



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



PROGRAMA DE PÓSGRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

WILLIAM LEONARDO GOMEZ LOTERO

**(DES)CONEXIONES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA
EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN ESTUDIO DE LA INTERFAZ COLOMBIA Y
BRASIL**

RIO GRANDE – RS

2020

WILLIAM LEONARDO GOMEZ LOTERO

**(DES)CONEXIONES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA
EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN ESTUDIO DE LA INTERFAZ COLOMBIA Y
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Ambiental

Orientador: Prof. Dr. André Luís Castro de Freitas

Linha de Pesquisa: Fundamentos de Educação Ambiental (FEA)

RIO GRANDE – RS

2020

Ficha Catalográfica

L882d Lotero, William Leonardo Gomez.
(Des)conexiones de la política científica y tecnológica en la educación ambiental: un estudio de la interfaz Colombia y Brasil / William Leonardo Gomez Lotero. – 2020.
158 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Rio Grande/RS, 2020.

Orientador: Dr. André Luís Castro de Freitas.

1. Educação Ambiental 2. Política Científica 3. Política Tecnológica
4. Política Pública I. Freitas, André Luís Castro de II. Título.

CDU 504:37(861:81)

William Leonardo Gomez Lotero

“(DES) CONEXIONES DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UN ESTUDIO DE LA INTERFAZ COLOMBIA Y BRASIL”

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Comissão de avaliação formada pelos professores:



Prof. Dr. André Luís Castro de Freitas
(PPGEA/FURG)



Prof^a. Dr^a. Vanessa Hernandez Caporlingua
(PPGEA/FURG)



Prof^a. Dr^a. Leidy Gabriela Ariza Ariza
(UPN)

*A mi madre que, con todo su amor incondicional,
me acompaña en cada nueva aventura.*

AGRADECIMIENTOS

Al territorio que me abrazó para vivir y sentir que, como latinoamericanos, nos conectamos para soñar y esperar juntos. Gratitud con Rio grande, RS – Brasil.

Al pueblo brasileiro y a todos los trabajadores que, por intermedio de la CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), contribuyeron en la financiación de la presente investigación.

A la Universidad Federal de Rio Grande y al Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental por acogerme y permitir formarme en un espacio tan inspirador y transformador, mil gracias por ayudarme a comprender las bonitez de la vida que permean todos los caminos que de allí emanan.

A André Freitas, por recibirme en su grupo de orientandos, mil gracias por su excelente trabajo, apoyo, comprensión y diálogo. Aprendo continuamente de su práctica el significado de ser profesor, profesión que estoy en construcción.

A los diálogos y al trabajo desarrollado en los dos grupos de investigación de la FURG en los que actúo, Tecnologías de la Información (TI) y Derecho y Educación Ambiental (GPDEA) por ser el apoyo en todos los momentos que me (re)conectaba con la investigación y con la extensión.

A las profesoras Gabriela y Vanessa, por aceptar nuevamente la invitación para la banca de evaluación y por las contribuciones que auxiliaron el desarrollo de la investigación posterior a la cualificación.

A mi familia y amigos que se encuentra en Colombia, gratitud por apoyar esta travesía que inició con más angustias que confianzas, donde todos los caminos transcurridos me ayudaron a entender el porqué de mis retornos, llenos de alegría y amor.

A mis amigos brasileiros Everton, Ana, Bernard, Roberta, Camilla, Bilina, Isaias, considerados mi familia, los llevo (y retorno) con todo mi corazón. Con ustedes, este viaje-vida encontró todo el sentido al moverme para otras tierras, este camino no para aquí. Gratitud eterna con ustedes.

Y a mis amigos latinoamericanos que encontré aquí en Brasil, Carelia, Maribel, Andrea, Carlos, Jessica, Juan, Yeissy, Lenin, Lissette, mil gracias por demostrar que las fronteras son líneas que no nos dividen y que, por el contrario, nos unen para continuar entramando nuevos saberes y aprendizajes.

RESUMEN

La presente disertación se trata de una investigación realizada en el ámbito de la línea de Fundamentos de la Educación Ambiental del Programa de Pos graduación de Educación Ambiental de la Universidad Federal de Rio Grande – FURG, con el objetivo de comprender la contribución de la Educación Ambiental en las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación entre Colombia y Brasil. Las cuestiones tecnológicas y científicas se imbrican con la cuestión ambiental en el desarrollo de objetos, artefactos, sistemas y redes que transforman los procesos societarios de creación, investigación, comunicación y conocimiento. Por lo tanto, surge un pensamiento para cuestionar y problematizar el tipo de desarrollo y acción política que los gobiernos latinoamericanos optan para los procesos de transformación social. Se llevaron a cabo tres objetivos específicos: (1) describir las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y Brasil desde la discusión de los intereses sociales, ambientales y tecnológicos; (2) correlacionar las estrategias y planos nacionales de apropiación y popularización social del conocimiento a una comprensión crítica de la Educación Ambiental; y (3) caracterizar las convergencias de los espacios posibilitados por la ciencia y la tecnología y su manifestación política para la práctica de una Educación Ambiental Crítica. Como cuestión orientadora de investigación, se desarrolló la siguiente pregunta: A partir de las Políticas de CTI ¿Cuáles son las contribuciones y aprendizajes entre Colombia y Brasil para comprender los postulados de una Educación Ambiental Crítica que problematice cuestiones socio ambientales y tecnológicas? La metodología cualitativa adoptada fue investigación bibliográfica y normativa, con técnica de análisis documental. Para analizar las políticas públicas, leyes, decretos, resoluciones, portarías, planes de acción, estrategias nacionales y programas se utilizó análisis de contenido. Como resultado fue posible identificar una comprensión sociológica, histórica y política para cuestionar cómo las relaciones de poder, de intervención, de producción de conocimiento y de discusión entre ciencia y democracia, proponen caminos y nuevos sentidos a las cuestiones ambientales por medio de un espacio educativo que vincule la dimensión crítica de la tecnología. Se constataron seis espacios posibilitados por la política científica y tecnológica en que la educación ambiental contribuye con el diálogo desde sus diferentes perspectivas: conservacionista, pragmática e crítica.

Palabras Clave: Educación Ambiental; Política Científica; Política Tecnológica; Política Pública.

RESUMO

Esta dissertação é uma pesquisa realizada no âmbito da linha de Fundamentos da Educação Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, com o objetivo de compreender a contribuição da Educação Ambiental nas Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação entre a Colômbia e o Brasil. As questões tecnológicas e científicas estão imbricadas com a questão ambiental no desenvolvimento de objetos, artefatos, sistemas e redes que transformam os processos sociais de criação, pesquisa, comunicação e conhecimento. Portanto, surge um pensamento estruturante para questionar e problematizar o tipo de desenvolvimento e ação política que os governos latino-americanos adotam para os processos de transformação social. Três objetivos específicos foram perseguidos: (1) descrever as Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação na Colômbia e no Brasil a partir da discussão de interesses sociais, ambientais e tecnológicos; (2) correlacionar as estratégias e planos nacionais de apropriação social e popularização do conhecimento com uma compreensão crítica da Educação Ambiental; e (3) caracterizar as convergências dos espaços possibilitados pela ciência e tecnologia e sua manifestação política para a prática de uma Educação Ambiental Crítica. Como questão orientadora da pesquisa, foi desenvolvida a seguinte pergunta: A partir das Políticas de CTI, quais são as contribuições e aprendizagens entre a Colômbia e o Brasil para compreender os postulados de uma Educação Ambiental Crítica que problematiza as questões socioambientais e tecnológicas? A metodologia qualitativa adotada foi a pesquisa bibliográfica e normativa, com uma técnica de análise documental. A análise de conteúdo foi utilizada para analisar políticas públicas, leis, decretos, resoluções, regulamentos, planos de ação, estratégias e programas nacionais. Os resultados apontam para a identificação de um entendimento sociológico, histórico e político que questiona como as relações de poder, de intervenção, de produção de conhecimento e de discussão entre ciência e democracia propõem caminhos e novos significados para as questões ambientais por meio de um espaço educacional que traz a dimensão crítica da tecnologia. Seis espaços possibilitados pela política científica e tecnológica foram encontrados nos quais a educação ambiental contribui com o diálogo a partir de suas diferentes perspectivas: conservacionista, pragmática e crítica.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Política Científica; Política Tecnológica; Política Pública.

ABSTRACT

The present dissertation is a research conducted within the scope of the Environmental Education Fundamentals line of the Environmental Education Postgraduate Program of the Federal University of Rio Grande - FURG, with the objective of understanding the contribution of Environmental Education in Science, Technology and Innovation Public Policies between Colombia and Brazil. Technological and scientific issues are imbricated with the environmental question in the development of objects, artifacts, systems and networks that transform the societal processes of creation, research, communication and knowledge. Therefore, a thought arises to question and problematize the type of development and political action that Latin American governments choose for the processes of social transformation. Three specific objectives were pursued: (1) to describe the Science, Technology and Innovation Policies in Colombia and Brazil from the discussion of social, environmental and technological interests; (2) to correlate the national strategies and levels of social appropriation and popularization of knowledge to a critical understanding of Environmental Education; and (3) to characterize the convergences of the spaces made possible by science and technology and their political manifestation for the practice of a Critical Environmental Education. As a guiding research question, the following question was developed: Based on the STI Policies, what are the contributions and lessons learned between Colombia and Brazil to understand the postulates of a Critical Environmental Education that problematizes socio-environmental and technological issues? The qualitative methodology adopted was bibliographical and normative research, with a technique of documentary analysis. Content analysis was used to analyze public policies, laws, decrees, resolutions, regulations, action plans, national strategies and programs. As a result, it was possible to identify a sociological, historical, and political understanding to question how the relations of power, of intervention, of knowledge production, and of discussion between science and democracy propose paths and new meanings to environmental questions by means of an educational space that links the critical dimension of technology. Six spaces made possible by scientific and technological policy were found in which environmental education contributes to dialogue from its different perspectives: conservationist, pragmatic, and critical.

Keywords: Environmental Education; Scientific Policy; Technological Policy; Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Barrio Vitelma, Bogotá D.C.	14
Figura 2 - Interrelación Capítulos, Objetivos y Elementos Metodológicos.	24
Figura 3 - Actores del Sistema CTI y Abordajes Educativos	68
Figura 4 - Actores del Sistema Nacional CTI.....	89
Figura 5 - Planos de Acción CTI de carácter Ambiental y Educativo.....	91
Figura 6 - Espacios de Educación Ambiental posibilitados por la Política Científica y Tecnológica	123

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 - Marco legal colombiano de educación ambiental	42
Cuadro 2 - Marco Legal Brasileiro en Educación Ambiental	46
Cuadro 3 - Paradigmas de las Políticas de CTI.....	48
Cuadro 4 - Histórico Políticas CONPES en Ciencia, Tecnología e Innovación Colombia	64
Cuadro 5 - Cruce entre las áreas tecnológicas y los sectores nacionales de aplicación	79
Cuadro 6 - Histórico Estrategias Nacionales De CTI (BRASIL).....	87

SUMÁRIO

1 INTRODUCCIÓN	14
2 FUNDAMENTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL E POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: APROXIMACIONES PARA EL FOMENTO DE UN NUEVO ESPACIO DE DISCUSIÓN POLÍTICO-EDUCATIVO.....	25
2.1 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: EN BÚSQUEDA LA CUESTIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	26
2.1.1 Macro tendencias de la Educación Ambiental	27
2.1.2 Educación Ambiental Crítica, Transformadora y Política	30
2.1.3 Elementos históricos de la Educación Ambiental: un camino por las conferencias y encuentros internacionales	34
2.1.4 Brasil y Colombia: particularidades de la Educación Ambiental y sus perspectivas Nacionales	40
2.2 POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI)	47
2.2.1 Historia y definición de Políticas de CTI	47
2.2.2 Trayectorias y preceptos para (re)pensar el desarrollo técnico-científico	49
2.3 PRIMERAS INTERSECCIONES PARA (RE) PENSAR UN NUEVO ESPACIO POLITICO-EDUCATIVO	51
3 INTERESES SOCIALES Y AMBIENTALES DE LAS POLÍTICAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: BRASIL Y COLOMBIA COMO REFERENCIALES PARA AMÉRICA LATINA	60
3.1 COLOMBIA.....	62
3.1.1 Fundamentos y elementos basilares de las políticas Públicas de CTI.....	62
3.1.2 Procesos Educativos como insumo elemental para la puesta en práctica de la CTI	70
3.1.3 Generar, Transferir y Aplicar CTI en Colombia (Planes y programas prioritarios en CTI).....	74
3.1.4 Desarrollo Económico desde la CTI: problematizando la competitividad y productividad al servicio del pueblo	79
3.2 BRASIL	82
3.2.1 Fundamentos y elementos basilares de las políticas Públicas de CTI.....	82
3.2.2 Procesos Educativos como insumo elemental para la puesta en práctica de la CTI	91
3.2.3 Generar, Transferir y Aplicar CTI en Brasil (Planes y programas prioritarios en CTI).....	95
3.2.4 Desarrollo Económico desde la CTI: problematizando la competitividad y productividad al servicio del pueblo	99

4 LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO-TECNOLÓGICO Y LA EDUCACION AMBIENTAL: UN ANÁLISIS DE POLÍTICA COMPARATIVA ENTRE BRASIL Y COLOMBIA	103
4.1 APROPIACIÓN, DIVULGACIÓN, POPULARIZACIÓN: ¿DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?	104
4.2 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DE CTI EN COLOMBIA Y BRASIL	109
4.2.1 Apropiación Social y Educación Ambiental: Caminos de encuentros desde las prácticas educativas y de investigación	110
4.2.2 Encuesta de percepción pública de la ciencia y la tecnología	120
5 CONVERGENCIAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN.....	123
5.1 LOS ACTORES DE LA POLÍTICA DE CTI Y PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	123
5.2 CIUDADANÍA, CULTURA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	129
5.3 INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN SOCIAL EN LA CTI Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	130
5.4 EDUCACIÓN FORMAL EN CTI Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	132
5.5 EDUCACIÓN NO FORMAL EN CTI Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	133
5.6 SECTOR INDUSTRIAL Y UNIDADES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.	134
CONSIDERACIONES FINALES: APRENDIZAJES Y CONTRIBUCIONES PARA PENSAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL CON CUESTIONES CUESTIONES TECNOLÓGICAS EN UNA PERSPECTIVA LATINOAMERICA.....	136
REFERENCIAS.....	139
REFERENCIAS NORMATIVIDAD Y POLÍTICA (CORPUS CAPITULO 3, 4 y 5) ..	149

1 INTRODUCCIÓN

El punto color naranja indicado en el mapa era yo. Descompondré estas dos últimas palabras. Cuando hablo de era, verbo pasado de ser, me refiero al lugar donde crecí. Y cuando hablo de mí, es porque quizá, en ese tiempo, pensaba en un yo, más que un nosotros. Ahora, en ese mismo punto del mapa, somos. Somos mi familia, somos mis amigos y somos mi territorio. Somos usted lector y yo, pues estas letras nos conectan aquí, y también nos conectan allá, un lugar que espera, o no, nuestro retorno.

Figura 1 - Barrio Vitelma, Bogotá D.C.



Fuente: Google Earth (Acceso 07 ago. 2019)

Un territorio que me ha ofrecido, y lo seguirá haciendo, todo lo necesario para sustentar nuestra vida. Un territorio que he recorrido hasta el más inhóspito rincón. Y también un territorio que me ha educado por sí solo, por los otros y formalmente por una escuela. Una escuela de esperanza, de amor y de inspiración, que me enseñó a aprender y desató mi alta dosis de curiosidad, aunque también me enseñó el arte del olvido, en especial el olvido de lo local.

Una escuela que fue el refugio de mis más íntimos intereses. Una escuela con unos personajes guardianes, llamados profesores. Son guardianes de ambiente. En el mapa se evidencia un límite, que llamarán, en ocasiones, lo urbano y lo rural, lo construido y lo natural, lo verde y lo gris, lo bueno y lo malo, lo desarrollado y lo salvaje, lo tecnológico y lo ancestral, la ciudad y la montaña. Crecí en ese límite; complejo, abstracto y apreciable. Este es mi ambiente, mi punto de partida y no consigo pensar,

soñar, crear y actuar sin esta relación dicotómica, que hoy en día representan un sentido, y que no es de exclusión, sí de inserción.

Los profesores también son guardianes de sociedad, median el conocimiento, aprenden de su práctica y aprendemos de su ejemplo. Guardianes porque gran parte de nuestro día era bajo su cuidado, su amor y su comprensión. Guardianes porque caminábamos junto a ellos, recorríamos nuestro barrio, nuestra montaña, recorríamos nuestras calles, nuestros ríos y nuestros vecinos. La confianza de la sociedad a ellos es incalculable.

El abrigo de los profesores ha sido tan alto y, reitero, la inspiración a ellos tan significativa en mi vida, que uno de mis mayores miedos ha sido no estar junto a ellos, el no frecuentar una escuela, el no aprender por mí mismo, junto a nuestros compañeros y junto a nuestros profesores.

Retrato aquí la felicidad cuando en noveno año inicié mi servicio social¹ en procesos de alfabetización y refuerzo escolar. Comprendí la gran aventura de las relaciones enseñanza y aprendizaje, pues el diálogo con los estudiantes se daba por medio de las letras, números, significados, palabras, lectura y escritura. Sin darme cuenta, estaba siendo un guardián.

Culminé los procesos de educación básica primaria, básica secundaria y media² en el año 2010. Luego en el 2011, ingresé a estudiar en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas el pregrado en Administración Ambiental y ¿por qué esta carrera? La respuesta se encuentra nuevamente en mi territorio, en esas relaciones dicotómicas que mencioné. Podríamos inclusive separar las palabras Administración y Ambiente y con ello, retornamos a esa característica del lugar que me constituye.

¿Cómo hice este puente para quebrar la idea de límite, y dejar de denominarlo así?, pues bien ha sido la Educación Ambiental como práctica de vida, como disciplina en el pregrado, como medio de trabajo y hoy como campo de investigación.

Durante los estudios de pregrado, mi diálogo siempre estuvo entre la gestión ambiental, legislación ambiental, gestión tecnológica, conservación ambiental y preservación ambiental. Si hacemos una inferencia de estas categorías, hoy podemos ver dos claras direcciones, una pragmática y otra conservadora. Esto indica que mi

¹ Este servicio social, de 120 horas de duración, es una actividad obligatoria de los proyectos pedagógicos de las escuelas colombianas (obligatorio) con el fin de que los estudiantes hagan una retribución a la sociedad por medio del auxilio en actividades como bibliotecas escolares, bibliotecas públicas, apoyo a los docentes, procesos de alfabetización, entre otros.

² Equivalente a ensino básico, fundamental y medio en Brasil.

actuar profesional, y de vida, siempre estuvo transitando entre estas direcciones. En ocasiones mediaba con términos de igualdad, a veces prestaba mayor importancia a uno que a otro, a veces me enfocaba absolutamente en uno y a veces no me interesaba ni uno ni el otro, era más abstracto, porque correspondía a una de mis formas de pensar, ¿y por qué no denominar a esta una corriente crítica?

A nivel profesional, como Administrador Ambiental, trabajé y me interesé por la gestión tecnológica y la legislación ambiental llegando a diseñar, en las instituciones que me empeñaba, proyectos de innovación tecnológica para la reducción y control del impacto ambiental. A nivel académico, como investigador de pregrado lideré un proyecto de apropiación tecnológica de ecología industrial para un parque tecnológico y ejecuté cuatro propuestas de Educación Ambiental, siendo una de ellas mi trabajo de conclusión de curso. Ambas experiencias, aún hoy, llenas de cuestionamientos y desencuentros por las perspectivas dominantes y hegemónicas en las que se circunscribían, sin embargo, identifiqué en las variables tecnología, ambiente y educación su papel transformador y superador de esas realidades.

Transversalmente a estas experiencias contadas, desde que estaba en cuarto semestre del pregrado iniciaron mis inquietaciones frente a conocer el mundo, y cuando hablo de conocer me refiero a comprender otros lugares, personas y sentimientos. Una primera caminata fue con el intercambio académico que realicé en la ciudad de Guadalajara, México. Este movimiento de país y cultura me fortalecieron como Latinoamericano, pues dentro de lo aprendido reconocí cuánto hemos perdido, cómo hemos sido oprimidos y cuales caminos nos deben guiar para llegar a una verdadera transformación de sociedad.

Después de regresar de México, haber continuar mi pregrado y seguir con la experiencia mencionada hasta aquí, tanto académica como profesional, percibo cómo mi camino ha estado entre las áreas de Educación Ambiental, las Políticas Públicas, la legislación y las cuestiones tecnológicas. Comprendí también cuánto me interesa continuar en el área de investigación, en la universidad y una de las motivaciones principales, ejercer la labor docente. Para ese movimiento, decidí continuar mis estudios superiores con una maestría.

Eu sonhava a cada dia em alcançar a praia
Agora estou tão perto, quase já me sinto lá

O ar me faz provar um gosto de final
O mar promete terra seca ao viajante exausto³

El anterior es un fragmento de la canción intitulada *Terra*, del compositor Victor Ramil. Es así como la letra toma significado para mí, pues representa un viaje, así como el que me encuentro en Brasil, de alcanzar la playa, la tierra seca, tierra firme, como si lograr estabilidad de tener respuestas finitas a problemas inmensurables fuese el patamar de la realización personal. Pues bien, en este viaje el timón se giró. Este barco se desvió con la fuerza de aires de desasosiego y ahora me conducen por otros caminos: tornándome más viajero, no de tierras, pero sí de pensamientos, más exausto, más humano. Y aquí me encuentro, desafiando al mar a intercambiar esa oferta de tierras secas por experiencias para que, de aquí a poco, me permitan investigar y educar no solo sobre el mundo, pero si con y en él.

Es así como llega la Educación a mi constitución de ser, caracterizándose como un recorrido orientativo de esta aventura, a tierra no firme, que busca transformación y encadenamiento de procesos sociales justos, equitativos y sustentables. Este proceso puede generar tensión de fuerzas, pues el viaje nunca se realiza solo, estoy y estamos en comunidad.

