objeto de reflexividad las Ciencias Sociales y viceversa, demostrando la sensación de asumirse como tal, sin principios autorreflexivos.

La Educación CTS y las Ciencias Sociales Escolares evidencian también, como se había expresado en párrafos anteriores, las tensiones disciplinares o epistemológicas que se dan en la amplitud de la conjugación casi forzada en la que una de las partes insiste afanosamente por demostrar su amplia extensión, mientras que la otra casi que ignora conscientemente las reflexiones y productos que se desarrollan allí. Un ejemplo de ello es la ausencia clara del enfoque CTS en las discusiones o debates sobre la enseñanza de las ciencias sociales, a partir de la escasa o casi nula evidencia en la configuración y diseño de la política educativa, característica que podría considerarse como una señal de esas tensiones entre ambos. A tal efecto, es importante evidenciar de forma más puntual la manera en que se dan o construyen los puntos de disputa y diferenciación entre ambos.

Arias (2015) evidencia algunas de estas tensiones al interior de la enseñanza de las ciencias sociales que involucran a diferentes actores con poder de decisión frente a la disposición y organización del currículo, entre los que referencia a intelectuales, académicos y Estado. Demuestra, entonces, un barrido por aspectos que hacen referencia a la hegemonía por las lógicas de saber y poder al interior del currículo de Ciencias Sociales y, sobre todo, aquellas disciplinas que pugnan por el dominio, logrando evidenciar algunos escenarios y rupturas, sosteniendo que la enseñanza de las Ciencias Sociales es atravesada por diversos intereses en los que inciden una multiplicidad de actores que han forzado una transformación de esta, donde se destacan las políticas educativas, la modernización del sistema educativo, la presencia de aspectos de carácter ideológico, entre otros.

Según los elementos expuestos por Arias (2015), parece pues que el proceso de configuración de las nuevas tendencias curriculares dispuestas en los EBC y los LC para el área de Ciencias Sociales representó un proceso de alta complejidad. Para este autor, estos dos documentos de Política Pública Educativa muestran una gran disparidad y evidencian la incongruencia y desconexión por más que se quiera forzar una apreciación que los promueva como elementos integrales que suman a una misma finalidad. De hecho, afirma que la Ley 115 de 1994, contrario a su pretensión, trajo consigo una confusión enorme frente a la estructuración de los aspectos de carácter social e históricos para la orientación de la enseñanza en el país, puesto que su organización bajo la estructura de Ciencias Sociales, Historia, Geografía, Constitución Política y Democracia, denotó la aparición desarticulada y forzada de una serie de disciplinas.

Por su parte, el MEN (2002), referenciando a Pulgarín (2001), reconoce que, si se realiza un recorrido histórico por los objetos de estudio que se han tenido en cuenta por la enseñanza de las Ciencias Sociales, se podrá encontrar una predominancia por la presencia de aspectos formativos relacionados con identidad nacional, formación en valores patrios, enseñanza de la historia colombiana, formación de hombres conscientes de su realidad y conocimiento para

transformar los problemas sociales. Parece también que el centro de discusión y el peso de los diversos actores pudo influir en que se centrara la mirada en las disciplinas y contenidos históricamente hegemónicos en lo que respecta a la enseñanza de la Historia, la Geografía, la Constitución Política y la Democracia.

Arias (2015) evidencia las disputas históricas por las que ha transitado el área de las Ciencias Sociales Escolares y muestra los períodos de mayor tensión. Precisamente, la configuración de los documentos de Política Pública Educativa que hoy día rigen el área fueron objeto de confrontación entre académicos de historia, universidades, profesionales de la educación, posiciones gubernamentales, visiones e intereses de país, proyecciones a futuro, visiones de organismos supranacionales, así como las tendencias económicas y de mercados. En ese sentido, la naturaleza disciplinaria de las Ciencias Sociales desde del campo CTS supone una dificultad que tensiona las relaciones entre ambos, pues tiende a marcar una resistencia general que conduce a mirar con recelo la pertenencia de los estudios CTS al campo de las Ciencias Sociales (Kreimer, 2017b).