Hasta el momento, hemos abordado cuestiones ontológicas de la presente investigación y de aquí en adelante, describiremos cuestiones metodológicas y presentación de los siguientes capítulos que detallan el estudio.

Comprender la Educación Ambiental como campo disciplinar nos lleva a pensar en los modos en que un conjunto de concepciones, teorías, métodos, valores, habilidades, conocimientos y saberes se tejen en un entramado de prácticas educativas que buscan dar soporte a todas las formas de vida y a la responsabilidad con los modos de existencia de lo humano y no humano. Bajo las palabras anteriores trato de suscitar lo que para mí constituye una Educación Ambiental y en la que vengo trabajando desde mi actuar como ciudadano, estudiante, profesional y actualmente como investigador del área.

La producción de conocimiento que ha tenido lugar la presente investigación implica aspectos que son esenciales para pensar una Educación Ambiental más allá de una perspectiva nacional y, necesariamente, con una postura crítica para

³ RAMIL, Victor. **Terra**. Disponível em: <https://www.letras.com/vitor-ramil/terra-tierra/> . Acesso em: 24 maio 2019.

problematizar y reflexionar sobre las cuestiones socio-ambientales que sufren los latinoamericanos colonizados y modernizados por el poder y la fuerza de los países de centro, llamados así por algunos pensadores latinoamericanos.

Es necesario promover una perspectiva crítica de Educación Ambiental en la que se debe repensar el sistema, es decir, hacer comprender que el capital domina el modo de vida globalizado, sometiendo a los involucrados y vendiendo una idea, ya no de poder, sino de progreso, crecimiento, desarrollo y explotación del ser humano por el ser humano y la naturaleza.

Pensar para construir una crítica de la historia y la cultura latinoamericana es reconstruir las bases de una vida en sociedad sin exclusión ni opresión. A menudo la periferia (en contraposición al centro) ni siquiera entiende o piensa en por qué no tiene derecho a los Derechos Humanos, y dentro de ellos se presenta un papel crucial de la ciencia y la tecnología, es especial del papel transformador de sus políticas.

A modo de justificación de este estudio, se presenta un fenómeno donde el desarrollo científico y tecnológico debe ser avalado desde una comprensión crítica y estratégica que vincule la sociedad y el Estado a partir de nuevos abordajes metodológicos y epistemológicos. Emerge la Educación Ambiental, con sus presupuestos críticos, transformadores, emancipadores, enfocados en la gestión pública y ambiental, en este caso también tecnológica, para orientar este proceso. De este modo, la Educación Ambiental cuestiona las relaciones históricas y normativas de la puesta en marcha de una llamada Ciencia y Tecnología en los países, cuyos avances y retrocesos en materia ambiental, fueron resultado de desviaciones intencionadas o no, de proyectos de desarrollo predominantemente económico.

En este orden de ideas, la Educación Ambiental desde la perspectiva crítica, toma relevancia puesto que se debe soslayar la visión neutral de las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación manifestado en una comprensión utilitarista en los intereses sociales y ambientales de la sociedad.

Estas políticas de Ciencia y Tecnología, en su papel transformador de las realidades y necesidades de la población, deben ser discutidas más allá de su contexto inmediato social y económico, pues requiere una mirada desde lo cultural, ambiental, histórico y comparativo. Surge aquí la necesidad de una evaluación de estas políticas. ¿Y cuál Educación Ambiental se propone? Se debe pensar en una educación con diferentes dimensiones, siendo este un primer indicio de convergencia,

para examinar las variables tecnológicas y que en su dialogo pretendan considerar fundamentos teóricos y de orientación estratégica para la construcción de alternativas de matriz social y ambiental con base en justicia y equidad.

Como pregunta de investigación se planteó ¿Cuáles son las contribuciones y aprendizajes entre Colombia y Brasil desde las Políticas de CTI para comprender los postulados de una Educación Ambiental Crítica que problematice cuestiones socio ambientales y tecnológicas? Para dar respuesta a este cuestionamiento, nos orientamos con el cumplimiento de los siguientes objetivos.

El objetivo principal de la presente investigación es comprender la contribución de la Educación Ambiental en las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación entre Colombia y Brasil. Para dar cumplimiento a este objetivo se plantearon tres objetivos específicos que son: El primero, describir las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y Brasil desde la discusión de los intereses sociales, ambientales y tecnológicos. El segundo es correlacionar las estrategias y planos nacionales de apropiación y popularización social del conocimiento a una comprensión crítica de la Educación Ambiental. Y el tercer objetivo es caracterizar las convergencias de los espacios posibilitados por las Políticas de CTI para la práctica de una Educación Ambiental Crítica.

Para este estudio optamos por un abordaje *cualitativo*. Según Bogdan y Biklen (1994) la investigación cualitativa envuelve varios aspectos. Inicialmente se caracteriza porque el investigador se encuentra en contacto directo con la situación analizada, luego sus datos son generalmente descriptivos, en los que se enfatiza más el proceso que el mismo producto y, de este modo, permite consolidar datos generalmente inductivos, pues de esta manera se consolidan las abstracciones específicas de este estudio.

Comprender las Políticas de CTI, por medio de un abordaje cualitativo, es apropiada porque reconstruye teóricamente los procesos, significado, relaciones y símbolos que desde la Educación Ambiental se llevan para, en la medida de lo posible, fortalecer los procesos de construcción de sociedades sostenibles. Marconi y Lakatos (2017) nos alertan que los estudios cualitativos no solo buscan la descripción de los datos investigados, sino también la interpretación que le damos a ellos.

En este orden de ideas y de acuerdo lo horizontes múltiples de investigación de Demo (2011), podemos clasificar esta investigación como una investigación *teórica*

en razón de que hace parte de la descripción de una realidad para la formulación de cuadros explicativos y de referencia por medio de las Políticas Públicas y la Educación Ambiental. De ahí que las respuestas o problematizaciones a los objetivos, discursivos y analíticos, se enmarquen como un proceso emancipatorio, pues una investigación teórica en el área de políticas debe ser “hecha de utopías y esperanzas, ideologías y compromisos, influencias y artes, participación y democracia. No cabe medir. Y por eso no es menos importante” (DEMO, 2011, p. 20, traducción propia).

De acuerdo al abordaje teórico, consideramos esta investigación de característica predominantemente *bibliográfica y documental* tanto en la fase de exploración como en la de recolecta de datos y tratamiento de los mismos (objetivos 1, 2 y 3).

Para Gil (2010) la investigación bibliográfica se caracteriza por ser elaborada con material ya publicado. Estos son: libros, revistas, periódicos, tesis, disertaciones, monografías y publicaciones de eventos científicos, tanto en medio digital como en físico. Ahora bien, para abordar la investigación documental, se hace necesario comprender las particularidades, en las palabras del autor en mención

La *investigación bibliográfica* se basa en material preparado por autores con el propósito específico de ser leído por audiencias específicas. La *investigación documental*, por otro lado, hace uso de todo tipo de documentos, preparados para diferentes propósitos, como liquidación, autorización, comunicación, etc., pero hay fuentes que a veces se consideran bibliográficas, a veces documentales. Por ejemplo, informes de investigación, informes de empresas y boletines y periódicos, actos jurídicos, compilaciones estadísticas, etc. Lo que generalmente se recomienda es que se considere una fuente documental cuando el material consultado es interno de la organización, y una fuente bibliográfica cuando se obtiene de bibliotecas o bases de datos (GIL, 2010, p. 30-31, énfasis nuestros, traducción propia)⁴.

En este aspecto, los documentos a ser utilizados en esta investigación son de tipo: Documentos institucionales, informes, legislación, políticas, instrucciones normativas, registros estadísticos, entre otros.

⁴ En el original: “A *pesquisa bibliográfica* fundamenta-se em material elaborado por autores com o propósito específico de ser lido por públicos específicos. Já a *pesquisa documental* vale-se de toda sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação etc., mas há fontes que ora são consideradas bibliográficas, ora documentais. Por exemplo, relatos de pesquisas, relatórios e boletins e jornais de empresas, atos jurídicos, compilações estatísticas etc. O que geralmente se recomenda é que seja considerada fonte documental quando o material consultado é interno à organização, e fonte bibliográfica quando for obtido em bibliotecas ou bases de dados” (GIL, 2010, p. 30-31, grifos nossos).

Sobre las ideas expuestas hasta el momento hemos explicado el abordaje y tipo de investigación de la presente propuesta. Ahora avanzaremos con la descripción del campo de observación y para ello debemos abarcar el por qué ese tipo de políticas, por qué en dos países y por qué con criterios éticos y de Educación Ambiental.

Para la toma de datos de esta investigación se tiene como estrategia predominante la *recolección y revisión de documentos* o también denominado por algunos autores, análisis documental. Con esta técnica se pretende buscar informaciones y hechos a partir de las preguntas y objetivos de investigación.

Según Lüdke y André (1986) los documentos representan una fuente natural de información. Estos no solo como una fuente de información contextualizada, sino también en el surgimiento de un determinado contexto y que ofrecen informaciones sobre ese mismo contexto.

Con las anteriores afirmaciones, se analizaron e interpretaron los datos de nuestra investigación por medio de la técnica *Análisis de Contenido*. Esta técnica ha sido ampliamente investigada desde el inicio del siglo XX con las ciencias económicas y políticas. Debido a su amplitud en aplicación, pues tiene como objetivo el análisis de los mensajes y las comunicaciones, no existe un paso a paso que apliqué de forma general a todas las investigaciones que lo adopten, pero si contempla un conjunto de bases orientadoras para su uso.

Esta técnica se define como:

Un conjunto de técnicas de análisis de comunicación cuyo objetivo es obtener procedimientos sistemáticos y objetivos para describir el contenido de los mensajes indicadores (cuantitativos o no) que permiten la inferencia de conocimiento relacionado con las condiciones de producción / recepción (variables inferidas) de estos mensajes (BARDIN, 2011, p. 48, traducción propia).⁵

Adoptamos esta técnica porque desde una perspectiva temática, se abordarán diferentes tipos de documentos con amplios criterios tanto en contenido como en historicidad. Así mismo, este método de análisis simbólico de los mensajes y las

⁵ En el original: “Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos o não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens” (BARDIN, 2011, p 48).

comunicaciones puede ser abordado con diferentes formas y diferentes ángulos (LUDKE E ANDRE, 1986).

En cuanto área de investigación de estudios cualitativos, el Análisis de Contenido se encuentra muy bien sistematizado por Bardin desde el año 1977. Por consiguiente, traemos algunos apuntes de su obra para su mayor descripción.

Las fases de investigación del análisis de contenido se dividen en tres: pre-análisis, exploración del material y tratamiento de resultados e interpretación.

La primera etapa, pre-análisis contempla la selección de los documentos a ser investigados, el planteamiento de una hipótesis y objetivos y la construcción de unos posibles indicadores. Esta etapa cuenta con una actividad de lectura fluctuante que se define como el primer contacto con los documentos, aquí es donde emergen naturalmente las categorías que posiblemente se convertirán en parte orgánica del estudio. La selección de estos documentos cuenta con algunas reglas. la exhaustividad; es decir un análisis íntegro de los documentos que fueron seleccionados para el estudio; la representatividad, en caso de que se haga un muestreo de la totalidad de documentos a ser analizados; homogeneidad, que contempla la igualdad criterios a ser comparados y; finalmente la pertinencia, indicando el grado de adecuación a la investigación.

La segunda fase contempla la exploración del material y se compone de las operaciones de codificación y categorización. La codificación, tiene como objetivo transformar los datos brutos del texto en representaciones o, conocidas como unidad de análisis. existen dos tipos de codificación. La primera denominada recorte de texto, cuyo objetivo es establecer unas unidades de registro y unas unidades de contexto. La segunda denominada enumeración, que se apoya en los conceptos de códigos de presencia, frecuencia, intensidad, dirección y orden.

La categorización, busca clasificar y reagrupar los sentidos del texto que se está comunicando a través de los siguientes criterios: semántico, sintáctico, léxico, sentido y expresivo. Estas categorías pueden ser determinadas a priori, luego del análisis previo e intencional, y a posteriori, buscando la emergencia de significados. Bardin (2011) afirma que una buena categoría contempla siguientes características: exclusión mutua (no jerarquización entre las mismas), homogeneidad, pertinencia, objetividad y productividad.

La tercera y última fase, tratamiento de resultado, contempla las actividades de inferencia e interpretación. Con ellas se pretende identificar los análisis realizados a partir del emisor, receptor, mensaje y medio.

En cuanto a las categorías de análisis, se utilizó para el segundo capítulo categorías *a priori* que permitieron orientar el inicio de la investigación desde las temáticas motivadoras y justificadoras del estudio. Y para el tercero, cuarto y quinto capítulo se optó por trabajar con categorías emergentes, pues con ellas surgieron las contribuciones y aprendizajes para pensar este espacio de la Educación Ambiental en las Políticas analizadas.

En el segundo capítulo se realizaron las primeras aproximaciones analítico-conceptuales entre las cuestiones científicas y tecnológicas con los fundamentos de la educación Ambiental para prever el fomento de un nuevo espacio de discusión político-educativo.

En el tercer capítulo se describieron las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y Brasil a partir de una discusión de los intereses sociales y ambientales en sus imbricaciones con la Educación Ambiental.

Consecutivamente, en el cuarto capítulo, entendemos que dentro del gran marco de políticas de CTI hemos encontrado un sector en el que se relaciona la Educación Ambiental para construir aprendizajes y contribuciones. Este sector es el de Apropiación Social del Conocimiento. Aquí se dialogan los instrumentos y herramientas de Apropiación Social para pensar la cuestión Ambiental y las prácticas educativas en este escenario.

Para finalizar, en el último capítulo, el quinto, encontramos que existen seis espacios, posibilitados por las Políticas de CTI, en que la Educación ambiental entra en diálogo, en sus diferentes perspectivas: conservacionista, pragmática y crítica. De esta forma se analiza la emergencia y el aporte teórico de la presente investigación para el campo de las Políticas Públicas y los Fundamentos de la Educación Ambiental. Los seis espacios que se describen en el capítulo son: Formación de actores (gestor, analista, evaluador) de Política Científica y Tecnológica, ciudadanía y cultura, exclusión socio-económica de la tecnología (tecnología social), discusión socio científicas en los espacios formales, discusiones educomunicativas en los espacios no formales, Transformación productiva y unidades de innovación.

A modo de explicación gráfica, el siguiente diagrama muestra la interrelación de los capítulos de la presente obra, con los objetivos de la investigación y cada uno de sus elementos metodológicos utilizados para la consecución de los resultados.

Figura 2 - Interrelación Capítulos, Objetivos y Elementos Metodológicos.



FUENTE: Autores (2020)

2 FUNDAMENTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL E POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: APROXIMACIONES PARA EL FOMENTO DE UN NUEVO ESPACIO DE DISCUSIÓN POLÍTICO-EDUCATIVO

Artículo 21. Toda persona tiene derecho a (...) participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948)

En el presente trabajo dos conceptos estarán en constante diálogo: Cuestiones científico-tecnológicas y Educación Ambiental. Así, abordamos el primer concepto, en el mismo sentido que Cupani (2004), en el que se reconoce a la tecnología como una dimensión de la vida humana y no apenas como un evento histórico. Cabría pensar que investigar la variable tecnológica con cuestiones ambientales podría ser abordada desde diferentes aspectos, entre ellos tecnologías apropiadas, tecnologías de mejoramiento ambiental, tecnologías alternativas, tecnologías sociales, todas estas preocupadas por el mejoramiento de la calidad ambiental y disminución del impacto ambiental, con medidas de prevención (donde el riesgo es previsible) y precaución (riesgo desconocido). Aquí el fundamento es diferente, menos técnico, más humano y más reflexivo.

Por tanto, aquí la discusión supera los elementos anteriores y es más profunda, pues se investiga este fenómeno desde las políticas científicas y tecnológicas. Analizar y comprender estas políticas implica establecer cuestionamientos de cómo las relaciones de poder, de intervención, de producción de conocimiento y de discusión entre ciencia y democracia, proponen caminos y nuevos sentidos a las cuestiones ambientales. Por lo anterior, por medio de la Educación Ambiental que transitará este escrito buscando comprender, orientar y problematizar nuevos caminos y sentidos a lo que percibimos como crisis, oportunidad, incerteza o esperanza, de las cada vez más necesitadas, Políticas Públicas.

Los conceptos de Ciencia y Tecnología, son simbióticos. Establece Cupani (2014) que, tanto la ciencia como la tecnología representan una actitud específica ante la realidad. La ciencia se orienta por el saber, ya la tecnología, por la voluntad de controlar la realidad natural o social, sin embargo, ¿de qué tipo de control se está hablando?

Este control, se determina por el uso de recursos, que pueden ser transformados en artefactos y que interconectados forman sistemas. Podríamos, decir

que se habla de un control de recursos tanto naturales como artificiales, un control en las redes, en los sistemas que nos rodean, inclusive en la mentalidad tecnológica, queriendo pensar siempre en términos de eficiencia, economía, velocidad, dependencia, palabras que se adhieren cada vez más en nuestra existencia. Un control que precisa ser discutido en el sentido que abogue por un principio de responsabilidad por el futuro.

Esta responsabilidad se fortalece con dos argumentos, uno de esfera política y otro ético, pero ambas necesitan de los aportes de la Educación Ambiental para enriquecer, sea desde actos y procesos pedagógicos y reflexivos, un llamado a prever el impacto del actuar humano, específicamente el relacionado con las cuestiones científicas y tecnológicas.

Para lograr el objetivo de la presente investigación y responder al cuestionamiento de cómo fomentar este nuevo espacio de discusión político-educativa entre la CTI y la Educación Ambiental, elegimos un enfoque cualitativo. El tipo de investigación es de carácter bibliográfico y documental y se analizaron los datos por medio de la técnica Análisis de Contenido (Bardin, 2011), con las siguientes categorías a priori: política científico-tecnológica, cuestiones ambientales, ecológicas, naturales y educación ambiental crítica.

De este modo, se estructuró el presente texto en cuatro momentos, siendo el primero concerniente a la búsqueda de la cuestión científica y tecnológica en la Educación Ambiental, luego un análisis de las políticas de CTI y finalmente con intersecciones para (re) pensar un nuevo espacio político-educativo

2.1 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: EN BÚSQUEDA LA CUESTIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

En la presente sección encontraremos un recorrido que inicia con la contextualización de las macro tendencias de la Educación Ambiental, pasando por la explicación de la perspectiva crítica de esta área de estudio, rescatamos algunos elementos históricos de la Educación Ambiental que problematizan la ciencia y la tecnología y terminamos con detallar las particularidades de la Educación Ambiental entre Brasil y Colombia.

2.1.1 Macro tendencias de la Educación Ambiental

Para Layrargues y Lima (2011) las macro tendencias en Educación Ambiental son ampliamente discutidas en el campo del saber debido a su necesario mapeamiento e interpretación político-pedagógica apoyada en los referenciales de la Ecología Política y del Campo Social.

Estas tendencias, a nuestro parecer, corroboran en la Educación Ambiental un factor histórico, puesto que establece las relaciones de origen y desarrollo del concepto y practica por medio de la preocupación ante una crisis ambiental generada por los impactos de índole humana.

De ahí que sus caminos manifiesten una necesidad de protección ambiental, luego una adecuación al modelo de desarrollo económico hegemónico y neoliberal, y por último una (re)construcción de saberes alternativos, locales, políticos que den respuesta efectiva a los diferentes panoramas de injusticias sociales y ambientales.

Se llega entonces a las tres macro tendencias: Conservacionista, Pragmática y Crítica. En cuanto a la vertiente conservacionista, se inicia la Educación Ambiental como un acto pedagógico que procura una “nueva sensibilidad humana con la naturaleza, desarrollándose una lógica de conocer para amar, amar para preservar, orientada por la concientización ecológica y teniendo por base la ciencia ecológica” (LAYRARGUES; LIMA, 2011, p. 5, traducción propia). A causa de esto, se encuentra orientada por planteamientos cartesianos y antropocéntricos con respecto a los problemas ambientales, pues se despoja de la concepciones y dinámicas de practica social y política derivados de los conflictos ambientales.

Esta vertiente se encuentra hilada con las corrientes naturalista y conservacionista de Sauv  (2005), pues la primera centra sus intereses únicamente en relación con la naturaleza a escala cognitiva, experiencial, afectiva, espiritual o artística. Ya la segunda, agrupa el pensamiento frente a los términos calidad y cantidad de los recursos naturales, que posteriormente fundarán las bases de la gestión ambiental, objeto intrínseco de estudio de la vertiente que explicaremos a continuación, la pragmática.

Se denomina macro tendencia pragmática a aquella que:

[...] abarca principalmente las corrientes de Educación para el Desarrollo Sostenible y el Consumo Sostenible, es una expresión del ambientalismo de los resultados, del pragmatismo contempor neo y del ecologismo de mercado

que resulta de la hegemonía neoliberal (LAYRARGUES; LIMA, 2011, p. 9, traducción propia).⁶

Se habla entonces de una educación de contenido, de la eficiencia, del menor impacto posible, de soluciones paliativas, cambios superficiales, de estandarizar comportamientos individualistas libres de la responsabilidad colectiva y política, en donde se idealiza un Desarrollo Sostenible, que continúa siendo hegemónico. Lo anterior se refuerza con las palabras de Sauv  (2005) con la corriente de la sostenibilidad, la cual,

[...] se supone que el desarrollo económico, considerado como la base del desarrollo humano, es indispensable para la conservación de los recursos naturales y un reparto equitativo de los recursos. Se trata de aprender a utilizar los recursos de la actualidad de manera racional para que haya suficiente para todos y para quienes quieran garantizar las necesidades del hombre. La Educación Ambiental debe ser una herramienta entre otros servicios de desarrollo sostenible (SAUV , 2005, p. 18).