Entonces, como dicha relación podría ponerse en entredicho, ya que supondría una pretensión más que una realidad, tanto la Historia y como la Geografía, siendo disciplinas integrantes del currículo de las Ciencias Sociales, han ostentado un papel preponderante a la hora de decidir por una estructuración curricular (Arias, 2015). Sin embargo, no se puede desconocer que las nuevas reformas que fueron introduciéndose sobre la política educativa dieron cabida a la presencia de otras disciplinas de gran relevancia en los procesos de enseñanza. No obstante, estas disciplinas, por el peso que históricamente han soportado en la lucha por la hegemonía del saber y el posicionamiento en el currículo, están llamadas a liderar los procesos de alfabetización que tienen que ver con la CyT, así como el abordaje de los fenómenos y problemáticas que se encuentran intrínsecamente relacionados a sus avances y desarrollos.

Conclusiones

La presente monografía investigativa realizada a partir de la revisión documental de la Política Pública Educativa y las Normas Técnicas Curriculares para la formación en Ciencias, en especial de las Ciencias Sociales Escolares, brinda un panorama para reflexionar sobre las iniciativas realizadas por el Estado y el Ministerio de Educación Nacional en materia de inclusión del campo de los estudios CTS en el contexto educativo colombiano, en el nivel de educación básica y media académica.

Luego de haber contextualizado el PNDE (1995 – 2006) y los PND (1990 a 2006), respecto al escenario educativo y los ámbitos concernientes a la CyT en ambos documentos, se puede precisar que existe una coherencia entre ambos planes y que su función es jerárquica y uno se subordina al otro, lo que implica que sus acciones no son aisladas. Por el contrario, constantemente están en evaluación y ajuste para ir en consonancia con las directrices y disposiciones nacionales, permitiendo así atender las particularidades y necesidades de la ciudadanía y los territorios. Cabe decir entonces, que cada PND se pensó para efectuar un trabajo en unos sectores específicos, entre ellos el escenario educativo, entendido como un pilar fundamental para el logro de transformaciones democráticas, sociales, culturales, políticas, ambientales y económicas frente a las que la Ciencia, Tecnología, Innovación, Sociedad y Ambiente adquieren un papel clave.

Los fines de la educación en Colombia se retoman como elementos de gran importancia en los Lineamientos Curriculares, entre ellos los que tienen que ver con Ciencia y Tecnología. Sin embargo, los resultados permiten concluir que el abordaje en las aulas de la CyT, en el campo de las Ciencias Sociales, no está del todo claro. Por un lado, en los Lineamientos Curriculares se encuentran directrices claras sobre el interés de comprender cómo la Ciencia y la Tecnología impacta las dinámicas sociales, pero por otro este enfoque resulta impreciso en los Estándares

Básicos de Competencias, dejando la sensación de que no es importante su inclusión en el campo de enseñanza de esta área.

Las estructuraciones curriculares de las áreas y disciplinas que conforman la enseñanza escolar en Colombia obedecen a un proceso de modernización nacional, derivado de unas líneas de acción trazadas en elementos de política pública por un actor principal, el Estado, y materializada por medio de diversos actores que fueron aterrizando y aunando las pretensiones generales en líneas específicas como la relación entre CTS y educación.

La educación CTS ha sido aceptada de manera notable en los procesos de diseño curricular en distintos países, y suele centrar la atención y las preocupaciones de los organismos gubernamentales en educación y de las instituciones educativas. Para el caso de Colombia, los esfuerzos por integrar perspectivas de CyT en los procesos de enseñanza y aprendizajes tomaron como base los discursos que apuntan a satisfacer el desarrollo y el progreso a nivel social y cultural. No obstante, es crucial que las acciones en materia de política educativa sean más claras y permitan facilitar la creación de entornos de aprendizaje constantes con el apoyo de las diversas áreas del conocimiento en función del enfoque CTS.