Así pues, llegamos a la macro tendencia crítica, que reúne diferentes alternativas adjetivadas como popular, emancipadora, transformadora y del proceso de gestión ambiental pública. Esta es la única tendencia que tiene un planteamiento político y pedagógico y est  epistemológicamente situada con,

Pensamiento freireano, educación popular, teoría crítica, marxismo y ecología política. Debido a su fuerte sesgo sociológico, introduce conceptos clave como Política, Acción colectiva, Esfera pública, Ciudadanía, Conflicto, Democracia, Emancipación, Justicia, Transformación social, Participación y Control social, entre otros (LAYRARGUES, 2012, p. 404, traducción propia)⁷.

En el próximo apartado, dedicaremos un sub tem exclusivo a la corriente crítica y profundizaremos desde sus fundamentos y principios a ser ampliados para la discusión.

Este recorrido nos permite contrastar como las variables tecnológicas, científicas y de innovación, objeto de esta investigación, perpasan en su práctica por las tres macro tendencias. En la Conservacionista, porque las Políticas de CTI auxilian

⁶ En el original: “[...] abrange sobretudo as correntes da Educa o para o Desenvolvimento Sustentável e para o Consumo Sustentável,   expressão do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contempor neo e do ecologismo de mercado que decorrem da hegemonia neoliberal” (LAYRARGUES; LIMA, 2011, p. 9).

⁷ En el original: “Pensamento Freiriano, Educa o Popular, Teoria Crítica, Marxismo e Ecologia Política. Por ter forte vi s sociológico, introduz conceitos-chave como Política, A o Coletiva, Esfera Pública, Cidadania, Conflito, Democracia, Emancipa o, Justi a, Transforma o Social, Participa o e Controle Social, entre outros” (LAYRARGUES, 2012, p. 404).

en la destinación de recursos públicos para las relaciones de enseñanza e investigación de los recursos bióticos, abióticos y socioculturales, en sus grandes aspectos de preservación o conservación. Por otro lado, con la Pragmática, debido a la cohesión de iniciativas políticas para enlazar el sector público y privado en la generación de estrategias tecnológicas ambientales de base económica e innovadora por medio de mediación e innovación tecnológica. Por último, con la Crítica, porque traerá los fundamentos de un proyecto societario que proclama transformación y justicia ambiental y social, acudiendo de manera integral todas las dimensiones de la vida humana, entre ellas las tecnológicas.

Reforzando el postulado anterior, las aproximaciones epistemológicas de este proyecto de investigación se centran en una Educación Ambiental Crítica que pretenden poner en diálogo los intereses sociales, ambientales y tecnológicos, la apropiación y popularización social del conocimiento y los principios éticos del cuidado y de la responsabilidad.

Con respecto a lo anterior y conforme las enseñanzas de Freire (1967),

De ahí la necesidad que sentimos y sentimos por una visión armoniosa indispensable entre la posición verdaderamente humanista, cada vez más necesaria para el hombre en una sociedad en transición como la nuestra, y la tecnológica. Armonía que implicaría superar el falso dilema humanismo-tecnología y en la que, al preparar a los técnicos para asistir a nuestro desarrollo, sin los cuales moriremos, no se quedaron, en su formación, ingenuos y sin crítica frente a otros problemas, aparte de su especialidad (FREIRE, 1967, p. 97, traducción propia)⁸.

Consideramos esta humanización, junto al principio de responsabilidad, como el punto partida para las cuestiones tecnológicas, y se confirma la requisición de pensamiento reflexivo, crítico y cuestionador para entender los modos de planeación, ejecución y evaluación en su íntegra, sea desde el pensamiento innovador, el diseño, la producción tanto en el ámbito tangible expresada en artefactos, o intangible como sistemas.

⁸ En el original: “Daí a necessidade que sentíamos e sentimos de uma indispensável visão harmônica entre a posição verdadeiramente humanista, mais e mais necessária ao homem de uma sociedade em transição como a nossa, e a tecnológica. Harmonia que implicasse na superação do falso dilema humanismo-tecnologia e em que, quando da preparação de técnicos para atender ao nosso desenvolvimento, sem o qual feneceremos, não fossem eles deixados, em sua formação, ingênua e acriticamente, postos diante de problemas outros, que não os de sua especialidade” (FREIRE, 1967, p. 97).

2.1.2 Educación Ambiental Crítica, Transformadora y Política

Una vez entendido el panorama político-pedagógico de la Educación Ambiental, profundizamos en la vertiente crítica de carácter transformador y político como precepto teórico de la investigación. Hablar de esta acepción frente a las Políticas de CTI parece ser un desafío entrelazado que pretende llegar a un objetivo común, y este es el de sociedades sustentables, concepto, que se profundizará más adelante.

En Loureiro (2012a), se acude entonces a la utilización de los términos crítico, transformador y político para marcar un posicionamiento integrador de una Educación Ambiental que ha venido constituyéndose fragmentada en sus dos términos. Los intereses de poder en la Educación junto a los enfoques utilitaristas de los proyectos pedagógicos y curriculares y, en otra parte, un medio ambiente entendido como todo lo no humano, es decir desintegro de su componente universal y una visión regresiva de protección ambiental, pues es considerada recurso valioso e imprescindible de un sistema económico.

Continuando el planteamiento de la Teoría Crítica con los autores de la Educación Ambiental, tenemos como autor en el abordaje de esta a Loureiro. La Teoría Crítica nace en el Instituto de Pesquisa Social, conocido formalmente como Escuela de Frankfurt, fundado en 1923 con el método dialéctico formulado con Karl Marx en diálogo con otros pensadores como Weber, Hegel, Freud entre otros, destacándose la visión integradora entre la ciencia y la filosofía para lograr una transformación de las realidades sociales (LOUREIRO, 2005).

Así mismo, para la problematización de las cuestiones tecnológicas, se acude al pensamiento crítico presente en las siguientes características:

(1) el análisis de los procesos de legitimación del Estado en la sociedad de consumo; (2) crítica del uso ideológico *de la ciencia y la tecnología en la reproducción de la sociedad*; (3) la negación de la *neutralidad del conocimiento científico*; (4) el escrutinio de la *"industria cultural"* que, bajo el capitalismo, produce necesidades materiales y simbólicas favorables al individualismo, la competitividad desigual y el consumismo; (5) el argumento a favor de la racionalidad emancipatoria y la libertad; (6) la crítica a la *racionalidad instrumental*, por favorecer procesos inherentes a la acumulación capitalista (eficiencia productiva, cuantificación de la realidad y

dicotomía sociedad-naturaleza) (LOUREIRO, 2005, p. 325, traducción propia, énfasis nuestros)⁹.

Hecha esta salvedad, La Educación Ambiental adopta estos abordajes del pensamiento crítico y convergen en la observación y discusión de los fundamentos que proporcionan la dominación del ser humano y de los mecanismos de acumulación del capital en la búsqueda incesante del enfrentamiento político de las desigualdades y de la injusticia socio ambiental (LAYRARGUES E LIMA, 2011, p. 11).

Además de esa preocupación política, es la Educación Ambiental Crítica donde se conjugan los pensamientos de complejidad frente a los nuevos riesgos e cuestiones contemporáneas, atravesando así los principios de complejidad y de interdisciplinariedad.

Según Reigota (2010) la Educación Ambiental es una Educación Política que debe estar con una visión de transformación frente al:

[...] el desafío de cambiar la mentalidad sobre las ideas del modelo de desarrollo económico, basado en la acumulación económica, el autoritarismo político, el saqueo de los recursos naturales, sin tener en cuenta las culturas de los grupos minoritarios y los derechos humanos fundamentales (REIGOTA, 2010, p. 63, traducción propia)¹⁰.

Sin embargo, cabría repensar cómo los aspectos de la teoría crítica hacen frente de la Educación Ambiental como área de la Educación. Se propone así un desvelar en términos de Loureiro (2005)

[...] para que en una comprensión (compleja) de lo real, los actores sociales estén instrumentalizados para intervenir en esta realidad. Pero la revelación por sí sola no resulta automáticamente en una acción diferenciada, la praxis es necesaria, en la que la reflexión apoya una práctica creativa y esta práctica proporciona elementos para la reflexión y la construcción de una nueva comprensión del mundo. Pero este no es un proceso individual, sino que el individuo experimenta en la relación con el colectivo en un ejercicio de ciudadanía, en la participación en movimientos colectivos para la

⁹ En el original: "(1) a análise dos processos de legitimação do Estado na sociedade de consumo; (2) a crítica ao uso ideológico da ciência e da tecnologia na reprodução da sociedade; (3) a negação da neutralidade do conhecimento científico; (4) o exame minucioso da "indústria cultural" que, no capitalismo, fabrica necessidades materiais e simbólicas favoráveis ao individualismo, à competitividade desigual e ao consumismo; (5) a argumentação em favor da racionalidade emancipatória e da liberdade; (6) a crítica à racionalidade instrumental, por favorecer processos inerentes à acumulação capitalista (eficiência produtiva, quantificação da realidade e dicotomia sociedade-natureza)" (LOUREIRO, 2005, p. 325, grifos do autor).

¹⁰ En el original: "[...] o desafio da mudança de mentalidade sobre as ideias de modelo de desenvolvimento económico, baseado na acumulação econômica, no autoritarismo político, no saque aos recursos naturais, no desprezo as culturas de grupos minoritários e aos Direitos fundamentais do homem" (REIGOTA, 2010, p. 63).

transformación de la realidad socioambiental (LOUREIRO, 2005, p. 52, traducción propia)¹¹.

Una vez contemplados los aspectos políticos y educacionales de la Educación Ambiental, interpretados desde la Teoría Crítica, podríamos avanzar frente a los otros horizontes que nos abren este espacio de debate y lucha con la reafirmación de nuestro lugar y posición en aras de la tan esperada transformación.

Esta perspectiva crítica, organizada desde el método dialéctico, relacional e histórico, ha venido estableciendo que en el conocimiento de la dinámica social se parte de la diferencia. Estas diferencias determinadas por sus especificidades mediadas por relaciones contextualizadas consiguen comprender y dar sentido a las totalidades y a las relaciones de pertenecimiento (LOUREIRO, 2019).

Indico asimismo el planteamiento de Sauv  (2012) en cuanto Educaci3n Ambiental Crítica. Ella postula que esta dimensi3n responde a las cuestiones ambientales en su complejidad, con los campos de debate público y movilizaci3n social. En cierto modo se preocupa de poner en el centro de la discusi3n las realidades sociales que llaman a un juicio  tico. Se debe ser muy riguroso para que, en la praxis de la Educaci3n Ambiental, lo vulnerable, el sufrimiento y la injusticia derivada de los juicios de poder, demuestren verdadera salidas sociales y alternativas viables, en concordancia con los Derechos Humanos.

Así, concordamos en su conclusi3n constructiva que, frente a los atropellos de la globalizaci3n y del desarrollo sostenible, debemos interrogarnos continuamente y “la dimensi3n crítica de la EA invita a considerar otras propuestas ecol3gicas que tienen una tradici3n te3rica y práctica más larga y profunda: la ecología política, la ecología social, el ecodesarrollo, el ecofeminismo, etc” (SAUV , 2012, p. 33).

Consideremos ahora la cuesti3n transformadora de la Educaci3n Ambiental. Transformar, en términos conceptuales abarca los conceptos de transmutar, convertir, alterar, mudar de dominio, cambiar de forma, transfigurar. También ocurre en la

¹¹ En el original: “[...] para que numa compreens3o (complexa) do real se instrumentalize os atores sociais para intervir nessa realidade. Mas apenas o desvelamento n3o resulta automaticamente numa a o diferenciada,   necessária a práxis, em que a reflex3o subsidie uma prática criativa e essa prática d  elementos para uma reflex3o e constru3o de uma nova compreens3o de mundo. Mas esse n3o é um processo individual, mas que o indivíduo vivencia na rela3o com o coletivo em um exerc cio de cidadania, na participa3o em movimentos coletivos conjuntos de transforma3o da realidade socioambiental” (LOUREIRO, 2006, p. 52).

realización de la vida humana. Para Loureiro (2004a) es reconfigurar, a partir de una molestia, una nueva identidad.

La Educación Ambiental Transformadora comenzó a configurarse en 1980, en Brasil, principalmente por las aproximaciones de los educadores ambientales que trabajaban temas de educación popular, instituciones públicas de educación, militantes de movimientos sociales y ambientalistas, todos ellos con un objetivo: el de una transformación societaria en la problematización de a los patrones de producción y consumo envueltos en el capitalismo (LOUREIRO, 2004).

Esta Educación Ambiental Transformadora se vale de una consciencia crítica pues

Es una actividad permanente que presupone no solo la dinámica mencionada anteriormente y la capacidad de reflexionar sobre la condición de la existencia, sino también la capacidad de hacernos capaces de proyectar más allá de esto, en un movimiento continuo de conocimiento de la realidad, el desempeño y superar las relaciones de dominación, opresión entre los humanos y la humanidad-naturaleza (LOUREIRO, 2012a, p. 107, traducción propia)¹².

Todas estas observaciones han dejado claro que la Educación Ambiental es un proceso permanente, cotidiano y colectivo para que el actuar y el reflexionar transiten a una transformación. Finalmente, según Loureiro (2004) se presentan los tres ejes explicativos de la Educación Ambiental Transformadora:

- Busca la redefinición del modo en que nos relacionamos con nosotros, con los demás y con el planeta.
- En cada contexto histórico, en aras de una vida sustentable, se parte de la participación y de la ciudadanía para la definición democrática de nuestras relaciones.
- Se irrumpen prácticas sociales que estén en contravía al bienestar público, equidad y solidaridad a partir de necesarios cambios éticos.

¹² En el original: "É uma atividade permanente que pressupõe não só a dinâmica dita acima e a capacidade de refletir sobre a condição de existência, mas também a capacidade de fazer com que estejamos aptos a projetar para além desta, em um movimento continuo de conhecimento da realidade, atuação e superação das relações de dominação opressão entre humanos e humanidade-natureza" (LOUREIRO, 2012a, p. 107).

2.1.3 Elementos históricos de la Educación Ambiental: un camino por las conferencias y encuentros internacionales

El objetivo de este apartado es examinar cómo a través de los diferentes escenarios, eventos, conferencias, encuentros internacionales de característica política, económica, cultural y social, la Educación Ambiental y las Políticas de CTI dialogan en un sentido transformador con vía a la construcción de sociedades sustentables.

Debemos rescatar que el término Educación Ambiental se adoptó por primera vez en 1965 el Reino Unido, en un evento de educación de la Universidad de Keele entendida como una parte esencial de todos los ciudadanos por el camino de la conservación y ecología, con ayuda de la biología (LOUREIRO, 2012a; DIAS, 2004).

En 1972 ocurre la Conferencia de la ONU en Estocolmo sobre Ambiente Humano entre el 5 y el 16 de junio, cuyo objetivo fue establecer criterios y principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio ambiente (NACIONES UNIDAS, 1973).

Es considerable traer a colación los principios 18, 19 y 20 pues entrelazan la cuestión científica y tecnológica y las relaciones entre Educación y Ambiente. En primera instancia, el principio 18 y 20 nos trae una visión de la ciencia y tecnología pragmática, dado que sugiere la utilización de esta para descubrir, evitar y combatir los riesgos que amenazan al medio ambiente y también promueven que los países en desarrollo, es decir desde una concepción occidental con baja producción de producto interno bruto, enfoque en la investigación y desarrollo científico frente a los problemas ambientales.

Sin embargo, se debe cuestionar el camino para ello, pues este se determina con el libre intercambio de información científica, transferencia tecnológica y se establece una cuestionable forma de operación, dado que se promueve un envío, sin imputación económica, de una tecnología ambiental a los países en vía o no desarrollados. Se deben problematizar las categorías de autonomía tecnológica y la necesaria exportación o importación de tecnológica en un escenario marcado por los impactos ambientales producto de la industrialización desenfrenada.

A cerca del principio 19, se promueve el indispensable esfuerzo de relacionar la educación con las cuestiones ambientales. Se inicia aquí un escenario de discusión

de carácter mundial frente al impacto ambiental como asunto oficial de los Estados, así como paralelamente la abertura a estrategias de transformación tecnológica.

En 1975 con el fin de dar respuesta a lo planteado a las recomendaciones dadas en Estocolmo, en específico la recomendación 96, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) organiza el I Seminario Internacional de Educación Ambiental realizado en Belgrado, Yugoslavia. Este fue concebido como el escenario de lanzamiento del Programa Internacional de Educación Ambiental, en conjunto con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

De este seminario, a pesar de estar intrínsecamente relacionado en un cierto economicismo liberal como afirma Loureiro (2012a), se generó un documento referente para la consolidación del campo de saber, la Carta de Belgrado: una estructura global para la Educación Ambiental. Esta carta comienza contextualizando la problemática ambiental, en cual se menciona al progreso tecnológico como uno de los determinantes, primero de un avance frente a la “Nueva Orden económica internacional” y otro como causa del actual impacto social y ambiental.

Esta carta contempla y enlaza directamente la Educación Ambiental con una ética expresada en los siguientes términos:

[...] necesitamos una nueva ética global, una ética de los individuos y la sociedad que corresponda al lugar del hombre en la biosfera; Una ética que reconoce y responde con sensibilidad a las complejas relaciones, en continua evolución, entre el hombre y la naturaleza y con sus similares (UNESCO, 1977, p. 13, traducción propia)¹³.

Esta ética se plantea como una oportunidad de que ocurran cambios significativos en todo el mundo, cambios basados en una perspectiva económica (neoliberal) y de desarrollo para plantear una repartición equitativa de los recursos y las necesidades de los pueblos. Aquí la tecnología ingresa nuevamente como medida reductora de los daños ambientales, y esto lo podemos entender en las siguientes palabras, “Ese nuevo tipo de desarrollo exigirá también la reducción máxima de los efectos nocivos sobre el medio ambiente, el uso de residuos para fines productivos y

¹³ En el original: “[...] necessitamos uma nova ética global, uma ética dos indivíduos e da sociedade que corresponda ao lugar do homem na biosfera; uma ética que reconheça e responda com sensibilidade as relações complexas, e em contínua evolução, entre o homem e a natureza e com seus similares” (UNESCO, 1977, p. 13).

el desarrollo de tecnologías que permitan alcanzar estos objetivos” (UNESCO, 1977, p. 13).

La grande meta de la Educación Ambiental en esta carta es “Mejorar todas las relaciones ecológicas, incluyendo la relación de la humanidad con la naturaleza y de las personas entre sí” (UNESCO, 1977, p. 15), y de esta se derivan los seis grandes objetivos para cumplirla: conciencia, conocimientos, actitudes, aptitudes, capacidad de evaluación y participación.

En cuanto a las directrices de orientación a los programas de Educación Ambiental, en la primera de ellas cabe destacarse el lugar de la tecnología entendida desde una concepción contextual, tanto de daño como de solución, se estableció de la siguiente manera “La Educación Ambiental debe considerar el ambiente en su totalidad – natural y criada por el hombre, ecológico, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético” (UNESCO, 1977, p. 16).

Pasamos ahora a 1977 con la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO y el PNUMA en Tbilisi (URSS). Esta conferencia presenta una significancia política e histórica para el área porque contó con las representaciones de los Estados a escala mundial (UNESCO; PNUMA, 1978).

En materia de ciencia y tecnología en Tbilisi, se comprende que los avances en estas dos áreas cumplen la función principal de ejercer como mediadores y ser herramientas críticas para la Educación Ambiental (DIAS, 2004). En este sentido, se entienden como fundamentos prácticos para ser generadores de contenido didáctico y continuar la amplia y permanente divulgación del conocimiento científico como parte integra de la Educación Ambiental.

Con 41 recomendaciones, se sugiere a los Estados miembros de la ONU la formulación e implementación de Políticas Públicas que sean continua y permanentemente revisadas a partir de una evaluación sistémica y así consolidar y universalizar el campo de la Educación Ambiental (LOUREIRO, 2012a).

En Rio de Janeiro, Brasil, se llevó acabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992 (ECO92). Entre ECO92 y Estocolmo hay 20 años de diferencia, en este tiempo surge una comprensión sugestiva para la Educación Ambiental en cuanto a su teoría y práctica, esto en palabras de Reigota (2006)

En los veinte años que separaron las conferencias mundiales en Estocolmo y Río de Janeiro hubo un cambio considerable en la concepción del medio

ambiente. En el primero, la relación entre el hombre y la naturaleza fue básicamente pensada; en el segundo, el enfoque se guía por la idea del desarrollo económico” (REIGOTA, 2006, p. 17, traducción propia)¹⁴.

Para tal efecto, podríamos sintetizar lo anterior en lo propuesto por las macro tendencias de Layrargues e Lima (2011) considerando en un primer lugar una perspectiva conservadora y en segundo, la perspectiva pragmática.

ECO92 tiene como objetivo lograr una nueva y justa alianza global desde los diferentes niveles de cooperación de los Estados, de la sociedad y de los individuos proponiendo acuerdos internacionales que respeten los intereses de un sistema global de medio ambiente y desarrollo reconocimiento la naturaleza integral e interdependiente de la tierra como hogar (NACIONES UNIDAS, 1992).

De esta conferencia, se aprobaron los siguientes documentos de interés ambiental: El Programa 21, también llamado Agenda 21, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, Declaración Principios relativos a los Bosques, la Agenda 21 y se publicó también la carta de la tierra.

La Educación Ambiental fue trabajada a partir de las premisas de Tbilisi y su compromiso no fue implicado en la Declaración de la cumbre, pero si a través de la Agenda 21 en la sección IV capítulo 36, fomento a la educación, capacitación y toma de conciencia.

Se discute en este capítulo 36 una Educación Ambiental reorientada para el Desarrollo Sostenible, para el aumento de la conciencia del público, y para el fomento de la capacitación a través del establecimiento de unas bases de acción, objetivos, actividades, medios de ejecución, financiación y evaluación de los costos (NACIONES UNIDAS, 1992a). Se rescata también de ella el papel de la ciencia y tecnología en los capítulos 34 y 35 con la transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad y la ciencia para el desarrollo sostenible, respectivamente.