El análisis documental demuestra ese distanciamiento entre el campo CTS y las Ciencias Sociales Escolares, materializado principalmente en los EBC. Al realizar un análisis puntual de sus conceptualizaciones y acciones de pensamiento, se observa que pierden de vista las dimensiones científico-técnicas, las cuales son inseparables del devenir social, cultural, económico, ambiental y comunicacional, que deberían abordarse también en el campo de estudio de las Ciencias Sociales.

Con base en la evidencia que se obtuvo a lo largo de la monografía, se pueden plantear una serie de recomendaciones, entre las cuales se encuentran:

Se hace necesario que, desde los organismos gubernamentales encargados de las políticas educativas, se realice una reestructuración de los EBC de las Ciencias Sociales Escolares, para poder plasmar el enfoque CTS de manera clara, así como se hace en las Ciencias

Naturales, dada la importancia que tiene en los procesos reflexivos, críticos y de transformación, la formación en Ciencias Sociales para los estudiantes. Esto les ayudaría a una mayor comprensión de la naturaleza cambiante del contexto y los impactos sociales que pueden acarrear sus acciones desde los distintos ámbitos del conocimiento, incluidos los científicos y tecnológicos.

Desde las instituciones educativas, también resulta conveniente fomentar procesos de investigación en el aula asociados a la forma como se conciben, desde la perspectiva de los estudiantes y los docentes las concepciones CyT y su incidencia en las dinámicas sociales, para así contribuir a nutrir este campo de estudio, enfatizando en las posibles tensiones, problemáticas y soluciones a la necesidad de integrar el enfoque CTS en el campo de acción de las Ciencias Sociales Escolares, como Política Pública Educativa.

De igual forma, se plasma dentro de las limitaciones encontradas al momento de desarrollar la monografía, el hecho de no contar con mayores aportes teóricos o de antecedentes que problematicen acerca del distanciamiento que existe desde la naturaleza de las Ciencias Sociales con los estudios CTS o el abordaje de la relación causal entre las Ciencias Sociales y el campo CTS. Razón por la cual los aportes de teóricos en las líneas discursivas que dirigieron la discusión fueron limitativos. Esto se convierte en una futura línea de investigación para quienes se ocupan de las dimensiones CTS en la concepción y la enseñanza de las Ciencias Sociales.

Bibliografía

- Acevedo, J. (2010). ¿Qué puede aportar la historia de la tecnología a la educación CTS? *Praxis pedagógica*, 10(11), 32-39. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.10.11.2010.32-39>
- Acevedo, J., Alonso, A. y Manassero, M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2(2), 80-111. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1253788>
- Gibbs, G. (2013). El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa (Vol. 6). Ediciones Morata.
- Acevedo, J., Manassero, M. y Vázquez, A. (2002). Nuevos retos educativos: hacia una orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica. *Pensamiento Educativo*, 30(1), 15-34. <https://redae.uc.cl/index.php/pel/article/view/26265>
- Aldana, E., Chaparro, L., García, G., Gutiérrez, R., Llinás, R., Palacios, M., Patarroyo, M., Posada, D., Restrepo, A. y Vasco, C. (1996). *Informe De La Misión De Sabios Colombia: al filo de la oportunidad misión ciencia, educación y desarrollo*. Tercer mundo editores. (Trabajo original publicado en 1995). https://cecep.edu.co/vd/bienestar_conocimientos/colombia_filo_de_la_oportunidad.pdf
- Arias, D. (2015). La enseñanza de las ciencias sociales en Colombia: lugar de las disciplinas y disputa por la hegemonía de un saber. *Revista de Estudios Sociales* (52), 134-146. <http://dx.doi.org/10.7440/res52.2015.09>
- Arias, J. (2017). *Favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico en el grado décimo de la I.E. República de Honduras mediante injertos CTS en la enseñanza de las Ciencias Sociales* [Tesis de maestría - Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional – ITM. <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/5652>
- Baena, J. (2018). *Una propuesta didáctica en química a través de la metodología ABP, con el apoyo de análisis de casos del enfoque ciencia, tecnología y sociedad CTS* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional – ITM. <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/44>
- Borralho, A. y Neutel, S. (2011). O Currículo Nacional do Ensino Básico e a Prática Letiva dos Professores de Matemática. *Revista Iberoamericana de educación*, (56), 227-246. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie56a10.pdf>
- Buch, T. (1999). La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento. *Redes* 6(13), 119-136. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/998>
- Cárcamo, H. (2005). Hermenéutica y Análisis Cualitativo. *Cinta de Moebio*, (23), 204-216. <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26081>
- Carmona, A., Criado, A. y Cañal, P. (2015). La educación científica en el currículo oficial de Primaria para Andalucía: Un análisis crítico. *Investigación en la escuela*, (87), 5-19. <https://doi.org/10.12795/IE.2015.i87.01>
- Castaño, R. (2016). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias, las Ciencias Sociales y CTS. *Tecnura*, 20, 177-186. <https://doi.org/10.14483/22487638.11689>
- Castro, C. (2017). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística basada en temáticas relacionadas con el impacto de la tecnología bajo un enfoque CTS (proyecto pedagógico de aula)* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional – ITM. <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/111>
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299/29900107>
- Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 67. 7 de julio de 1991 (Colombia).