¹⁴ En el original: “Nos vinte anos que separam as conferências mundiais de Estocolmo e Rio de Janeiro houve uma considerável mudança na concepção de meio ambiente. Na primeira se pensava basicamente na relação homem natureza; na segunda o enfoque é pautado pela ideia de desenvolvimento económico” (REIGOTA, 2006, p. 17).

Esta ciencia y tecnología se refuerza tácitamente en unos de los principios, el número 9 de la Declaración de ECO92 con el cual los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos de ciencia y tecnología, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre estas, tecnologías nuevas e innovadoras (NACIONES UNIDAS, 1992)

Paralelamente a la ECO92 se realizó el Foro Global. Dentro de este ocurrió, en el pabellón 6, el Foro de la ONGSs y Movimientos Sociales con una Jornada Internacional de Educación Ambiental (LOUREIRO, 2012a). De esta jornada se deriva el documento Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global.

Se debe resaltar de este documento la negación a la neutralidad de la Educación Ambiental, por ende, se considera como una educación basada en preceptos de política e ideología para la transformación social, principio cuatro. (FÓRUM GLOBAL DAS ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS, 1992).

Para el año 2002, ocurre la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (Sudáfrica), el compromiso con la Educación Ambiental y con la Ciencia, Tecnología e Innovación son implícitos, sin ninguna propuesta de cambio o de fortalecimiento institucional, sectorial, financiero o político frente a estas cuestiones. Sin embargo, se infiere una acepción ampliamente demarcada en las cuestiones educativas y es su predicado frente a lo ambiental. En ninguna parte del informe de esta cumbre aparece el término Educación Ambiental, pues se encuentra funcional frente al modelo económico que se ha venido planteando desde 1987, pero que años más tarde de ECO92, se ha venido hablando de una Educación para el Desarrollo Sostenible.

En el año 2012 ocurre la Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, nuevamente en Rio de Janeiro, Brasil, cuyo documento de publicación se denomina “El Futuro que queremos”. En este podemos destacar el papel de la Educación como una de las esferas temáticas y de cuestión intersectorial, es decir se dedica todo un grupo de trabajo en abordar a escala mundial los desafíos de ella. Frente al campo de la Educación Ambiental, el objetivo es claro y tendencial “[...] promover la educación para el desarrollo sostenible e integrar el desarrollo sostenible

de manera más activa en la educación más allá del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible” (NACIONES UNIDAS, 2012, p. 49). Se evidencia una continua pérdida del espacio político, teórico y conceptual de la Educación Ambiental frente a la enfatizada para el Desarrollo Sostenible.

Ya para el área tecnológica, esta se enmarca como medio de ejecución para llegar al Desarrollo Sostenible. Merece un examen provocador y de interrogación porque la concepción que se infiere es que los países, cuestionablemente denominados en desarrollo, carecen o escasea la tecnología. Esta concepción predominante y hegemónica se manifiesta a través de unos objetivos de implementación de medidas de adaptación, difusión, desarrollo y transferencia de tecnología.

Por último, traemos la Cumbre del Desarrollo Sostenible realizada en Nueva York en el 2015 con dos resultados mancomunados: la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Son 17 objetivos y 169 metas a ser cumplidas y su implementación pretende ser cumplida hasta el año 2030.

Sabemos que las variables tecnológicas y ambientales permean los marcos de ejecución de todos los objetivos, sin embargo, mencionaremos los que de una u otra forma inciden, sea para una posterior crítica o abordaje contributivo directamente en las dinámicas de la investigación. ODS 4, garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, en el cual permea la educación para el desarrollo sostenible en gran parte de las metas propuestas. Y ODS 9, construir infraestructura resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. Este se da por medio de la puesta en marcha de infraestructuras resilientes, promoviendo la industrialización inclusiva y sostenible y fomentando la innovación por medio del aumento de la investigación científica y mejora de la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo, así como los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

2.1.4 Brasil y Colombia: particularidades de la Educación Ambiental y sus perspectivas Nacionales¹⁵

El objetivo de este apartado es contextualizar los escenarios históricos, sociales y políticos del surgimiento de la Educación Ambiental tanto en Brasil como en Colombia. Analizar la Educación Ambiental en Colombia conlleva al reconocimiento de un territorio que, bajo sus antecedentes políticos y sociales, comprende una convergencia de dos elementos: Ambiente y violencia. Un país, con caminos construidos desde la diversidad biológica y cultural, pasando por una riqueza de saberes populares y ancestrales, hasta escenarios de opresión, desigualdad e impacto ambiental, nos convidan a identificar por qué la sociedad acude a una acción colectiva, con mediación de la Educación Ambiental para dar respuesta a un escenario que clama justicia y sostenibilidad.

La Educación Ambiental en Colombia se concibe desde la expedición del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente en 1974, se reglamentó en el Decreto 1337 de 1978 creando la Comisión Asesora de Educación Ecológica y del Ambiente, con la cual se garantizó la inclusión en la programación curricular en el sector educativo. Luego con el Decreto 1743 de 1994, se amplía el alcance de la Educación Ambiental a nivel no formal e informal. En este, se crean los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) obligatorios para las instituciones educativas y cuyo objetivo es la resolución de conflictos ambientales en el marco de los diagnósticos ambientales locales desde la perspectiva de escuela.

Para el año 2012 se expide la Política Nacional de Educación Ambiental, con responsabilidad compartida por parte del Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Educación, que contempla un avance en materialidad sistémica para el conjunto de procedimientos, directrices, normas y reglamentaciones que permean una visión interdisciplinar reconociendo el papel de las Organizaciones no Gubernamentales (ONG), Instituciones de Investigación y las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), así como la inclusión de variables culturales, étnicas, tecnológicas, de gestión

¹⁵ Fragmentos de este ítem frente a la Educación Ambiental en Colombia ya los publicamos en el siguiente artículo: Una mirada a la Educación Ambiental y Movimientos Populares Ambientales en América Latina. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, v. 1, n. 1, p.6-35, out. 2019. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/9464/6011>. Acesso em: 15 out. 2019.

de riesgos de desastres y el fortalecimiento de la Educación Ambiental no formal a través de los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS).

Este ítem representa un punto crucial que determina un devenir de la Educación Ambiental en Colombia diferenciada de Latinoamérica y del Caribe y sintetizada en una Educación Ambiental basada en Proyectos. Estas decisiones gubernamentales ponen en riesgo el cumplimiento de los objetivos y principios de la Educación Ambiental debido a que los parámetros de evaluación responden a una lógica de viabilidad y eficiencia instrumental y económica. La premisa anterior no pretende hacer juicio de valor a los impactos positivos que se han generado bajo este marco de actuación, pero si busca cuestionar y reconocer que existen dinámicas desde las cuales se hace Educación Ambiental y se han encontrado en desventaja porque su método de evaluación y sus resultados difieren de esa lógica tradicional (y normativa) en la cuantificación de resultados. Este es el caso de los Movimientos Populares Ambientales.

Los Movimientos Populares Ambientales en Colombia, representan un papel imprescindible en la Educación Ambiental en Colombia y pueden verse contextualizados en las ideas de Acuña (2003), con su clasificación en 4 grandes momentos de acción.

El primero denominado *Periodo Contestatario 1950-1972* que reivindica la lucha por la democracia y la defensa de la tierra como respuesta a una Revolución Verde con uso desmedido de agro tóxicos. Se destaca en este periodo la creación del Instituto de Recursos Naturales Renovables (INDERENA) resultado de activistas políticos y declaración de diferentes Parques Nacionales Naturales con objetivos de preservación ambiental y protección de comunidades paralelo al desarrollo turístico.

El segundo denominado *Ambientalismo Popular 1972-1983* caracterizado por la influencia de los foros internacionales ambientales, una preocupación económica y del desarrollo del país con un fuerte determinante de la industria de hidrocarburos, el movimiento estudiantil y la expedición de las primeras normativas ambientales.

El tercer periodo denominado *Educación y Gestión Ambiental* en donde ingresa con fuerza la participación de las ONG y de las OSC, creación de consejos y cabildos verdes y el movimiento popular se concentra en la sensibilización y educación, pasando a un segundo plano las reivindicaciones sociales.

El último periodo, *Mobilización de Recursos 1992- a hoy* enfocado en la adquisición, distribución y cuantificación de beneficios para la ejecución de proyectos ambientales, en donde las acciones de reivindicación social y política toman fuerza desde la focalización de recursos financieros. En este periodo también se reglamenta los compromisos legales ambientales y se crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

Ahora bien, esta representación ambiental y social de lucha por los derechos de la vida en Colombia representan un desafío de la Educación Ambiental con los Movimientos Populares Ambientales porque han generado un síntoma de incomodidad para los grandes proyectos de desarrollo minero-energético y de malestar para el conflicto armado. Según el reporte de Global Witness (2017) Colombia ocupa el tercer lugar con mayor número de asesinatos en el mundo, después de Brasil y Filipinas. Este indicador representa la debilidad en términos de protección y seguridad para los Movimientos Ambientales Populares, y que debe ser examinado en las políticas ambientales regionales y de Educación Ambiental, en aras de continuar con las actividades de pertenecimiento, apropiación, preservación, conservación y empoderamiento de los habitantes en su territorio.

Indicamos a continuación el marco legal donde opera y se respalda la Educación Ambiental en Colombia (Ver tabla 3).

Cuadro 1 - Marco legal colombiano de educación ambiental

NORMA	TEMÁTICA
Decreto 2811 de 1974	Se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Estipula en su título II, de la parte III las disposiciones relacionadas con la Educación Ambiental en el sector formal.
Decreto 1337 de 1978	Por el cual se reglamenta la implementación de la Educación ecológica y la preservación ambiental en el sector educativo en Colombia.
Carta de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente, 1985	En su primer punto introduce la dimensión ambiental en la educación superior. El punto cinco exhorta a movilizar el potencial productivo de los recursos naturales y humanos para promover estrategias y alternativas de desarrollo.
Constitución de 1991	Establece el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente (artículo 79), buscando formar al ciudadano para la protección del ambiente (artículo 67).

CONPES No. 2544 - DEPAC de agosto 1 de 1991 "Una Política Ambiental para Colombia" - DNP	Se ubica como una de las estrategias fundamentales para reducir las tendencias de deterioro ambiental y para el desarrollo de una nueva concepción en la relación sociedad - naturaleza. En su capítulo 2, literal C se refiere a la gestión ambiental en áreas estratégicas, y reconoce la Educación Ambiental en todos sus niveles, formal y no formal, así como un plan nacional de Educación Ambiental, estableciendo los objetivos de dicha política.
Ley 99 de 1993	Por el cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA.
Ley 115 de 1994	Se expide la Ley General de Educación. En su artículo 23 establece la Educación Ambiental como un área obligatoria y fundamental necesaria para ofrecer en el currículo como parte del proyecto de Educativo Institucional, así como uno de los fines de la educación tendiente a la adquisición de una cultura ecológica basada en la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento de medio ambiente, de la calidad de vida y del uso racional de los recursos naturales, entre otros.
Decreto 1860 de 1994	Por el cual se reglamenta la Ley 115 incluyendo el PEI y los PRAES como eje transversal de la Educación Formal.
Decreto 1743 de 1994	Institucionaliza el PEI en la Educación Formal en todos los niveles
Plan de Desarrollo Ambiental de 1997	Denominado "El salto social hacia el desarrollo humano sostenible"
Decreto 309 del 2000	Reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.
Política Nacional de Investigación Ambiental, 2001	Busca fortalecer la capacidad nacional y regional que impulse la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible.
Política Nacional de Educación Ambiental del 2002. Documento MEN -MMA	Orienta los esfuerzos de las diferentes organizaciones y entidades, estableciendo los principios, estrategias y retos de la Educación Ambiental.
Decreto 1299 de 2008	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones. 8. Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la empresa en materia ambiental.
Ley 1549 del 2012	Se fortalece la institucionalización de la política nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.
Decreto 1075 del 2015	Se expide el Decreto Único Reglamentario del sector educativo Capítulo 4 sobre Contenidos curriculares especiales, Sección 1 de Proyecto de Educación Ambiental.

Acuerdo 407 de Julio-08 de 2015	Se establece un acuerdo marco entre el MEN y MADS. Alianza Nacional por “La formación de una ciudadanía responsable: un país más educado y una cultura ambiental sostenible para Colombia”.
Ley 1753 del 2015	Por la cual se establece en Plan de Desarrollo Nacional 2014 – 2018 “Todos por un Nuevo País, Paz, Equidad y Educción”, el cual dispone en su capítulo VI de directrices en materia de sostenibilidad ambiental.

Fuente: Autores (2019) con datos de la base normatividad de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales

En contraste con lo anterior, ahora abordaremos a Brasil. En este país, la Educación Ambiental presenta tres grandes momentos históricos definidos, la década del 70, 80 y 90. Todos ellos con sus características históricas y políticas que determinan el rumbo y huellas que marcó, en gran representación, un campo de saber.

Para la década de los 70, las propuestas educativas ambientales eran planteadas a través de la fuerza del perfil de los actores sociales que las realizaban, como instrumentos técnico-científico enfocado en la resolución de problemas ambientales por medio de los conocimientos ecológicos y de sensibilización. Por otra parte, era muy común al ser planteadas dentro de los programas gubernamentales de recuperación y protección ambiental, sin embargo, como característica secundaria, pues uno de los objetivos primarios en el momento era el cuidado de las unidades de conservación para la puesta en marcha de una explotación forestal (LOUREIRO, 2012).

Pensando en una corriente democrática y participativa en las cuestiones ambientales durante la década de 1970, se derivan diversos cuestionamientos porque el gobierno de Brasil se encontraba bajo un gobierno militar que restringía el debate político y las acciones colectivas, tanto para las cuestiones sociales en diálogo con la educación y cultura, como para el ambiente en su complejidad.

De esta manera, a partir de la década de los 80, la Educación Ambiental como proceso

[...] tiene su gran momento con la promulgación de la nueva Constitución federal, en 1988. El debate sobre temas ambientales avanza en la escena nacional, y la nueva Carta Magna muestra signos de este fortalecimiento, mencionando explícitamente la importancia del medio ambiente para la nación. Incluso antes de la Constitución, esta tendencia de valoración del medio ambiente ya se observó, cuando se instituyó la Política Nacional del

Medio Ambiente y el Sistema Nacional del Medio Ambiente, a través de la Ley 6.938 del 31 de agosto de 1981 (SAITO, 2002, p. 48, traducción propia)¹⁶.

Esta década también implicó un auge de la visión crítica de los movimientos sociales debido a la degradación de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad, la reproducción de las desigualdades sociales, pérdida de las culturas tradicionales que llevaron a una discusión la cuestión ambiental con argumentos más sólidos, profundos y en perspectiva de una transformación.

Para la década de 90, se ingresa en un proceso de dar prioridad y voz a la sociedad brasilera con la democratización. Este panorama pone en un mayor diálogo a los movimientos sociales con los sindicatos, educadores de diversos frentes, ambientalistas, entre otros. Con ello la Educación Ambiental pasó a ser vista como un proceso continuo de aprendizaje para la toma de conciencia del ambiente a través de nuevos o reforzados valores, habilidades y actitudes (LOUREIRO, 2012).

También se destaca en esta época la grande influencia de la identidad de la educación popular a través de la pedagogía crítica y libertadora de Freire para la Educación Ambiental. Tanto así que Freire, no con la categoría propiamente dicha de Educación Ambiental, participó en el discurso de abertura de la primera Jornada Internacional de Educación Ambiental de 1992 que aconteció en el Foro Global de las ONGs y Movimientos sociales. Otro aspecto fundamental es la creación de la Ley 9.795 de 1999 con la cual se instituye la Política Nacional de Educación Ambiental.

Es pertinente mostrar que la presente investigación también se fundamenta como respuesta a uno de los objetivos de la Educación Ambiental emanados en la Política de Educación Ambiental Brasileira, el sexto, que establece el fomento y el fortalecimiento de la integración con la ciencia y la tecnología.

A modo de síntesis, en paralelo a lo mostrado en Colombia, dejamos un recorte de la normatividad en materia de Educación Ambiental en Brasil.

¹⁶ En el original: “[...] tem seu grande momento com a promulgação da nova Constituição federal, em 1988. O debate em torno das questões ambientais avança no cenário nacional, e a nova Carta Magna guarda marcas desse fortalecimento, mencionando explicitamente a importância do meio ambiente para a nação. Antes mesmo da Constituição, essa tendência de valorização do meio ambiente já era observada, quando foram instituídas a Política Nacional do Meio Ambiente e o Sistema Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981” (SAITO, 2002, p. 48).

Cuadro 2 - Marco Legal Brasileiro en Educación Ambiental

NORMA	TEMÁTICA
Constituição Federal Brasileira	Artículo 225 - § 1º - VI promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.
Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996	Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional
Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental
Lei nº 12.633, de 14 de maio de 2012	Institui o Dia Nacional da Educação Ambiental.
Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002	Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional
Portaria MMA nº 286, de 29 de setembro de 2005	Instituir, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais e Conselheiros do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, em caráter permanente, a ser desenvolvido entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios.
Portaria MMA nº 132, de 27 de abril de 2009	Instituir, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, a Comissão Intersectorial de Educação Ambiental (CISEA), com a finalidade de fortalecer, articular e integrar as ações de educação ambiental não-formal desenvolvidas pelo Ministério do Meio Ambiente, visando minimizar esforços e recursos, além de otimizar sua execução.
Resolução CONAMA Nº 422/2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.
Portaria MMA nº 28, de 19 de fevereiro de 2018	Art. 1º Instituir o Programa Agenda Ambiental na Administração - Programa A3P. desenvolvido e mantido pelo Ministério do Meio Ambiente e coordenado pela Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental.
Portaria MMA nº 03, de 27 de fevereiro de 2018	Institui as diretrizes do Programa da Agenda Ambiental na Administração Pública - Programa A3P

Fuente: Autores (2019) con datos de la base normatividad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

2.2 POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI)

En esta sección explicaremos algunos trazos históricos y elementos analítico-conceptuales de las Políticas de CTI y las trayectorias para repensar el desarrollo técnico-científico a partir de una crítica desde la Educación Ambiental.

2.2.1 Historia y definición de Políticas de CTI

Antes de abordarlas como objeto de estudio, es necesario aclarar que las Políticas Públicas, como concepto, se refieren a los mecanismos en que se definen y construyen cuestiones, problemas y soluciones de las agendas políticas. Se encargan de estudiar el cómo, por qué y para que los gobiernos y Estados adoptan estrategias que respondan a las necesidades de la sociedad. En otras palabras, podríamos decir que estudian sus mecanismos de acción y los efectos producidos (PARSONS, 2007).

Ahora bien, abordando las políticas específicas en Ciencia, Tecnología e Innovación, traeremos los apuntes de Baumgarten (2008) para contextualizar el escenario de análisis.

Además de las consideraciones teóricas sobre las políticas públicas y la planificación moderna, se discute la relación entre el Estado, la ciencia y la tecnología y la planificación para el desarrollo capitalista, así como las tendencias recientes que este desarrollo ha asumido en el norte y el sur del mundo. América Latina y Brasil. También se discuten cuestiones relacionadas con el papel de los intereses sociales en la definición de las políticas de ciencia y tecnología (BAUMGARTEN, 2008, p. 63, traducción propia)¹⁷.

En este escenario, las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación deben ser analizadas desde la Educación Ambiental para verificar si, a través de planteamientos críticos y transformadores, se puede pensar en la constitución de Sociedades Sustentables frente a la crisis ambiental, producto del discutible y sistema de producción actual.

En la medida en que este estudio se contempla como un estudio comparativo, debemos hallar las causas de comportamiento de las Políticas de CTI entre los países.

¹⁷ En el original: “Além de considerações teóricas sobre Políticas Públicas e planificação moderna, discutem-se as relações entre Estado, C&T e planificação no de desenvolvimento capitalista e, também, as tendências recentes que vêm sendo assumidas por esse desenvolvimento, ao Norte e ao Sul do mundo, notada mente na América-Latina e no Brasil. São, ainda, debatidas as questões relacionadas ao papel dos interesses sociais na definição das políticas de C&T” (BAUMGARTEN, 2008, p. 63).

Velho (2011) ya nos trae esos indicios afirmando que estas políticas se comportan de manera similar tanto en su formulación como en su ejecución por dos factores.

El primero de ellos, debido a que la concepción de ciencia y tecnología se adoptó con una imagen salvadora a todos los problemas económicos y sociales justo después de la segunda guerra mundial. Su forma de implantación se daba con la conclusión de que, con una grande inversión financiera para la formación e investigación de una masa de investigadores críticos, era posible resolver en poco tiempo y con nuevos avances teóricos, lo que antes afectaba se consideraban problemas, en especial de orden geopolítico. Esta importancia de nivel ideológico y político se manifestó como un imperativo de formulación de políticas científicas nacionales “centradas en modelos normativo-institucionales específicos en los países que salieron victoriosos de la Segunda Guerra, con destaque para los Estados Unidos y el Reino Unido” (VELHO, 2011, p. 130, traducción propia).

El segundo aspecto, que corresponde a los países relativamente en desarrollo, entre estos los de América Latina, fue bajo un proceso de repetición y adaptación de los nuevos modelos políticos de los países industrializados. Este proceso fue paralelo e inmediato, es decir las bases de formulación de estas políticas fueron temporalmente similares con la mediación de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para los países industrializados, y con la Organización de los Estados Americanos (OEA) y UNESCO para los Latinoamericanos.