- Corchuelo, M. y Catebiel, V. (2005). Orientaciones curriculares con el enfoque CTS para la educación media: la resolución de problemas socialmente relevantes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (18), 121-131. <https://www.redalyc.org/pdf/6142/614265315010.pdf>
- Criado, A. y García, A. (2012). Naturaleza de la ciencia en educación primaria: Análisis de su presencia en el currículo oficial español. *VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la Enseñanza de las Ciencias*, (7), 1-3. <http://hdl.handle.net/11441/26501>
- Cutcliffe, S. (1990). "CTS: Un Campo Interdisciplinar", en M. Medina, y J. Sanmartín. (eds.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios Interdisciplinarios en la Universidad, en la Educación y en la Gestión Pública* (pp. 20-41). Anthropolos.
- Decreto 088 de 1976. Por el cual se reestructura el sistema educativo y se reorganiza el Ministerio de Educación Nacional. 22 de enero de 1976. D. O. No. 34495.
- Decreto 1124 de 1999. Por el cual se reestructura el Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones. 29 de junio de 1999. D. O. No. 43.624.
- Decreto 1419 de 1978. Por el cual se señalan las normas y orientaciones básicas para la administración curricular en los niveles de educación preescolar básica (primaria y secundaria) media vocacional e intermedia profesional. 17 de julio de 1978. D. O. No. 35070.
- Decreto 1600 de 1988. Por el cual se integra una Misión de Ciencia y Tecnología y se señalan sus funciones. Agosto 8 de 1988.
- Decreto 1710 de 1963. Por el cual se adopta el Plan de Estudios de la Educación Primaria Colombiana y se dictan otras disposiciones. 25 de julio de 1963. D. O. No. 31169.
- Decreto 1719 de 1995. Por el cual se dictan normas para la preparación y formulación del Plan Nacional de Desarrollo Educativo 1996-2005. 3 de octubre de 1995. D. O. No. 42033.
- Decreto 2117 de 1962. Por el cual se determina el plan de estudios para el Bachillerato Técnico Comercial, y se dictan otras disposiciones sobre educación media comercial. 1 de agosto de 1962. D. O. No. 30889.
- Decreto 585 de 1991. Por el cual se crea el consejo nacional de ciencia y tecnología, se reorganiza el instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología-Colciencias-y se dictan otras disposiciones. 26 de febrero de 1991.
- Delgado, L. (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* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional –ITM. <http://hdl.handle.net/20.500.12622/5677>
- Departamento Nacional de Planeación. (1986). *Plan de economía social (1986-1990)* [Archivo PDF]. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antecedentes.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (1990). *La revolución pacífica (1990-1994)* [Archivo PDF]. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antecedentes.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (1994). *El salto social (1994-1998)* [Archivo PDF]. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antecedentes.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (1998). *Cambio para construir la paz (1998-2002)* [Archivo PDF]. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antecedentes.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (2002). *Hacia un Estado Comunitario (2002-2006)* [Archivo PDF]. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antecedentes.aspx>