Para esquematizar históricamente lo anterior, este proceso puede ser dividido en 4 grandes momentos, denominados paradigmas de las Políticas de CTI, los cuales son: Ciencia como motor de progreso, Ciencia como solución y causa de problemas, Ciencia como fuente de oportunidades estratégicas y Ciencia para el bien de la sociedad, detallados a continuación:

Cuadro 3 - Paradigmas de las Políticas de CTI

Período Paradigma	Concepção de Ciência	de Quem Produz Conhecimento	Relação C&T&I&S	Racionalidade e Foco da Política C&T&I	Análise e Avaliação
Pós-Guerra até início dos anos 60 "Ciência como Motor do Progresso"	Histórica e socialmente neutra Universal Lógica interna própria	Os cientistas ("República da Ciência")	Linear <i>science push</i>	Fortalecimento da Capacidade de Pesquisa Ofertismo Foco na Política Científica	Indicadores de <i>input</i> Revisão por pares (a ciência de qualidade, mais cedo ou mais tarde, encontra aplicação)

Décadas de 60 e 70 "Ciência como Solução de Problemas" e "Causa de Problemas"	Neutra, mas controlada Debates sobre a neutralidade da ciência	Os cientistas (mas eles precisam ser direcionados e colocados em contato com "a demanda")	Linear <i>demand pull</i>	Identificação de prioridades Vinculacionismo Foco na Política Tecnológica	Indicadores de <i>output</i> Revisão por pares Estudos (TRACES e Hindsight)
Décadas de 80 e 90 "Ciência como Fonte de Oportunidade Estratégica"	Socialmente construída Relativismo <i>Science Wars</i>	Cientistas e engenheiros, diretamente influenciados por uma complexa rede de atores e interesses	Modelos Interativos Conhecimento tácito Integra oferta e demanda <i>lock-in</i>	Programas estratégicos Pesquisa colaborativa "Parcerismo" Foco na Política de Inovação	Revisão por pares ampliada Análise de Impactos Programas <i>foresight</i>
Século XXI "Ciência para o Bem da Sociedade"	Construtivismo moderado Estilos Nacionais Conhecimento local	Rede de Atores Diversidade de configurações Evento-dependente	Modelos Interativos <i>Escolha social</i> <i>Sem lock-in</i>	Coordenação e gestão Base científica independente Foco na Política de Bem - Estar	Participação pública Sistemas Construção de cenários Avaliação ex-ante

Fuente: Velho (2011 p. 134-135)

2.2.2 Trayectorias y preceptos para (re)pensar el desarrollo técnico-científico

Para comprender el campo de las ciencias políticas y de los instrumentos jurídicos en relación interdisciplinar a la Educación Ambiental, se entiende que esta contribuye en la transformación cuando se fortalece la valorización de las actitudes de reconstrucción socio ambiental con el reconocimiento del medio ambiente y su garantía de derecho fundamental, para luego avanzar en el encuentro de la consciencia ambiental (CAPORLINGUA, 2012).

De esta relación complementar se percibe que producto de esta conciencia ambiental, en conjunto con actitudes y valores, facultan un dinamismo de actuación para la transformación trayendo siempre la reflexión y problematización permanente de las relaciones, para este caso las valoradas desde el desarrollo técnico-científico.

Esto también lo vemos reflejado en las palabras de Grynszpan (2014) como

La desnaturalización de esta situación de inexistencia o deficiencia en el vínculo entre el desarrollo científico y tecnológico, por un lado, y las condiciones de vida de las poblaciones, por otro, siempre debe llevarse a cabo en iniciativas relacionadas con la Educación Ambiental (GRYNSZPAN, 2014, p. 94)¹⁸.

¹⁸ "A desnaturalização desta situação de inexistência ou deficiência de vínculo entre o desenvolvimento científico-tecnológico, por um lado, e as condições de vida das populações, por outro, precisa ser sempre perseguida nas iniciativas ligadas à Educação Ambiental" (GRYNSZPAN, 2014, p. 94).

Las concepciones que hemos introducido también nos llevan a entender que este diálogo interdisciplinar tiene como objetivo identificar los intereses sociales y ambientales de estas Políticas de CTI. Esto ya ha sido corroborado con Sobral (1988) cuando nos plantea tres de ellos. El primero, aquellos relacionados a las necesidades de acumulación capitalista internacional; el segundo, los que buscan la autonomía nacional; y el tercero, los relacionados al desarrollo social.

Este esfuerzo se debe a que estos intereses, desde un riguroso análisis crítico de política pública en CTI, nos permiten el planteamiento de horizontes de acción o también el fortalecimiento de lo trabajado en aras de la protección del recurso tecnológico nacional y regional desde una visión Latinoamericana. Nociones de discusión pueden ser presentadas con el planteamiento de Guzmán (2011),

En este sentido, las Políticas Públicas de apoyo a la ciencia y la tecnología tienen frente a sí el reto no sólo de sistematizar la producción de innovaciones, sino también de vincular éstas con las necesidades de los diferentes sectores sociales, es decir, no se privilegia el conocimiento por sí mismo, sino el conocimiento con una orientación social (p. 4).

Esta orientación social del conocimiento debe interrogarse, continua y permanentemente, cuales privilegios o intereses sociales se están satisfaciendo. Para ello, una de las variables que ha venido surgiendo como elemento crítico es la llamada Transferencia Tecnológica. Como lo vimos en el ítem de las cumbres mundiales sobre cuestiones ambientales, esta transferencia pretende ser bidireccional, siendo que los países con mayor capacidad tecnológica deban transferir a los de menor capacidad los recursos físicos, económicos y humanos para que en esos países también se llegue a un relativo nivel de desarrollo sostenible.

Estimar los impactos de esa globalización tecnológica pueden ser explicada por Tristão (2002) en el siguiente fragmento.

La globalización se apoya en tecnologías de la información y sistemas de investigación y desarrollo que solidarizan y excluyen vastas regiones del planeta. La concepción económica, en detrimento de lo socioambiental, que subyace al desarrollo de las sociedades, reproduce las desigualdades sociales y logra, en Brasil, privar a una porción considerable de la población de los llamados bienes culturales, bienes materiales y necesidades (TRISTÃO, 2002, p. 179, traducción propia)¹⁹.

¹⁹ En el original: "A globalização apoia-se em tecnologias da informação e em sistemas de pesquisa e de desenvolvimento que solidarizam e excluem, ao mesmo tempo, vastas regiões do planeta. A concepção econômica, em detrimento da socioambiental, que fundamenta o desenvolvimento das sociedades, reproduz as desigualdades sociais e consegue, no Brasil, destituir uma considerável

En ese orden de ideas, ¿hacia dónde orientamos estas Políticas de CTI en un sentido libertador y autónomo de lo que se produce en América Latina? Albornoz (2009) nos plantea el fortalecimiento de la cohesión social y ciudadanía a partir de nuevos senderos enmarcados por un desarrollo e integración Latinoamérica pensando en nuevas, o existentes como la de los pueblos originarios, formas de vida y de relación sociedad y naturaleza. Lo anterior justificado en que,

La ciencia, la tecnología y la innovación han de jugar un papel de creciente importancia para el logro de las nuevas metas de crecimiento y equidad, pero las novedades conceptuales e instrumentales desarrolladas en los últimos años parecen no ser suficientes para fortalecer los vínculos con la sociedad (p. 74).

En el marco de esta propuesta ciudadanía, tenemos la concepción de ciudadanos del conocimiento de Polcuch, Bello y Massarani (2016), que nos establece que “para que estas sociedades sean más que un concepto, se requiere pensar en ciudadanos del conocimiento. Ciudadano del conocimiento es quien se empodera de la cultura científica o se apropia del conocimiento científico” (p. 13).

Entendemos el concepto anterior, sin embargo, vemos una limitación en cuanto a orientar una cultura científica si no se establecen claras decisiones y estrategias frente a una reorientación de los intereses de las políticas de CTI, uno de ellos, claro y determinante, es el enfocado en la autonomía tecnológica y diálogo con los sistemas locales de conocimiento y de saberes para tener en cuenta las necesidades locales, he aquí la importancia de algunos preceptos de la Educación Popular como base para hacer Educación Ambiental en este proceso.

Finalmente, en palabras de Baumgarten (2004) se apuesta a reflexionar y orientar teniendo como fundamento “una nueva concepción de ciencia en la cual los principios de solidaridad y de dignidad humana sustituyen los principios de productivismo e de cálculo (racionalidad cuantitativa)” (p. 14, traducción propia).

2.3 PRIMERAS INTERSECCIONES PARA (RE) PENSAR UN NUEVO ESPACIO POLITICO-EDUCATIVO

parcela da população dos chamados bens culturais, bens materiais e das necessidades” (TRISTÃO, 2002, p. 179).

Con todo lo anterior, retomamos que las variables científicas y tecnológicas han comenzado a ser más reconocidas que en otros momentos históricos para la transformación social y económica (ALBORNOZ, 2010). Esta transformación debe ser discutida y analizada, desde una perspectiva crítica, porque el desarrollo científico y tecnológico no puede ser evaluado bajo los mismos parámetros economicistas de crecimiento y rentabilidad, determinando, limitadamente, el grado de desarrollo de las naciones.

En este aspecto, es necesario pensar la ciencia y tecnología para los países latinoamericanos sobre la base de una enorme inequidad social y ambiental (ALBORNOZ, 2010), debido a que las políticas de ciencia y tecnología, en su mayoría, son adaptadas de la repetición de aquellos países considerados, cuestionablemente desarrollados²⁰.

El problema de repetir, en materia de política pública, las estrategias gubernamentales de tan diferentes contextos económicos y culturales trae consigo varios problemas. Uno de ellos, como lo indica Albornoz (2010), es de confianza en la ciencia y tecnología. Confianza expresada en la posibilidad de una manifestación negativa de los riesgos, inversiones, políticas, emprendimientos, proyectos, planos y cualquier otra determinación de carácter estratégico. Negativa en el sentido de que los actores sociales, ante las incertezas de los panoramas económicos y políticos, dejen o tomen distancia hacia estas grandes áreas.

Otro de los problemas se manifiesta con el pensamiento de Sobral (1988) con la categoría de autonomía científica nacional, pues nos vemos afectados en el momento que las transferencias tecnológicas y todos los productos científicos son exportados, expropiados y privatizados.

En ese sentido el desarrollo científico y tecnológico debe ser avalado desde una comprensión crítica y estratégica que vincule la sociedad y el Estado a partir de nuevos abordajes metodológicos y epistemológicos (SOBRAL e SANTOS, 2018). Y es justo aquí cuando ingresa la Educación Ambiental, con sus presupuestos críticos, transformadores, emancipadores, enfocados en la gestión pública y ambiental, en este caso también tecnológica, para orientar este proceso.

Se hace imprescindible un llamado a la Educación Ambiental, porque tal como lo plantea Grün (1996) esta solo será posible por medio de una ética que esté

²⁰ Desarrollo en términos económicos con premisas imperativas de crecimiento y progreso tecnológico.

totalmente desvinculada de los valores antropocéntricos. Pues, es de este modo que los seres humanos dejarán de usar la tecnología pensando solamente en sí mismos, y socializarán los avances tecnológicos a favor de todos los seres, sean humanos o no.

Se infiere que urge una necesidad de la Educación Ambiental, según lo planteado por Gabriel, Souza e Souza (2012), para pensar en las nuevas posibilidades en la sostenibilidad de las condiciones de vida en el planeta, junto a las cuestiones tecnológicas para indagar otros o nuevos valores que posibiliten una superación de las actuales fronteras disciplinares y conceptuales, para que sea posible traer esperanza y consciencia a las generaciones futuras.

Las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación presentan un potencial a ser investigado manifestados en una respuesta del Estado a las necesidades de la sociedad. Esta respuesta encuentra intereses en tres vías según lo planteado por Sobral (1988): 1) los relacionados a las necesidades de acumulación capitalista internacional; 2) los que buscan la autonomía nacional; y 3) los relacionados al desarrollo social.

De este modo, la Educación Ambiental cuestiona las relaciones históricas y normativas de la puesta en marcha de una llamada Ciencia y Tecnología en los países, cuyos avances y retrocesos en materia ambiental, fueron resultado de desviaciones intencionadas o no, de proyectos de desarrollo predominantemente económico.

En términos generales, las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación permean las tres macro tendencias de Educación Ambiental (LAYRARGUES, 2012), que puede ser comprendido con las siguientes premisas; Conservacionista, porque auxilia en la destinación de recursos públicos para las relaciones de enseñanza e investigación de los recursos bióticos, abióticos y socioculturales, en sus grandes aspectos de preservación o conservación; Pragmática, debido a la anudación de esfuerzos para enlazar el sector público y privado en la generación de estrategias tecnológicas ambientales de base económica e innovadora por medio de mediación e innovación tecnológica; y Crítica, porque traerá los fundamentos de un proyecto societario que proclama transformación y justicia ambiental y social, acudiendo de manera integral todas las dimensiones de la vida humana, entre ellas las tecnológicas.

Ahora bien, debido a la amplitud en el campo de aplicación de estas políticas con las vertientes de Educación Ambiental, se puede determinar la importancia de

investigar los intereses sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología por medio del análisis y evaluación de las Políticas Públicas.

No obstante, se percibe un desafío en este trabajo, a ser abordado con concepciones políticas, sobre la superación de la visión predominantemente pragmática en la que se analiza la cuestión tecnológica. En este orden de ideas, adoptamos una Educación Ambiental Crítica puesto que se debe soslayar la visión neutral de las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación manifestado en una comprensión utilitarista en los intereses sociales y ambientales de la sociedad, afirmado en el mismo modo por Layrargues (2012) como “ esa ausencia de reflexión deriva de la creencia en la neutralidad de la ciencia y la tecnología y resulta en una percepción superficial y despolitizada de las relaciones sociales y de sus interacciones con el ambiente” (p. 405, traducción propia).

Esta Educación Ambiental se hace imprescindible para tratar de desvelar lo que entendemos hoy en día como crisis humana y ecológica. Se trae el planteamiento de Ost (1997) que establece dos crisis simultáneas alineadas a la crisis ecológica, una de vínculo y otra de límite. La crisis de vínculo puede entenderse como la falta de capacidad de poder discernir lo que nos une a lo que tiene vida, a la naturaleza. Y la crisis de límite, manifestada en la incapacidad de reconocer lo que nos distingue o diferencia de ella.

Entre estas dos crisis, surge una variable que corresponde a otro factor determinante en la crisis ecológica y que presenta sus bases en el racionalismo técnico-científico moderno, una cuestión tecnológica, que puede entenderse en el siguiente texto:

La ingeniería genética produce materia viva de manera controlada en el laboratorio, mientras que la industria de la comunicación integra al hombre y la computadora. Con las máquinas para la producción de la "realidad virtual", la modernidad ha redescubierto su concepto: la realidad puede desaparecer, y el hombre, junto con el aparato, termina en una libertad sin igual. Adán (mente etimológica, en hebreo: el hijo de la tierra) murió; Cyborg (el organismo cibernético) nació (OST, 1997, p. 10-11, énfasis del autor, traducción propia)²¹.

²¹ En el original: “A engenharia genética produz matéria viva de forma controlada em laboratório, enquanto que a indústria da comunicação integra o homem e o computador. Com as máquinas de produção da «realidade virtual», a modernidade reencontrou o seu conceito: a realidade pode desaparecer, e o homem, acoplado ao aparelho, encerra-se na liberdade sem paralelo. Adão (etimologia mente, em hebreu: o filho da terra) morreu; Cyborg (o organismo cibernético)” nasceu (OST, 1997, p. 10-11, grifos do autor).

Lo anterior permite deducir que esta crisis ecológica responde a planteamientos ético-antropocéntricos y de racionalismo moderno tales como distanciamiento y objetificación, donde la tecnología está alejando al ser humano de su medio y de su entorno a partir de la recreación de una realidad virtual. Pues bien, esto es solo una esfera del marco de análisis, pues concebimos una efectiva crisis generacional, pero en materia de ciencia y tecnología no podemos ni debemos pretender a un retroceso o una desmaterialización tecnológica, porque afirmamos que lo justo para eso es la Educación Ambiental, para orientar los procesos desde las dimensiones éticas y políticas (SAUVÉ, 2012), y evitar que los grandes daños ocurran irrepitidamente.

Implicar a las comunidades en la resolución de los problemas ambientales es la razón de ser de la Educación Ambiental. En otras palabras, la Educación Ambiental tiene por objeto estimular la participación y el compromiso activo del individuo como persona y como miembro del grupo para superar las necesidades y problemáticas ambientales. Para ello es importante traer a colación el postulado de Jacobi (2003):

En estos tiempos en que la información adquiere un papel cada vez más relevante, el ciberespacio, multimedia, internet, la educación para la ciudadanía representa la posibilidad de motivar y sensibilizar a las personas para transformar las diferentes formas de participación en la defensa de la calidad de vida. En este sentido, cabe señalar que la educación ambiental asume cada vez más una función transformadora, en la que la corresponsabilidad de los individuos se convierte en un objetivo esencial para promover un nuevo tipo de desarrollo: el desarrollo sostenible (JACOBI, 2003, p. 193, énfasis del autor, traducción propia)²².

Aquí la ciencia y la tecnología se encuentra con la Educación Ambiental en su principio de participación, base fundamental para una educación democrática y transformadora. En consecuencia, cabría preguntarnos, en ausencia de la premisa anterior, ¿en qué tipo de sociedad estamos o continuaríamos estando? La respuesta es en una Sociedad de Riesgo.

Esta colocación puede ser reflexionada desde el planteamiento de Leite (2011). Él establece que hay dos tipos de riesgo, el concreto o potencial y el abstracto. Bajo una lógica preventiva y de gestión, se evidencia que únicamente, el Estado, realiza intervención en lo que es visible y previsible, es decir lo concreto y potencial. Aquí interviene el papel de la Tecnología en dos momentos. El primero como causante del

²² En el original: “Nestes tempos em que a informação assume um papel cada vez mais relevante, ciberespaço, multimídia, internet, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. Nesse sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável” (JACOBI, 2003, p. 193).

daño, debido a que son las innovaciones tecnológicas y ambientales, que a pesar de sus beneficios continúan incrementando el grado de riesgos sociales. Y el segundo momento, entendiendo que, para poder soslayar este tipo de impacto, el Estado en ejercicio de sus funciones, sea también un usuario de esta Tecnología para responder a los dilemas de manera sistemática y comenzar a evaluar los riesgos abstractos de derivan de ella.

Estas políticas CTI, en su papel transformador de las realidades y necesidades de la población (BAUMGARTEN, 2008; SOBRAL e SANTOS, 2018), deben ser discutidas más allá de su contexto inmediato social y económico, pues requiere una mirada desde lo cultural, ambiental, histórico y comparativo. Surge aquí la necesidad de una evaluación de estas políticas.

La evaluación de las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación consiste en un procedimiento estratégico que une a la sociedad y al Estado y cuyo sesgo principal es la regulación de las acciones de este último a favor del desarrollo científico y tecnológico que pueda beneficiar al primero (SOBRAL; SANTOS, 2018, p. 12, traducción propia)²³.

Los anteriores autores confirman que la evaluación debe ser pensada en términos de la sociedad, sin embargo, ¿podríamos considerar una política pública como adecuada sirviendo únicamente a la sociedad, expresada en términos antropocéntricos? Creemos que la respuesta es no. Consideramos al ser humano como integro en su medio que lo rodea, es decir en su ambiente y territorio, por ende, una política que lo beneficie únicamente como ser social y no en su complejidad sería totalmente insuficiente.

Podríamos pensar que para eso fueron instauradas las leyes y políticas ambientales, para velar por los cuidados frente a cualquier alteración ambiental independiente del orden de su representación, pudiendo ser tipificado como: recurso, problema, medio de vida, contexto, sistema, territorio, paisaje, biosfera, proyecto comunitario, o naturaleza (SAUVÉ, 2012).

Uno de las aproximaciones de Vasconcelos (2012) que puede verse reflejado en la imperante labor del poder público y de la colectividad de la siguiente forma “ [...] clara es la necesidad de la gestión integrada y participativa entre la sociedad y el Estado acerca de la conservación ambiental (principio de cooperación), requisito

²³ En el original: “A avaliação de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação consiste em um procedimento estratégico que vincula Sociedade e Estado e que tem como principal viés a regulação das ações deste último em prol do desenvolvimento científico e tecnológico suscetível de beneficiar a primeira” (SOBRAL; SANTOS, 2018, p. 12).

indispensable para la eficacia de las Políticas Públicas a ese fin destinadas” (p. 103). Aquí se verifica el papel de las Políticas Públicas referentes a la conservación ambiental, pero surge una inquietación y es la verificación de que no solo éstas de orden ambiental son las encargadas de cumplir este objetivo, pues desde una visión interdisciplinar el impacto de otras políticas contribuye significativamente en las concepciones de construcción de sociedades sustentables, que para mi caso serán las Políticas de CTI.

Baumgarten (2008) contribuye ampliamente analizando estas políticas y la sustentabilidad. El resultado palpable de la ciencia, tecnología e innovación es el conocimiento, de donde resulta la idea de problematizar lo que se hace con él y que se relaciona directamente con los modos de producción de bienes y servicios. Así plantea que:

Partió de la idea de que la relación entre la producción y la circulación del conocimiento y la acumulación capitalista y la producción de riqueza se ha ido estrechando, al mismo tiempo que tanto el conocimiento como la riqueza producida se han vuelto cada vez más concentrados y centralizados, tendiendo a esto para aumentar la exclusión económica y social, que, sin embargo, será de diferentes niveles en diferentes contextos regionales y nacionales, que presentan estructuras diferenciadas y vínculos de poder, generando diferentes niveles de desigualdad (BAUMGARTEN, 2008, p. 17, traducción propia)²⁴.

Tenemos que pensar en ese sentido en una Educación Ambiental que objete esas exclusiones y trabajé con estas políticas, así se podría, de cierto modo, movilizar el debate desde diferentes elementos teóricos y empíricos que generen alternativas para pensar en sociedades sustentables.