- Echavarría, J. (2001). Colombia en la década de los noventa: neoliberalismo y reformas estructurales en el trópico. *Cuadernos de economía*, 20(34), 57-102. <http://hdl.handle.net/11445/2117>
- Fernandes, I. Pires, D. y Villamañán, R. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente: construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación universitaria*, 7(5), 23-32. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000500004>
- Fernández, O. y Ochoa, J. (2014). Planteamientos discursivos en torno a las reformas que incidieron en el diseño curricular de las Ciencias Sociales Escolares en Colombia (1970 y 2010). *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 16(2), 275-296. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/virajes/article/view/933>
- Fourez, G. (1997). Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Ediciones Colihue.
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las Ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 365-376. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21756>
- García, E., González, J., López, J., Luján, J., Gordillo, M., Osorio, C., y Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)* [Archivo PDF]. https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/documentos/publicaciones/ciencia_tecnologia_sociedad.pdf
- García-Carmona, A. (2022). La naturaleza de la ciencia en las metas de aprendizaje de las sucesivas reformas curriculares en España: un análisis desde la tradición CTS. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 17(51), 77-94. <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/320>
- Gil, D., Gavidia, V. y Vilches, A. Pefía. (1998). La educación científica ante las actuales transformaciones científico-tecnológicas. *Revista didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (12), 43 - 63. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/view/2939/2510>
- Goodson, F. (1991). La construcción social del currículum: posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de educación*, (296), 7-32. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:6d91bb79-2ab0-419b-945e-a68624727d35/re29501-pdf.pdf>
- Hermida, J. y Quintana, L. (2019). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 16(2), 73-80. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7217578>
- Kreimer, P. (2007). Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿para qué? ¿para quién? *Redes*, 13(26), 55-64. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90702603>
- Kreimer, P. (2017a). Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología: ¿son parte de las ciencias sociales? *Teknokultura: Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 14(1), 143-162. <https://doi.org/10.5209/TEKN.55727>
- Kreimer, P. (2017b). Un amor no correspondido: CTS y las ciencias sociales. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 11(2). <https://doi.org/10.3917/rac.035.0187>
- Kreimer, P. y Vessuri, H. (2018). Ciencia, tecnología y sociedad latinoamericanas: una aproximación histórica y reflexiva. *Tapuya: Ciencia, Tecnología y Sociedad Latinoamericana*, 1(1), 17-37. <https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622>
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994. D. O. No. 41.214.
- Ley 1289 de 2009. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

- Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. 23 de enero de 2009. D. O. No. 47241.
- Ley 715 de 2001. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros. 21 de diciembre de 2001. D. O. No. 44.654.
- López, A. (2019). *Educación Artística y sus Ambientes de aprendizaje en la IE Montecarlo Guillermo Gaviria Correa* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional – ITM. <http://hdl.handle.net/20.500.12622/5671>
- López, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista iberoamericana de educación*, (18), 41-68. <https://doi.org/10.35362/rie1801091>
- Magendzo, A. (1996). *Curriculum: Educación para la Democracia en la modernidad*. PIIE, Instituto para el Desarrollo de la Democracia Luis Carlos Galán.
- Maiztegui, A., y otros. (2002). Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana De Educación*, 28, 129–155. <https://doi.org/10.35362/rie280962>
- Ministerio de Educación Nacional. (1996). *Plan Decenal de Educación 1996 - 2005* [Archivo PDF]. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-85242.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Serie lineamientos curriculares ciencias sociales* [Archivo PDF].
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales* [Archivo PDF]. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2018, 22 de agosto). *Lineamientos curriculares*. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Referentes-de-Calidad/339975:Lineamientos-curriculares>
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental* [Archivo PDF]. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- Misión de ciencia y tecnología. (1990). *Programa de desarrollo científico y tecnológico para Colombia*. MEN – DNP – FONADE.
- Muñoz, G. (2015). *Una cultura cívico-científica para estudiantes universitarios desde la perspectiva CTS: el caso del ITM* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional – ITM. <http://hdl.handle.net/20.500.12622/5690>
- Naranjo, M. Veloz, V. y De La Cruz, J. (2023). La CTS en la enseñanza de la ciencia en instituciones de educación media de Latinoamérica, 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11378-11397. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4205
- Osorio, C. (2010). Algunas orientaciones sobre la construcción de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. *CS*, (6), 45-68. <https://doi.org/10.18046/recs.i6.460>
- Pansera, M., de Oliveira, E. y Auth, M. (2008). Formação docente articulada à inovação curricular em ciências da natureza e suas tecnologias. *Revista Latinoamericana de Estudos Educativos (Colombia)*, 4(2), 61-81. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5736>
- Parga Lozano, D. L., & Martínez, D. A. (2015). ¿ Hay contenidos CTSA en los libros de texto de química?. *Praxis & Saber*, 6(11), 15-42.
- Pereira, J. R., & Maldaner, O. A. (2015). CTS en la Situación de Estudio: Desarrollo del Currículo y Formación de Profesores. *Praxis & Saber*, 6(11), 195-214.
- Puig, B., López, L., Heller, M., Romero, L. y Del Rosario, K. (2022). El papel de los proyectos de investigación con enfoque CTS en el diseño de un nuevo modelo de currículo de ciencias

- en Panamá. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 17(51), 203-219. <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/326>
- Pujol, R. 2002. Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique*, (32), 9-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=239736>
- Quintero, C. (2010). Enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Zona próxima*, (12), 222-239. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85316155015>
- Quintero, C. (2017). *Formación en ciencia, tecnología y sociedad, a partir de la perspectiva internacional, en torno al currículo y formación del profesorado* [Archivo PDF]. <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/download/251/316/5056?inline=1>
- Rincón, L. 1997. La Educación Colombiana en la Década de los 80. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, (14), 133-148. <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/9594>
- Sánchez, N. (2013). Debates y discursos en torno a las ciencias sociales escolares entre 1984 y 2010 en Colombia. *Uni-pluri/versidad*, 13(2), 69-80. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.16975>
- Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES*. [Archivo PDF]. <http://www.ditso.cunoc.edu.gt/articulos/8666f254fa495429eb13e30ddc157680c1c5ca84.pdf>
- Strieder, R., Bravo-Torija, B., Gil, M. (2017). Ciencia-tecnología-sociedad: ¿qué estamos haciendo en el ámbito de la investigación en educación en ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 29-49. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2232>
- Tedesco, J. (2009). Calidad de la educación y políticas educativas. *Cadernos de Pesquisa*, 39(138), 795 – 811. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742009000300006>
- Vaccarezza, L. S. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana De Educación*, 18, 13–40. <https://doi.org/10.35362/rie1801090>
- Velasco, G. (2018). Las reformas al currículo oficial: la configuración de Las ciencias sociales escolares en la educación secundaria en Colombia (1939-1974). *Uni-pluriversidad*, 18(1), 78-93. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.18.1.08>
- Vinck, D. (7 de marzo de 2016). Les Science studies: de la marginalité thématique à la refondation de la discipline. *SociologieS*. DOI: <https://doi.org/10.4000/sociologies.5248>
- Zuñiga, S. (2016). *Las ciencias sociales: estructura y diseño de escenarios formativos* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín] Repositorio institucional – ITM. <https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/84/ZunigaMirandaSamirEnrique2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y>