Es necesario recalcar que trabajar con lo anterior planteado implica hablar desde un *locus*, y este compromiso e implica investigarme a mí, investigar a otros, esos otros que somos nosotros, un lugar de diversidad cultural, biológica y tecnológica, es decir a América Latina. Traemos a Loureiro (2019) debido a que nos afirma que este panorama se encuentra ampliamente amenazado por diferentes y fuertes cambios expresados así:

Este cambio también vendría, en el caso de América Latina, acompañado de la expropiación violenta de los territorios de los pueblos tradicionales en nombre de la expansión de las actividades extractivas resultantes de la

²⁴ En el original: “Partiu-se da ideia que a relação entre produção e circulação de conhecimento e acumulação capitalista e produção de riqueza vem se estreitando, ao mesmo passo em que, tanto conhecimento, quanto riquezas, produzidos se tornam cada vez mais concentrados e centralizados, tendendo, com isso a aumentar a exclusão econômica e social que, não obstante, será de diferentes níveis em distintos contextos regionais e nacionais, que apresentam estruturas relações de poder diferenciados, gerando níveis diversos de desigualdade” (BAUMGARTEN, 2008, p. 17).

reprimenda de la economía, lo que implica un aumento de la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad. El anuncio de lo que en realidad está ocurriendo no fue y sigue siendo una visión catastrófica, sino realista. Y las razones para diseñar este escenario fueron muy evidentes para aquellos que investigaron con rigor metodológico, y desde la perspectiva de comprender y explicar la totalidad y las contradicciones sociales (LOUREIRO, 2019, p. 80, traducción propia)²⁵.

¿Y cuál Educación Ambiental este autor propone? Se debe pensar en una educación entre diferentes elementos, por nuestra parte, examinando las variables tecnológicas, y que en su diálogo pretendan considerar fundamentos teóricos y de orientación estratégica para la construcción de alternativas de matriz social y ambiental con base en justicia y equidad. De este modo, Loureiro (2019) nos propone la siguiente cuestión:

Para los educadores y educadores ambientales, si partimos de este principio, es urgente abrir un diálogo con los expropiados y oprimidos, explicar las determinaciones que conducen a la *retracción de las Políticas Públicas en el área*, su ausencia en las políticas curriculares y su aparición, aunque tímida, en Políticas y prácticas que exaltan el *desarrollo sostenible*, el *pragmatismo*, la *innovación tecnológica* y la *solución individual idealizada* (LOUREIRO, 2019, p. 94, énfasis del autor, traducción propia)²⁶.

Cautivan aquí las Políticas de CTI, porque si bien estas áreas descritas representan un potencial de transformación, parece ser que continúan la misma lógica de reproducción opresora y la pérdida de emancipación bajo los modelos de transferencia tecnológica²⁷, economía del conocimiento y exportación de la innovación.

Llegados a este punto, surge focalizar nuestro análisis crítico con la Educación Ambiental frente a la concepción de tecnología como causadora de daño. Existen transformaciones de las Políticas Públicas, que determinarán de una u otra manera, las garantías de nuestro vivir. Por eso, pensamos América Latina bajo este marco de

²⁵ En el original: “Essa guinada viria também, no caso da América Latina, acompanhada pela violenta expropriação de territórios de povos tradicionais em nome da expansão das atividades extrativistas decorrentes da reprimarização da economia, implicando no aguçamento da degradação ambiental e perda de biodiversidade. O anúncio do que de fato está se realizando, não era e nem continua sendo uma visão catastrofista, mas realista. E os motivos para se projetar esse cenário eram bem evidentes para quem pesquisava com rigor metodológico, e na perspectiva da compreensão e explicação da totalidade e das contradições sociais” (LOUREIRO, 2019, p. 80).

²⁶ En el original: “Aos educadores e educadoras ambientais, se partirmos de tal princípio, urge abrir diálogo com os expropriados e oprimidos, explicitar as determinações que levam à *retração das Políticas Públicas da área*, à sua ausência nas políticas curriculares e ao seu aparecimento – ainda que tímido – em políticas e práticas que exaltam o *desenvolvimento sustentável*, o *pragmatismo*, a *inovação tecnológica* e a *idealizada solução individual*” (LOUREIRO, 2019, p. 94, grifos do autor).

²⁷ Modelos referentes a procesos de producción e innovación tecnológica locales, con inversión de los gobiernos territoriales y cuyo fin último es la venta, o sutilmente denominada transferencia tecnológica, a países desarrollados para que continúen el usufructo del desarrollo tecnológico.

potencialidades y desafíos, en materia de ciencia y tecnología, que merecen ser rescatados, resaltados y puestos en discusión tanto en la academia como en las agendas públicas.

Creemos en una educación humanista y esta no se encuentra en contracorriente con las dinámicas tecnológicas, pues se constata con Freire (2019):

En este sentido, la formación técnico-científica no es antagónica a la formación humanista de los hombres, desde que la ciencia y la tecnología, en la sociedad revolucionaria, deban estar al servicio de su liberación permanente, de su humanización (p. 214-215, traducción propia)²⁸.

Por eso, pensamos en América Latina para un fortalecimiento de nuestra capacidad institucional y normativa, también en la recuperación de nuestros saberes tecnológicos ancestrales, que son y han venido perdiéndose a lo largo del tiempo. Pensamos nuestro territorio, es el que nos pertenece, el que defendemos y el que recreamos.

América Latina tiene suficientes y necesarios instrumentos para desarrollar una ciencia y tecnología, autónoma, independiente y protectora de sus saberes. Indica Albornoz (2010) que:

Hay mucha experiencia en América Latina y el Caribe en innovaciones basadas en la experiencia laboral, la creatividad popular y hasta los saberes ancestrales; es decir, la innovación oculta. Hay menos experiencia, sin embargo, en incorporar este tipo de experiencias innovadoras oculta, [...] en las políticas, más formales, de ciencia, tecnología e innovación (p. 23).

Debemos trabajar a favor de lo anterior con una educación reflexiva, crítica y transformadora (LAYRARGUES, 2012; LOUREIRO, 2004, 2012) que valore lo local como medida de emancipación.

²⁸ En el original: “Neste sentido, a formação técnico-científica não é antagônica à formação humanista dos homens, desde que ciência e tecnologia, na sociedade revolucionária, devem estar a serviço de sua libertação permanente, de sua humanização” (FREIRE, 2019, p. 214-215).

3 INTERESES SOCIALES Y AMBIENTALES DE LAS POLÍTICAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: BRASIL Y COLOMBIA COMO REFERENCIALES PARA AMÉRICA LATINA

Não é possível à sociedade revolucionária atribuir à tecnologia as mesmas finalidades que lhe eram atribuídas pela sociedade anterior. Consequentemente, nelas varia, igualmente, a formação dos homens.

Pedagogia do Oprimido – Paulo Freire

El presente capítulo tiene como objetivo describir las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y Brasil a partir de una discusión de los intereses sociales y ambientales en sus imbricaciones con la Educación Ambiental.

Al poner en diálogo intereses sociales y ambientales los abordamos en el siguiente texto como el conjunto de relaciones en los cuales la sociedad se ve incluida, influenciada, beneficiada, impactada y ejerce participación en todas las convergencias políticas que determinan el tipo de progreso o desarrollo científico-tecnológico para el fortalecimiento de la transformación social.

Asimismo, estos intereses pretenden evaluar los procesos educativos que emergen de los fenómenos de CTI, considerando los actos, sujetos y lugares pedagógicos que buscan una formación y educación humanitaria que contemple los saberes, conocimiento, valores y actitudes para el fundamento de nuevas bases de relacionamiento entre la sociedad y el medio natural, configurándose entonces el campo de la Educación Ambiental.

También se discuten los intereses sociales desde los procesos productivos e industriales que surgen de los modelos económico por desarrollo de CTI, por lo tanto, se aborda desde una Educación Ambiental Crítica, los escenarios y posibles contribuciones comparativas desde Brasil y Colombia para América Latina en la superación y transformación de estas realidades analizadas y las nuevas bases de proyectos societarios más autónomos tecnológicamente.

Cuando se habla de intereses ambientales y su examinación desde las Políticas de CTI, nos referimos a la determinación del grado en que el impacto del sistema económico vigente transfiere sus externalidades a manera de conflictos ambientales y condiciones de desigualdad social, de este modo, también se aborda una CTI

pensada desde, con y para las poblaciones que han sido marginalizadas y excluidas de los beneficios del desarrollo científico-tecnológico.

Para dar cumplimiento a la descripción y análisis de los intereses sociales y ambientales planteados en este capítulo se estableció para la metodología de investigación un abordaje cualitativo, que busca encontrar aquello que se muestra en las políticas de CTI sobre Educación Ambiental a partir de un tipo de investigación teórica, bibliográfica y documental.

Como estrategia para la toma de datos se realizó recolección de documentos de CTI, entre los cuales se tipifican: políticas públicas, leyes, decretos, resoluciones, portarías, planes de acción, estrategias nacionales y programas. Como fuentes de búsqueda se consideraron, tanto para Colombia como para Brasil: sitios oficiales de consulta pública de legislación nacional, repositorios digitales de entidades de CTI y repositorios oficiales de los ministerios de CTI, de Educación y de Medio Ambiente.

Como descriptores de búsqueda se utilizaron las palabras clave: Política pública, ciencia, tecnología, innovación, educación ambiental y ambiente. La segregación de la información encontrada se dio a partir de las siguientes temáticas: fecha de publicación posterior a 1980, normas y legislaciones en CTI vigentes, políticas públicas de carácter nacional y presencia de cuestiones ambientales. Por lo tanto, el corpus de textos a ser analizados en este capítulo se constituyó con 38 documentos para Colombia y 32 para Brasil.

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó como técnica el Análisis de Contenido (Bardin, 2011) que incluye operaciones de descomposición de texto por medio de unidades temáticas y de sentido, proceso de categorización emergente y posterior interpretación de datos. Las categorías que emergieron fueron: fundamentos políticos, cuestiones educativas para la CTI, planes y programas de acción prioritarios y problematización económica del desarrollo científico-tecnológico. Estas categorías configuran, a modo de organización, las secciones de análisis de cada país del presente texto.

Los diálogos, interpretaciones y nuevas comprensiones de este capítulo se realizaron desde la perspectiva teórica de la Educación Ambiental Crítica con Freire (1979, 2019), Loureiro (2019), Layrargues (2012) y Leff (2009, 2002), el análisis de Políticas de CTI con Sobral (2016) y Baumgarten (2008) y pensamiento en CTS de Dagnino (2014), Velho (2011), Feenberg (2010) y Herrera (1995). Con la

sistematización anterior, se estructura este capítulo en dos secciones. La primera comprende el análisis de Colombia y la segunda, Brasil

3.1 COLOMBIA

En esta sección abordaremos cuatro elementos dando énfasis a Colombia: Fundamentos y elementos basilares de las políticas Públicas de CTI, Procesos Educativos como insumo elemental para la puesta en práctica de la CTI, Generar, Transferir y Aplicar CTI en Colombia (Planes y programas prioritarios en CTI) y Desarrollo Económico desde la CTI: problematizando la competitividad y productividad al servicio del pueblo.

3.1.1 Fundamentos y elementos basilares de las políticas Públicas de CTI

Para contextualizar los fundamentos que caracterizan las políticas de CTI se hace necesario un amplio ejercicio de comprensión e impregnación histórica, cultural y legal para poder orientar temáticamente lo que se encontrará en esta sección. Estos elementos son: Asuntos constitucionales, planeación de políticas públicas de CTI, estructura institucional y financiación de la CTI.

Las políticas públicas de CTI en Colombia y sus demás instrumentos de gestión, proyección y aplicación inician en la década de 1990 con la Ley 29 del expedida en el mismo año. En esta se establece el compromiso del Estado en promover y orientar los adelantos científicos y tecnológicos, así como la inclusión de estos lineamientos en los planes y programas de desarrollo económico y social del país.

Con esta Ley se fortalecieron dos aspectos que permitieron consolidar las Políticas de CTI: disposiciones presupuestales determinando cuantías prospectivas en todas las vigencias fiscales y asignación de responsabilidades institucionales para generar exenciones tributarias a quien promueva actividades de ciencia y tecnología.

Para este año, surgía un movimiento de elecciones para asamblea constituyente y su proposición de un nuevo modelo administrativo-político para el país. Esta orden, instituida con la Constitución Política de 1991, brinda un nuevo marco jurídico, democrático y participativo para la promoción de un desarrollo económico y

social. Se destacan tres aspectos de análisis de esta carta magna para abordar los cuestionamientos surgidos en esta investigación. Lo educativo, lo ambiental y lo científico-tecnológico.

Estos tres elementos se encuentran abordados constitucionalmente como derechos, deberes garantías y responsabilidades, tanto de los ciudadanos como del Estado, para la protección de la diversidad étnica y cultural, riquezas naturales, acceso a la educación, ambiente sano y fomento y estímulos para la ciencia y tecnología.

En lo que respecta a lo anterior, el segundo párrafo del artículo 67 de la Constitución resume íntegramente estos elementos:

[...] La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. (Colombia, 1991).

En ese fragmento se encuentra el compromiso y deber de formar a los colombianos en ciencia, tecnología y protección ambiental. Estos procesos formativos, así como cualquier cuestión que competa a la gestión y política pública, tienen una intencionalidad, y en este proyecto societario colombiano es clara, el desarrollo económico y social. El artículo 71 de la constitución confirma esta preposición, pues indica que este fomento científico-tecnológico, en la búsqueda del conocimiento, se promoverá con incentivos a las personas e instituciones que manifiesten prácticas integrativas para estimular el desarrollo.

Con esas preposiciones constitucionales y con los lineamientos del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES²⁹ (perteneciente al Departamento de Planeación Nacional - DPN), se estructura desde el año 1994 la planeación de las políticas de CTI a partir de las normas, legislaciones, asignaciones presupuestales e instituciones ya existentes. Los objetivos, recomendaciones y estrategias que surgen de estos Consejos orientan las responsabilidades sistémicas para la consolidación del desarrollo del país.

Estas orientaciones han sido encaminadas para entender a la CTI como un insumo y acelerador del desarrollo. La estimulación y promoción de la CTI en Colombia presenta las características de lo analizado por Sobral (1988) en donde se evidencian las necesidades de acumulación capitalista internacional, pues los

²⁹ Órgano asesor del gobierno colombiano en lo que respecta a desarrollo social y económico. Es quien planea, diseña y otorga los lineamientos de política pública en materia social y económica.

modelos de ciencia y tecnología son importados sin contextualizar ni la autonomía científica ni el propio desarrollo social. Se acude entonces a la Educación Ambiental Crítica para que inicie la problematización de las relaciones entre técnica, sociedad y desarrollo, a partir de los modelos educativos, cuestionando que tipo de educación o formación se imparte y frente a quienes y cuáles intereses está al servicio.

Del CONPES han surgido tres políticas de CTI, cuyas características, tanto históricas como sociológicas, han determinado las prioridades frente al modelos que se ha querido de ciencia y tecnología.

En el cuadro 4 se observan los objetivos y estrategias para cada uno de los periodos indicados, del cual emerge el siguiente análisis de sus intereses sociales y ambientales para poder contextualizar el lugar en que la Educación Ambiental se hace presente en este escenario.

Cuadro 4 - Histórico Políticas CONPES en Ciencia, Tecnología e Innovación Colombia

POLÍTICA CONPES 2739 1994 - 1998	POLÍTICA CONPES 3080 2000 – 2002	POLÍTICA CONPES 3582 2009
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la capacidad nacional en ciencia y tecnología • Innovación, competitividad y desarrollo tecnológico • Ciencia y desarrollo social • Medio ambiente y hábitat • Integración de la ciencia y la tecnología a la sociedad colombiana 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento institucional del SNCyT. • Fomento de la investigación y de la generación de conocimiento para la solución de problemas nacionales y regionales. • Generación de una mayor capacidad de innovación tecnológica. • Fomento de la investigación y del desarrollo tecnológico agropecuario. • Articulación y consolidación de la investigación en medio ambiente y hábitat • Formación de capital humano en Investigación y Desarrollo (I&D) en áreas estratégicas. • Incremento de actividades de apropiación social del conocimiento. • Optimización de los mecanismos de información, seguimiento y evaluación de las actividades en Ciencia y Tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la innovación en los sistemas productivos. • Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. • Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación. • Promover la apropiación social del conocimiento • Focalizar la acción pública en áreas estratégicas. • Desarrollar y fortalecer capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación.

FUENTE: Autores (2020) con base en las políticas

La política CONPES 2739 (1994 – 1998) tiene un eje fundamental para el sector ambiental, denominado Ambiente y hábitat. Aquí se asignaron todas las sinergias para que en conjunto con el Sistema Nacional Ambiental y las instituciones que ejecutan la política ambiental del país, trabajaran en el fortalecimiento de la capacidad científica nacional y la recuperación del medio ambiente urbano y al desarrollo de patrones de urbanización que sean sostenibles en el largo plazo.

La política CONPES 3080 (2000 - 2002) mantiene como estrategia de CTI el apoyo a las investigaciones de orden ambiental. Esta estrategia, junto al cumplimiento de las agendas ambientales internacionales bajo vinculación jurídica, derivaron un resultado significativo. Este resultado parte de la integración investigativa de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Sistema Nacional Ambiental, pues consolidaron la construcción de información ambiental a partir de los inventarios, discusiones, investigaciones, etnografías de la diversidad biológica y cultural del país. En consecuencia, y con fines de divulgar, sensibilizar, conservar y aprovechar la información ambiental nacional, para el año 2002, los Ministerios de Educación y de Medio Ambiente construyen la Política Nacional de Educación Ambiental. En definitiva, la relación Ciencia y Tecnología y Educación Ambiental están intrínsecamente relacionadas, siendo los mecanismos políticos y legislativos los medios para confluir y pensar en sociedades sustentables. Aquí yace el fundamento de la presente investigación de base política.

Ya con la Política CONPES 3582 (2009) se evidencia la inclusión de la variable innovación como integradora y aplacadora de la ciencia y la tecnología. En términos de racionalidad económica, la innovación materializa el conocimiento generado en productos o servicios para ser comercializados. En esta política, ingresan y toman fuerza los términos de emprendimiento, competitividad y transformación productiva, y también se excluyen las dimensiones ambientales, a diferencia de las que se encontraban en las anteriores dos políticas. Esta exclusión del término se entiende desde la descentralización y la división de responsabilidades asignadas al sector ambiental en su estructura de administración pública liderada por el ministerio de ambiente, las corporaciones ambientales regionales, las secretarías de ambiente y los institutos de investigación. Por lo tanto, se debe pensar y proponer escenarios en cómo estas instituciones ambientales dialogan con la institucionalidad de la CTI del país.

Todos los elementos integrados y relacionales que presentan interés en la CTI de Colombia se consolidan en un *Sistema Nacional de CTI (SNCTI)*. Este organiza los consejos, programas, actores y normas que refieren a la cuestión.

El principal organismo de dirección y coordinación del SNCTI es el *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Este consejo fue creado con el Decreto 585 de 1991 con la responsabilidad de representar y tomar decisiones en materia de CTI

nacional tanto al sector público (gobierno y universidades) como privado (centros de investigación e institutos).

Existe otro elemento que dinamiza la puesta en marcha del SNCTI, los *Programas Nacionales de CTI*. Estos tienen el objetivo de establecer objetivos, metas y actividades materializadas en planes y proyectos de ámbitos específicos de interés nacional en CTI. Su última estructuración se realizó con la Resolución 351 de 2014 conformándose:

- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Básicas
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ingeniería
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en ciencias de la vida y el medio ambiente
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Tecnologías de la información y las comunicaciones
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias de la tierra y del espacio
- Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en ciencias sociales, humanas y educación
- Programa Nacional de Formación de recurso humano para la investigación y la innovación

Estos programas, en especial el de vida y medio ambiente y el de ciencias sociales y humanas, son espacios donde la Educación Ambiental se discute y se practica en defensa de la vida, puesto que todas las tareas planteadas en su diálogo político, permean espacios de reflexión, problematización, concientización, sensibilización y formación de aspectos ambientales y educativos. Encontramos en Loureiro (2019) esta fundamentación:

Si la vida está en el corazón del proceso educativo ambiental, su defensa intransigente es un requisito. Con eso, no solo se deben buscar otras relaciones con la naturaleza, a través de **tecnologías**, técnicas, comportamientos, actitudes, etc. -, pero la permanente problematización de la realidad social en la que se desarrolla la vida humana con miras a superar los modos de producción de la vida que conducen a la explotación, la homogeneización de la estandarización, la destrucción por intereses económicos, la pérdida de la diversidad social y biológica desigualdad que

genera sufrimiento y falta de condiciones para vivir más allá de la supervivencia (LOUREIRO, 2019, p. 30, énfasis nuestro, traducción propia)³⁰.

Cabe especificar que los aspectos más relevantes en donde ingresa la Educación Ambiental Crítica en estos programas y consejos han sido respecto a los espacios formales de educación, frente a la investigación de datos ambientales y en la manera en que se explotan los recursos naturales, subyugándolos a economías extractivas. Aquí la importancia de tener estos espacios monitoreados con cuestiones ambientales desde una perspectiva crítica, pues se debe comprender y formar a quienes lo componen e investigar bajo que parámetros se forma o proyecta una CTI que supere estos modelos dominantes de desarrollo.

Los Consejos Departamentales de CTI reglamentados con el Decreto 584 de 2017 también componen al Sistema Nacional de CTI. Estos instan en la asesoría a los gobiernos departamentales para promover políticas de CTI a escala territorial. Aquí un objetivo de comprensión más profundo y propositivo se demarca con la promoción y divulgación de los conocimientos y saberes locales tradicionales, pues son las políticas regionales quienes monitorean y vigilan el tipo de ciencia y tecnología que es desarrollada por sus comunidades. La Educación Ambiental, como estrategia inclusiva, participativa e promotora de justicia ambiental, pone en las cuestiones socio científicas y tecnológicas la posibilidad de superar las asimetrías del sistema económico iniciarla con modelos endógenos y saberes propios de las comunidades que habitan estos territorios, parecen indicar un camino de construcción de alternativas sustentables.

Otro factor institucional que debe ser discutido es el organismo principal de la administración pública encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en materia de CTI. Generalmente denominado COLCIENCIAS, a lo largo del tiempo ha tenido diferentes reorganizaciones administrativas. Se creó con el Decreto 2869 de 1968 como “Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias”. Se reformuló su estructura con el Decreto 585 de 1991 denominándose “Instituto Colombiano para el Desarrollo

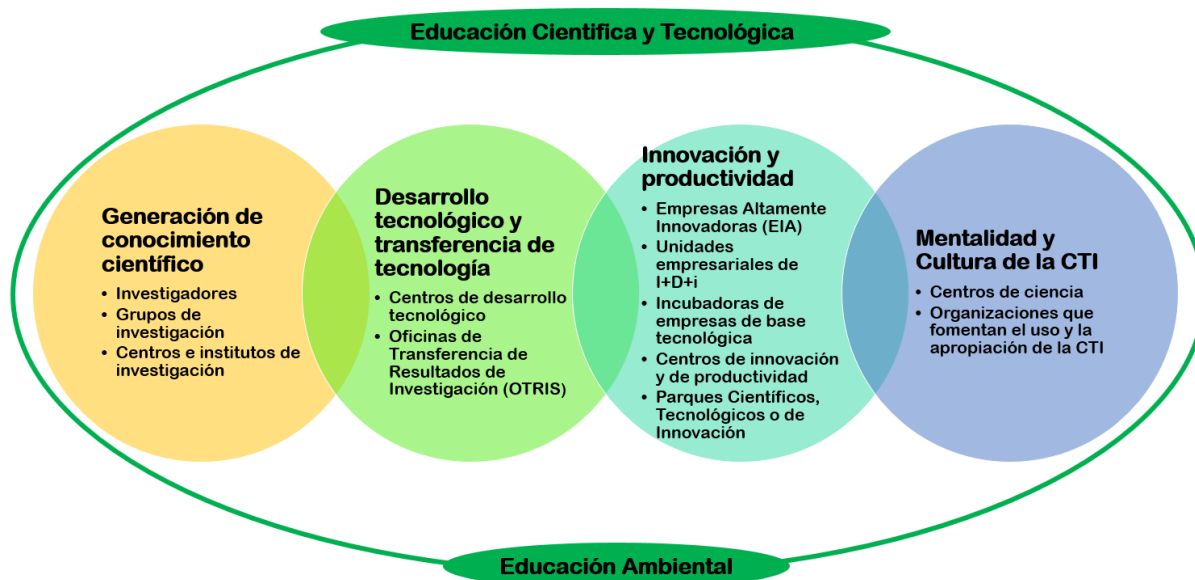
³⁰ En el original: “Se a vida é o cerne do processo educativo ambiental, sua defesa intransigente é uma exigência. Com isso, não só se devem buscar outras relações com a natureza - por meio de **tecnologias**, técnicas, comportamentos, atitudes etc. -, mas a problematização permanente da realidade social em que a vida humana se dá com vistas à superação de modos de produção da vida que levam à exploração, à normatização homogeneizadora, à destruição por interesses econômicos, à perda da diversidade social e biológica, à desigualdade que gera sofrimento e falta de condições de se viver para além de sobreviver” (LOUREIRO, 2019, p. 30, grifos nossos).

de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas – Colciencias”. Con la ley 1286 de 2009, mismo año en que se expide la política CONPES 3582 del 2009, se reformuló a Departamento Administrativo Nacional, como órgano directo de Presidencia. Y el último cambio se dio la Ley 1951 de 2019 creándose el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, reglamentado bajo el Decreto 2226 de 2019.

Después de haber analizado los aspectos institucionales de la CTI, continuaremos con los Actores del Sistema de CTI, que son personas naturales o jurídicas que realizan, investigan, consolidan, divulgan, innovan y aplican el conocimiento científico-tecnológico. Estos han sido reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se encuentran habilitados a participar de proyectos de CTI, así como acceder a los beneficios tributarios (COLOMBIA, 2019)

Mediante la Resolución 1473 de 2016 se adopta la Política de Actores del Sistema Nacional de CTI. Dentro de este documento se consolida el tipo de Actores de CTI de acuerdo a su objeto social. En la figura 2 se observan los doce Actores del Sistema agrupados en función de 4 actividades de CTI de escala nacional y las relaciones pedagógicas que pueden existir para ellos.

Figura 3 - Actores del Sistema CTI y Abordajes Educativos



FUENTE: Autores (2020) adaptado de Política de Actores del Sistema Nacional de CTI

Se proponen en el diálogo dos abordajes interdisciplinares para comprender los procesos educativos que emergen del cumplimiento y aplicación de las Políticas de CTI. El primero es la Educación Ambiental. Desde sus diferentes macro tendencias,

principalmente conservadora y pragmática y en menor medida la dimensión crítica, la Educación Ambiental se encuentra inmersa en los espacios en que se hace ciencia y tecnología en el país. Generar conocimiento científico (ciencias sociales, humanas y naturales), divulgar resultados, promover cambios y cuestionar a través de la apropiación del conocimiento los modos en que se piensan y se idealizan otros modos de vida, siendo la tecnología una dimensión de ella (FEENBERG, 2003) es un ejercicio propio de la Educación Ambiental. Un segundo abordaje se da a través de la Educación Científico-tecnológica. Esta se encuentra intrínsecamente relacionada con los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), y se promueve en los Actores del sistema no solo desde la transmisión de conocimientos y habilidades, se da también por medio de la problematización de las cuestiones socio científicas.

Otro factor significativo que tiene el reconocimiento oficial de los Actores del Sistema de CTI son los beneficios tributarios. En la Política CONPES 3892 se resumen las exenciones fiscales que dan lugar la inversión en CTI. El principal de ellos se explica en el siguiente fragmento.

Esta ley (Ley 1819 de 2016), entre otras disposiciones, modificó el porcentaje de deducción sobre la inversión en CTI, pasando de 175 % a 100%. No obstante, añadió un descuento sobre el impuesto de renta con un límite de 25 %. Adicionalmente, cambió los porcentajes máximos que se pueden aplicar, las opciones para hacer efectivo el beneficio en el tiempo, amplió los tipos de para la Equidad con las condiciones previas establecidas en la Ley 1739 de 2014. (CONPES, 2017, p. 16 - 17)

Estos beneficios tributarios tienen como objetivo la promoción y el estímulo para que los Actores, en especial el sector industrial y empresarial, ejecuten e inviertan en investigación, desarrollo tecnológico y procesos de innovación. Estos beneficios deben ser monitoreados a través de instrumentos de evaluación de políticas públicas y pecuniarias debido a que pueden tener en sus principios de formulación, objetivos de tercerización de la actividad científica y tecnológica, así como la exoneración de responsabilidades del Estado en materia de CTI,

En último lugar, examinaremos los elementos de disposición presupuestal de las actividades de CTI en materia de inversión fiscal. La asignación presupuestaria al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia es a través del Sistema General de Regalías. Este sistema se constituye mediante el conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones que provienen de la explotación de recursos naturales, que causa a favor del Estado contraprestaciones económicas (COLOMBIA, 2011).

Con el Acto Legislativo³¹ 005 de 2011, que modificó el artículo 360 y 361 de la Constitución Política, se confirma la destinación de estos recursos

Art. 360. [...] Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y **ambiental** de las entidades territoriales; al ahorro para su pasivo pensional; **para inversiones físicas en educación, para inversiones en ciencia, tecnología e innovación**; para la generación de ahorro público; para la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo; y para aumentar la competitividad general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población. [...] (COLOMBIA, 2011, énfasis nuestro)

El Sistema de Regalías financia, en parte, las tres dimensiones analizadas en este proyecto: lo ambiental, lo educativo y la ciencia-tecnología. Pensar la explotación de recursos naturales implica entender ese sistema como un modelo depredador del medio ambiente, con economías extractivistas que generan conflictos ambientales e intensificación de desigualdades económicas y sociales. El debate de estos escenarios con la Educación Ambiental Crítica nos abre un desafío para imaginar otros mundos, superar el sistema opresor actual y pensar-hacer otras sociedades sustentables con justicia social y ambiental.

Se aborda una perspectiva crítica de la Educación Ambiental en estas políticas, pues bajo este sistema constitucional, asimétrico en sus asignaciones presupuestales para la CIT y para el medio ambiente, debe repensarse y transformarse el actuar desde otra lógica económica, con modelos de desarrollo regionales y locales, pensados desde el derecho a la vida, desde lo humano y lo no humano, desde la raíz, con la diferencias y con las territorialidades características de la suficiencia y sustentabilidad de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza.

3.1.2 Procesos Educativos como insumo elemental para la puesta en práctica de la CTI

Como resultado de esta investigación, se evidencia que las Políticas de CTI tienen una amplia relación sinérgica tanto con las políticas educativas como las políticas ambientales. Esta imbricación se da a partir en que las cuestiones de ciencia, tecnología e innovación entran en la dimensión educativa o formativa con los procesos encadenados y ciclos de aplicación que van desde la investigación básica,

³¹ Un acto legislativo, en el ordenamiento jurídico brasilero equivaldría emenda constitucional.

investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación. Cada una de estas etapas, aborda las siguientes dimensiones pedagógicas: Divulgación científica, Formación de investigadores y apropiación social del conocimiento.

Es por esto que, en esta sección explicaremos como se constituye y fortalece el Pensamiento Latinoamericano de CTS a partir de la práctica de la ciudadanía ambiental y científica por medio del reposicionamiento de otros modos de conocimiento (más allá del científico) y el papel de las Instituciones de Educación Superior en este escenario.

Con la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación del 2008, se induce un concepto que contribuye en la construcción de ese nuevo proyecto societario a partir de la praxis³² de la Educación Ambiental, las sociedades de conocimiento. Para poder constituir dichas sociedades, se requiere el fomento del Estado en formación e investigación de manera amplia y extensa para que los ciudadanos sean conocedores de sus derechos y deberes en materia científica y tecnológica. Con esto no queremos afirmar que la investigación científica, predominantemente determinada por modelos positivistas y cartesianistas, sea el único modo de generar conocimiento, pues aquí abordamos los saberes populares, tradicionales y ancestrales como modos de conocimiento válidos, que nos permiten pensar en otras posibilidades y otros modos de vida.

Ha emergido otra cuestión socio científica ³³con el análisis de las Políticas y es el grande esfuerzo intencional por parte del Estado en reforzar la investigación de recursos naturales, no para su conservación ni preservación, y si para su explotación de riquezas naturales, traducida a su vez en términos cuantitativos y monetarios. Aquí la importancia de traer el planteamiento sobre la no neutralidad de la ciencia y la tecnología, tal como lo aborda Freire (2019) en su obra de *Pedagogía del Oprimido* “De ahí que los opresores se vayan apropiando, también cada vez más, de la ciencia como instrumento para sus finalidades. De la tecnología como fuerza indiscutible de

³² Praxis entendida como la unidad dialéctica entre acción-reflexión desde una perspectiva freireana.

³³ Entendemos las Cuestiones Sociocientíficas (CSC) desde Solbes (2013) y Martínez (2014) como los asuntos críticos y pedagógicos que buscan problematizar los dilemas científico-tecnológicos en los debates sociales con los siguientes elementos: CTI, cuestiones políticas, cuestiones éticas y morales, alfabetización científica y dinámicas ambientales.

mantenimiento del “orden” opresor, con el cual manipulan y aplastan” (p. 65, traducción propia)³⁴.

Los abordajes críticos y emancipadores realizados desde la Educación Científica y Tecnológica se circunscriben bajo el Pensamiento Latinoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLCTS). Este surge de la crítica y superación a las concepciones universalistas, dominantes y hegemónicas imperantes de los países cuestionadamente denominados “desarrollados” sobre sus modelos para hacer ciencia.

Lo anterior se evidencia conforme lo establecido por el autor Dagnino (2014) “El conocimiento científico y tecnológico tal como existe en la actualidad no es capaz de promover un estilo de desarrollo alternativo que brinde mayor equidad económica, justicia social y sostenibilidad ambiental” (DAGNINO, 2014, p. 89, traducción propia)³⁵.

Es por lo anterior que, con las características y debilidades sobre las dependencias de la ciencia y tecnología que ha tenido América Latina, se propone por medio de la Educación Ambiental, la generación y apropiación, desde la transformación, una ciencia y tecnología acorde a las necesidades regionales y con respeto a todas las formas de vida y manifestaciones culturales que de ella emerjan.

El capítulo 4 de la presente obra profundizará lo aquí mencionado concerniente a la Educación Científico y Tecnológica, así como el abordaje en CTS, para proponer y cuestionar esos modelos y contenidos pedagógicos desde la dimensión ambiental.

Por otra parte, en los espacios formales y no formales de educación, se percibe que la categoría ciudadanía se encuentra y debe estar presente en las actividades curriculares y complementarias de dichos procesos. Cabe aquí resaltar las concepciones de ciudadanía ambiental y ciudadanía científica.

Con la integración de la función democrática que ejerce la ciudadanía y los aspectos ambientales y científico-tecnológicos que pretenden ser cuestionados, surgen elementos en común para reforzar la práctica educativa en este espacio. Ambos pregonan por una ciudadanía consciente, crítica, comprometida y participativa

³⁴ “Daí que vão se apropriando, cada vez mais, da ciência também, como instrumento para suas finalidades. Da tecnologia, que usam como força indiscutível de manutenção da "ordem" opressora, com a qual manipulam e esmagam” (FREIRE, 2019, p. 65).

³⁵ “[...] o conhecimento científico e tecnológico tal como hoje existe não é capaz de promover um estilo de desenvolvimento alternativo que proporcione maior equidade econômica, justiça social, e sustentabilidade ambiental” (DAGNINO, 2014, p. 89).

que convergen en la problematización del ser-estar en el mundo con dos esferas de actuación: una ética y una política.

Estos elementos ciudadanos deben tejer lazos con los conocimientos locales, tradicionales y ancestrales del país. Los Consejos Regionales de CTI son un primer insumo de la política para confluir estas necesidades. Del Decreto 583 de 2017 se infiere que el desarrollo regional se alcanza con los proyectos locales de inversión en materia de CTI, sin embargo, se hace necesario estipular nuevos mecanismos de Adecuación Sociotécnica³⁶ para que las reales necesidades sociales sean prioritarias más allá de la lógica extractivista y degradadora del medio ambiente en la cual la CTI se encuentra inmersa.

Con la Ley 1923 del 2018 se establece que por medio de convocatorias abiertas y competitivas se financian programas y proyectos desde el Fondo de CTI. Ahora bien, cabe el cuestionamiento sobre la carencia de estrategias y programas de Tecnologías Sociales³⁷ en Colombia y la forma en que las comunidades locales, ciudadanos u organizaciones de base comunitaria accedan a estos estímulos y no sean resultado, como otros varios, de exclusión por prioridades y privilegios económicos.

Otro de los aspectos a evaluar es el papel de las Instituciones de Educación Superior en el Sistema Nacional de CTI. Su importancia se evidencia por ser las entidades en donde dialogan dos categorías de esta obra, la Educación Ambiental y la Ciencia y la Tecnología.

Estas Instituciones, generalmente denominadas Universidades, desde su trípode de función social son integradoras de la CTI: son divulgadoras del conocimiento (Procesos de enseñanza), generadoras de conocimiento (Procesos de investigación) y aplicadoras de conocimiento (Procesos de extensión).

Cada uno de los procesos anteriormente mencionados cuenta con disponibilidad presupuestal para la ejecución de este servicio público. No obstante, con la Ley 1838 de 2017 se busca que la Universidades que producen CTI y pueda

³⁶ Se entiende la Adecuación Sociotécnica como “um processo que busca pro- mover uma adequação do conhecimento científico e tecnológico, esteja ele já incorporado em equipamentos, insumos e formas de organização da produção, ou ainda sob a forma intangível e mesmo tácita, não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico, como até agora tem sido o usual, mas ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental que constituem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade” (DAGNINO, 2014 p. 40)

³⁷ Abordamos la categoría Tecnología Social en la perspectiva de Dagnino (2014) como el conjunto de prácticas, conocimientos y saberes que procuran el diseño e implementación de tecnologías de base comunitaria, autogestionaria, regional y local, fundamentada en los principios de transformación para la inclusión social y la mejora de las condiciones de vida.

ser comercializable con las leyes del mercado, lo hagan a través de los llamados Spin-Off (empresas basadas en el conocimiento).

Frente a esta modalidad de aplicación, no se cuestiona la imposibilidad de que las Universidades por medio de procesos de innovación y ciencia entren al mercado con sus productos o servicios, al contrario, es una fortaleza y es su función que esté al servicio de la sociedad en las necesidades que esta disponga. Sin embargo, lo que entramos a debatir aquí es la intencionalidad y los intereses económicos que se quieren devenir de esta situación, pues se infiere que esta ley está procurando liberar la responsabilidad estatal del gasto público en las actividades de ciencia y tecnología para las universidades.

A manera propositiva, traemos las bases de la Educación Ambiental en los espacios formales para pensar en este fenómeno desde su espacio pedagógico, y con esto nos referimos a la necesaria inclusión de la dimensión ambiental en los procesos formativos que se promueven desde la aplicación de la ciencia y la tecnología, sea en los parques tecnológicos universitarios, formación de emprendedores e incubadoras tecnológicas. Fundamentos de Educación Ambiental que deben encontrarse en esta construcción, y que superen la dimensión pragmática como el ahorro de energía, ahorro de agua y reciclaje, son los aspectos relacionados a cuestiones éticas, y fundamentos políticos.

En esta sección hemos abordado la contribución de los procesos educativos a los espacios en que se hace CTI. Las cuestiones socio científicas y las problematizaciones ambientales convergen en un hacer educativo transformador, cuyo espacio institucional (universidades) se fortalece al ser sustentado con otras formas de conocimiento, no solamente científico, pues de esta manera, las sociedades transitarán a nuevas construcciones y reproducciones de valores socialmente justas.

3.1.3 Generar, Transferir y Aplicar CTI en Colombia (Planes y programas prioritarios en CTI)

Con las evidencias anteriores hemos podido esbozar componentes jurídicos, políticos y teóricos para comprender el funcionamiento de las políticas de CTI. Atendiendo estas consideraciones, avanzaremos en esta sección con los ejes estructurantes en los que opera la CTI, esto es, entender los macro procesos en los que confluyen toda actividad científica y tecnológica desde un nivel operativo.

De los datos analizados en la presente investigación, iniciaremos en esta sección con tres nociones teórico-prácticas que se encuentran intrínsecamente relacionadas. Estas son: Propiedad Intelectual, Transferencia de Conocimiento y Tecnología y Ciencia Abierta. Luego avanzaremos con la examinación de Parques de CTI y finalmente con Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Con la Ley 1286 de 2009 se fomentan los derechos de los ciudadanos y los deberes del Estado en materia del desarrollo del conocimiento científico, del desarrollo tecnológico y de la innovación. Uno de estos compromisos le corresponde al Estado, el cual deberá promover el desarrollo de políticas e instrumentos para administrar, evaluar, proteger y reconocer la propiedad intelectual de los desarrollos en CTI (Colombia, 2009).

Otorgar propiedad intelectual sobre un bien o servicio, natural o modificado, implica cederle un derecho para su protección, uso o explotación. Para coordinar y orientar este sistema se crea con el Decreto 1162 de 2020 el Sistema Administrativo Nacional de Propiedad Intelectual. Este mecanismo jurídico-administrativo influencia sobre las formas de dominación y propiedad en las que el sistema económico opera, por ello su debido análisis crítico. De acuerdo con Leff (2002)

El capital, en su fase ecológica, está pasando de las formas tradicionales de apropiación primitiva y salvaje de los recursos de las comunidades del tercer mundo, de los mecanismos económicos del intercambio desigual entre materias primas de los países sub- desarrollados y los productos tecnológicos del primer mundo, a una nueva estrategia que legitima la apropiación económica de los recursos naturales a través de los derechos privados de **propiedad intelectual**. Esta estrategia económica se complementa con una operación simbólica que define a la biodiversidad como patrimonio común de la humanidad y recodifica a las comunidades del tercer mundo como parte del capital humano del planeta (p. 23-24, énfasis nuestro).

De esa forma, con las implicancias sociales y ambientales motivan a que los debidos acompañamientos participativos de protección continúen en el incesante trabajo de vigilancia y defensa de los recursos naturales y culturales, así como las tecnologías endógenas que se producen a escala regional. Toda técnica y toda tecnología producida territorialmente presenta características propias de vinculación, y su puesta en marcha, así como la evolución y aprendizaje con otras técnicas, debe estar respalda por mecanismos jurídicos del Estado.

Por lo que se refiere a Transferencia de Conocimiento y Tecnología, se entiende como el conjunto de acciones realizadas por diferentes entidades o personas para el desarrollo, aprovechamiento, modificación y difusión de nuevas tecnologías

que contribuyen a los procesos de innovación y competitividad (COLCIENCIAS, 2016).

Este tipo de transferencia ocurre desde los diferentes Actores del Sistema de CTI. Se transfiere, prioritariamente, tecnologías y conocimientos inéditos que sean susceptibles a ingresar al mercado y generen rentabilidad a quienes lo comercializan, es decir a los que ahora son otorgados de sus derechos de propiedad. En este marco cabe a la Educación Ambiental poner en duda estas transferencias, en consecuencia, de que se han desapropiado tecnologías endógenas de nuestros territorios, y también ahora son poseedoras de sus derechos.

El resultado anterior lo evidenciamos en la discusión de Herrera desde el año 1982, en las siguientes palabras

Uno de los temas más discutidos en el llamado diálogo Norte-Sur es la transferencia de tecnología, es decir, la importación de tecnologías hechas por países en desarrollo, tanto equipos como máquinas y técnicas de gestión, creadas en países centrales. Esta discusión aborda no solo los temas tradicionales (costos, control del sistema de producción por parte de compañías multinacionales, desventajas del mercado internacional, etc.) sino que también cuestiona la medida en que también se puede usar una tecnología utilizada en un país desarrollado, con el mismo resultado, en un país periférico (HERRERA, 1982, p. 12, traducción propia)³⁸.

Se verifica como las relaciones de aquellos que detienen el poder y ejercen presión económica sobre la ciencia y la tecnología está cargada de intereses políticos y económicos hegemónicos. Históricamente los que pueden hacer transferencia de tecnología para el desarrollo social, no son los países pobres ni las entidades autónomas-carentes de partidas presupuestales, pues como se ha entendido a lo largo de la presente investigación, la ciencia y la tecnología ha trabajado de ella, hacia ella y para ella, no directamente para el pueblo.

Con el Decreto 2226 de 2019 se le asigna al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación el objetivo de establecer estrategias para el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y la transferencia y apropiación social de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación, para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento.

³⁸ En el original: "Um dos temas mais discutidos no chamado diálogo Norte-Sul é o da transferência de Tecnologia, isto é, a importação de tecnologias feitas pelos países em desenvolvimento - tanto equipamentos e máquinas quanto técnicas de gestão -, criadas nos países centrais. Essa discussão aborda não somente os temas tradicionais - custos, controle do sistema produtivo por parte de empresas multinacionais, desvantagens do mercado Internacional, etc.- como também questiona em que medida uma tecnologia usada num país desenvolvido pode ser também utilizada, com igual resultado, em um país periférico" (HERRERA, 1982, p. 12).

Es impajaritable, desde el análisis de los enunciados, mostrar como los términos ambientales permean la institucionalidad y las metas de la estructura organizativa de la CTI en Colombia desde el 2019. De ahí la importancia que este argumento nos lleve a pensar que el Ministerio, como organismo gubernamental y desde la relevancia ética y política, requiera una comprensión y evaluación de sus potencialidades, partir de la educación ambiental, objetivo transversal de la presente investigación.

El otro elemento para cerrar esta triada de análisis es la Ciencia Abierta. Su Política se proclamó en 2019 bajo la Resolución 167. La Ciencia Abierta se define como “la práctica que permite el acceso y la participación de distintos actores en los procesos de generación y uso del conocimiento científico mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (MINCIENCIAS, 2019, p. 5).

Los objetivos de establecer una política de ciencia abierta corresponden en primera instancia a la multiplicación de las oportunidades de participación local y global en el proceso de investigación y el segundo, como proceso de aceleración de la transferencia de conocimiento y tecnologías a través de la optimización del tiempo para el tránsito los resultados de las investigaciones científicas.

Los Sistemas de Información Ambiental son ejemplos de ciencia abierta, estos son una herramienta sustancial para la Educación Ambiental, pues existen horizontes y posibilidades para problematizar los datos de la diversidad biológica y cultural del país.

Un referente colombiano importante es el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB Colombia), que cuenta con más de dos millones y medio de registros sobre la biodiversidad en Colombia. El SIB permite ingresar datos, compartir y transformarlos libremente. Lo anterior no indica que todos los datos de investigaciones deben ser abiertos (MINCIENCIAS, 2019, p. 9)

La Educación Ambiental debe cuestionar los criterios sobre la propiedad intelectual o ciencia abierta de la información ambiental y los permisos que se deban o tengan que otorgar. Lo anterior debido a que quien posea los recursos financieros o la infraestructura para hacer investigación, es probable que se apropie intelectualmente de los derechos de esta información más rápidamente.

Hasta aquí se han abordado tres elementos sistemáticamente relacionados con los modos de protección de la información y del conocimiento. La propiedad

intelectual, la transferencia de conocimiento y tecnología y la ciencia abierta. Consideremos ahora los Parques de CTI y el papel de la TIC's en este ámbito.

En cuanto a los Parques de CTI, Colombia por medio de la Resolución 374 del 2019 del Ministerio de Ciencias, adopta los lineamientos generales para el establecimiento de estos parques. Surgen los siguientes análisis de esta política.

Los Parques de CTI se definen como

Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica, cuyo objetivo es promover la innovación, la productividad empresarial y la competitividad regional, a partir de conocimiento científico y tecnológico. Para ello, estimulan las interacciones entre las empresas y otros actores generadores de conocimiento y tecnología localizados en una zona geográfica determinada, facilitan la creación y el crecimiento de empresas de base tecnológica y proveen otros servicios de valor, espacio físico y otras facilidades para los actores allí localizados (COLCIENCIAS, 2016, p. 10)

Actores de diversa naturaleza conforman los Parques de CTI como universidades, incubadoras, aceleradoras, centros de investigación, empresas, entre otros. Consideramos estos parques, desde una perspectiva transformadora y libre de intereses del mercado, como espacios promotores de sociedades sustentables. Para que esto ocurra, se acude a una educación humanizadora, que forme en la dimensión ambiental, contextualizando los impactos de la CTI en la relación sociedad-naturaleza. También esta formación debe plantear el desafío de pensar en cuestiones éticas productos del desarrollo de tecnologías para la sociedad, evaluando su impacto y colocando el valor de la responsabilidad encima de los valores económicos. Así mismo, esta formación debe cuestionar los procesos de transferencia tecnológica, pues antes de transferirse debe discutirse la protección de conocimientos locales (de lo que ya tenemos) y debe cuestionarse la adecuación socio técnica (de lo que piensa importarse y adaptarse a nuestras realidades).

Finalmente traemos a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, pues su papel es transversal a toda propuesta, cambio o transformación del sistema que se plantee desde la ciencia y la tecnología o desde la economía y la educación.

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017-2022 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC contempla los siguientes frentes de acción: TIC para la investigación, TIC para la innovación, TIC para la transferencia tecnológica y TIC para el desarrollo.

En este análisis, se evidencia que el papel de las Instituciones de Educación Superior es el de integrar los componentes ambientales y las condiciones de

sustentabilidad para que en la cadena de producción de las TIC se coordine con las necesidades nacionales en materia de justicia social y ambiental.

Se evidencia que Colombia en su Plan Nacional de TIC considera como prioridad del sector nacional la dimensión ambiental y la dimensión educativa.

Cuadro 5 - Cruce entre las áreas tecnológicas y los sectores nacionales de aplicación

Categoría	ID	Área tecnológica	Educación	Salud	Defensa y Seguridad	Justicia	Inclusión Social	Gobierno	Agroindustria	Empresarial	Ambiental	Logística	Social	Entretención
Tecnologías TIC para investigación	INV8	Analítica de datos												
Tecnologías TIC para innovación	INN1	Hardware	x	x										
	INN2	BioTIC	x	x							x			
	INN3	Analítica de datos	x	x	x	x	x			x				
	INN4	Computación en la nube												
	INN5	Seguridad de la información			x	x	x	x						
	INN6	Interacción hombre-máquina	x	x	x	x	x			x	x			x
	INN7	TIC para salud	x	x								x		
Tecnologías TIC para transferencia	TT1	Hardware												
	TT2	Seguridad de la información												
	TT3	Manejo de información	x	x	x	x	x	x		x		x		
	TT4	Interacción hombre-máquina	x	x										
	TT5	TIC para empresas						x		x		x		
	TT6	Computación aplicada	x	x										
Tecnologías TIC para desarrollo	DT1	Ingeniería y arquitectura de software			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	DT2	Computación móvil	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
	DT3	TIC para empresas	x	x	x			x	x	x			x	x
	DT4	TIC para educación	x	x										
	DT5	Hardware												

FUENTE: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2017-2022 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC (2016, p. 202)

Lo anterior nos permite construir el siguiente planteamiento. Una primera parte con la evaluación del tipo de formación, científica, tecnológica y ambiental, del recurso humano que trabaja con TIC. Y en un segundo momento, los procesos de evaluación de políticas públicas para analizar el grado en que el compromiso ambiental se ve reflejado en los resultados, impactos y beneficios de la política, los cuales como se percibe en la imagen, son de carácter confirmativo para Colombia.

3.1.4 Desarrollo Económico desde la CTI: problematizando la competitividad y productividad al servicio del pueblo

Con las tres secciones expuestas anteriormente, se evidencia de manera reiterada y constante que el objetivo máximo de la CTI es garantizar y perpetuar el

desarrollo económico. Esta prioridad economicista de carácter constitucional, política y legislativa se instituye como denominador común.

En la Ley 1286 de 2009 se evidencia que el objetivo del Sistema de CTI es “lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional (COLOMBIA, 2009)”.

En este punto no se pretende desorientar la ciencia y a la tecnología de sus objetivos económicos, pues es su fundamento de existir, que es poner al servicio el conocimiento teórico y práctico la satisfacción de necesidades humanas y no humanas. Lo que cabe aquí es reflexionar los intereses a los cuales se ha sometido asimétricamente la operacionalización de la CTI por aquellos que, de forma opresora, colonizadora y destruidora, han dirigido las intencionalidades hacia modelos neoliberales y capitalistas.

La CTI no es neutra, luego que el conocimiento por sí mismo no transforma las economías ni las sociedades, por lo tanto, trabajar con CTI requiere posicionarse en los intereses sociales y ambientales a los que está al servicio. Este posicionamiento se da tanto en las cuestiones educativas como en las cuestiones ambientales, lo podemos ver expreso cuando:

Esta posición comienza a guiar las prácticas educativas de los movimientos sociales, las comunidades, las escuelas, las políticas públicas o la ejecución de proyectos dentro del alcance, por ejemplo, de instrumentos de gestión ambiental: licencias y gestión de unidades de conservación, entre otros. Cada uno con su especificidad, pero con premisas comunes compatibles con la perspectiva crítica (LOUREIRO, 2019, p. 45, traducción propia)³⁹.

Estos posicionamientos deben ser críticos frente a los ligeros giros conceptuales que van tomando fuerza en los discursos políticos y económicos, pero que en su esencia continuando ejerciendo las mismas relaciones de dominancia y opresión. Ejemplos como: productividad, competitividad, sostenibilidad, innovación, economías ambientales, economías creativas, economías colaborativas, y así continúan moldeándose patrones de acumulación sin transformación societaria.

³⁹ En el original: “Esse posicionamento passa a ser orientador das práticas educativas dos movimentos sociais, das comunidades, de escolas, de políticas públicas ou da execução de projetos no âmbito, por exemplo, dos instrumentos da gestão ambiental — licenciamento e gestão de unidades de conservação, entre outros. Cada um com sua especificidade, mas com premissas comuns compatíveis com a perspectiva crítica” (LOUREIRO, 2019, p. 45).

En términos de cooperación internacional las políticas de CTI colombianas son muy claras en la receptividad para estos acuerdos bilaterales. No obstante, ingresa nuevamente a este raciocinio la categoría de transferencia tecnológica, esta vez la explicaremos con Freire:

En la medida en que, en gran medida, para resolver sus problemas, importan técnicas y tecnologías, sin la debida "reducción sociológica" de estas a sus condiciones objetivas (no necesariamente idénticas a las de las sociedades metropolitanas, donde se desarrollan estas tecnologías importadas), no pueden proporcionar las condiciones para un compromiso auténtico. No existen técnicas neutras que se puedan trasplantar de un contexto a otro. La alienación del profesional no le permite percibir esta evidencia (FREIRE, 1979, p. 12, énfasis del autor, traducción propia)⁴⁰.

Esto nos lleva a pensar que los modelos de desarrollo y nuevos proyectos societarios que se piensen por medio de transformación social y económica, requieren una visión territorial, y es desde-para una América Latina que podemos confluir los lineamientos de acción y protección del conocimiento y saberes existentes, así como los espacios y recursos para pensar en la existencia, suficiente y armónica de las formas de vida del planeta.

Traemos por ultimo una problematización entre ambiente y desarrollo, una relación dicotómica a ser discutida. En este diálogo existe una variable bidireccional a ser explicada, la tecnológica. Por un lado, las perspectivas tecnológicas para el fomento del desarrollo económico elevan a una comprensión pragmática en términos de eficiencia y productividad. Se investiga, aplica y produce tecnológica para disminuir el impacto ambiental, un impacto ya existente y generalmente un impacto que se traduce en una externalidad de las unidades productivas para el ingreso al sistema económico de bienes y servicios.

Un ejemplo de lo anteriormente explicado lo encontramos en la Política para el desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de la biodiversidad. Uso sostenible implica la maximización de ingresos económicos, con el aprovechamiento (desmedido) de la biodiversidad para garantizar un cuestionado desarrollo social.

⁴⁰ En el original: "Na medida em que, em grande parte, para solucionar seus problemas, importam técnicas e tecnologias, sem a devida "redução sociológica" destas a suas condições objetivas (não necessariamente idénticas às das sociedades metropolitanas, onde se desenvolvem estas tecnologias importadas), não podem proporcionar as condições para o compromisso autêntico. Não há técnicas neutras que possam ser transplantadas de um contexto a outro. A alienação do profissional não lhe permite perceber esta obviedade" (FREIRE, 1979, p. 12, grifos do autor).

En el otro sentido, una perspectiva tecnológica al servicio de la conservación y preservación ambiental elevada a los procesos de investigación de recursos naturales renovables y no renovables. En esta esfera se produce conocimientos y tecnologías para el monitoramiento de la diversidad biológica y cultural, la cual por sí sola no genera cambios ni transformaciones frente a los datos encontrados.

Ahora bien, emerge como elemento sugestivo de la presente investigación, una tecnología de perspectiva crítica, apoyada en los procesos educativos, que contemple la creación y el uso de sistemas, artefactos, elementos transitivos que soslayan los modelos deterministas de ciencia y tecnológica y los trasladen a nuevos horizontes cuyos intereses sociales y ambientales sean armónicos con las sociedades en función de sus aspectos territoriales y regionales.

Aquí finalizamos el análisis de resultados realizado para Colombia, y en la siguiente sección examinaremos las Políticas CTI de Brasil.

3.2 BRASIL

En esta sección abordaremos cuatro elementos dando énfasis a Brasil: Fundamentos y elementos basilares de las políticas Públicas de CTI, Procesos Educativos como insumo elemental para la puesta en práctica de la CTI, Generar, Transferir y Aplicar CTI en Colombia (Planes y programas prioritarios en CTI) y Desarrollo Económico desde la CTI: problematizando la competitividad y productividad al servicio del pueblo.

3.2.1 Fundamentos y elementos basilares de las políticas Públicas de CTI

En el capítulo dos de la presente investigación, se identificó y describió la representatividad y liderazgo de CTI de Brasil para América Latina. De este modo, para comprender los elementos fundamentales de esta área de estudio, basado en un pensamiento latinoamericano de CTS, se hace necesario reconocer elementos como los provenientes de la constitución política brasilera, estructura institucional, planeación de políticas públicas de CTI y sus estrategias nacionales de acción.

Se comprenden los elementos constitucionales como bases para instituir un Estado democrático que asegure el ejercicio de los derechos individuales, colectivos

y políticos para el bienestar de la sociedad. En este sentido, realizar una inmersión de las cuestiones de CTI y de Educación Ambiental en la Constitución Brasileira se consolida como un ejercicio de análisis para evidenciar el compromiso del Estado en la promoción del desarrollo científico, tecnológico y ambiental, para luego reconocerlas en el fortalecimiento y transformación de los modelos societarios.

Iniciamos contextualizando que los presente modelos políticos, en aras de velar por el desarrollo de las naciones, se compromete con la CTI y con las cuestiones ambientales para garantizar instrumentos que sinérgicamente contribuyan en este objetivo. Brasil lo confirma en el artículo 23 de la constitución, asignando a la Unión, Estados, Distrito Federal y Municipios la competencia de:

[...] V - proporcionar los medios de acceso a la **cultura**, la **educación**, la **ciencia**, la **tecnología**, la **investigación** y la **innovación**; VI - Proteger el medio ambiente y combatir la contaminación en cualquiera de sus formas; VII - preservar los bosques, la fauna y la flora; [...] (BRASIL, 1988, énfasis nuestros)⁴¹.

De ahí que las cuestiones CTI y Ambientales tomen lugar en las agendas políticas de los gobiernos. Velho (2011) llama la atención en que la CTI, a nivel ideológico, toma un papel estratégico en la fuerza productiva, y de esta forma surgen las políticas de CTI, a escala internacional, enfocadas en modelos normativo-institucionales, siendo que los países industrializados fueron pioneros en otorgar la importancia estratégica a esta área de estudio. De esto se generó el fenómeno de repetición de modelos políticos de ciencia y tecnológica en américa latina, evolucionando, desde su crítica, a ganar cada vez más autonomía tecnológica nacional, pues se importaron estrategias CTI que no estaban contextualizadas ni adecuadas a la realidad social. Brasil confirma esta autonomía en el Art. 219 de la Constitución “El mercado interno integra el patrimonio nacional y será incentivado de modo a viabilizar el desarrollo cultural y socio-económico, el bienestar de la población y la autonomía tecnología del país, en los términos de la ley federal” (BRASIL, 1988, traducción propia)

Las dinámicas reglamentarias de la CTI se encuentran específicamente como Capitulo IV dentro del Título VIII “Orden social”, el cual tiene como base principal el

⁴¹ En el original: “[...] V - proporcionar os meios de acesso à **cultura**, à **educação**, à **ciência**, à **tecnologia**, à pesquisa e à **inovação**; VI - **Proteger o meio ambiente** e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; [...]” (BRASIL, 1988, grifos nossos).

trabajo y como objetivo el bienestar y la justicia social. Con la emenda constitucional N. 85 de 2015 este capítulo paso de la denominación “Ciencia y Tecnología” a “Ciencia, Tecnología e Innovación”. Esta inclusión es resultado de las implicaciones de entender la innovación como el medio de aplicación de la investigación básica y aplicada de la ciencia y del desarrollo tecnológico.

En síntesis, este capítulo constitucional confirma que la CTI deberá recibir tratamiento prioritario del Estado, se enfocará en la solución de problemas brasileiros para el desarrollo del sistema productivo nacional y regional, confirma el apoyo a la formación de recursos humanos, el estímulo a las empresas que realicen CTI, fortalecimiento del Sistema Nacional de CTI y la capacidad de firmar acuerdos de cooperación nacionales e internacionales en el área.

Antes de la Constitución Brasileira, por medio del Decreto 91146 de 1985 se verifica el interés del Estado en dar orden institucional y financiero al sector de CTI con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, cuyo objetivo es desempeñar rigurosidad normativa y cumplimiento a los más altos intereses económicos, sociales y políticos de la comunidad brasileira con los impactos de los avances científicos y tecnológicos. Este consolida las instituciones, consejos y fundaciones que ya trabajaban para la CTI del país

Estimular la productividad empresarial y el desarrollo social se da a través del fortalecimiento del patrimonio científico y tecnológico, conformándose como compromiso nacional bajo el Decreto anteriormente mencionado. Este patrimonio CTI, con principios de autonomía, que respete la soberanía del pueblo y que atienda las necesidades del país, lo consideramos para fines de la presente investigación insumo para la formación de sociedades sustentables.

Le competen al Ministerio de CTI los asuntos de políticas nacionales de investigación, científica y tecnológica y de incentivo a la innovación, así como la planeación, coordinación, supervisión y control de las actividades de CTI. Estos tópicos la reafirman como la institución principal en las actividades de promoción de las integraciones propuestas con la CTI del país, por ejemplo, le competaría interinstitucionalmente el aseguramiento armónico entre los Sistemas Nacionales de CTI (SNCTI), de Ambiente (SNMA) y de Educación (SNE) para formular lineamientos de Educación Ambiental y CTI.

Lo proposición anterior la encontramos justificada cuando la competencia en la coordinación, asesoría y apoyo de las unidades de investigación, entre ellas algunas

de carácter ambiental, quedan bajo orientación ministerial de la CTI. Es el caso de Brasil, en que el Decreto 9677 de 2019 responsabiliza al MCTIC de las siguientes unidades: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Instituto Nacional do Semiárido, Instituto Nacional da Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal, Instituto Nacional de Águas. Emerge aquí la necesidad de proyectar una Educación Ambiental problematizada desde la CTI, puesto que las unidades anteriormente mencionadas investigan y les compete la divulgación de los conocimientos y saberes generados en este escenario, que contempla la diversidad genética del país, contenido fundamental de los contenidos y abordajes en los espacios educativo-ambientales.

Otro mecanismo de participación del MCTIC en las cuestiones ambientales se representa organizacionalmente desde la función pública con el Departamento de Tecnologías para Programas de Desenvolvimento Sustentável e Sociais. A este le compete la articulación con la administración pública, universidades y sector privado implementar incentivar y evaluar políticas planes o programas para el desarrollo de tecnologías que atiendan e impulsen los siguientes asuntos de interés ambiental: “ciudades y comunidades sustentables, energías renovables, saneamiento y producción sustentable y protección ambiental y la calidad de vida, incluidas las tecnologías asistivas y tecnologías para la salud, la educación y seguridad” (BRASIL, 2019, traducción propia).

Otro componente basilar del SNCTIC es abordado por el Decreto 10057 de 2019 que actualiza y dispone los elementos constitutivos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Este es el organismo encargado de proponer la política de ciencia y tecnología del país como fuente y parte integrante del desarrollo. Lo componen diversos ministros, academias, y representantes de la función pública, entre los que se destaca, para interés de la presente discusión, El ministerio de Educación y el Ministerio de Medio Ambiente.

Este Consejo tiene la posibilidad de dinamizar diferentes horizontes de integración que permitan, por medio de la Educación Ambiental, abrir nuevos espacios para orientar acciones, proyectos y programas para la producción colectiva de conocimientos, habilidades y valores, para una realidad a ser transformada desde el cuestionamiento entre las relaciones sociedad y naturaleza.

El siguiente aspecto a tratar corresponde a las Estrategias Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCTI). Estas estrategias se constituyen como política estructurante del país en materia de desarrollo económico y social. La denominación como “Estrategia” corresponde a la evolución conceptual y su continuo fortalecimiento político del sector CTI, como se muestra a continuación.

La ENCTI continúa y profundiza el Plan de Acción sobre Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2010 (PACTI) y su concepción se basa en la experiencia acumulada en acciones de planificación de las últimas décadas, que comenzó en la década de 1970 con los Planes Básicos de Desarrollo Científico y Tecnológico (PBDCT), seguido de la creación en 1985 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT, hoy MCTI después de la incorporación de Innovación al nombre en 2011); establecimiento de las Conferencias Nacionales de Ciencia y Tecnología (CNCT) y el advenimiento de los Fondos Sectoriales, creados a fines de los años 90, que contribuyeron a fortalecer el patrón de financiamiento para iniciativas sectoriales, con volúmenes de inversión más grandes y más consistentes (MCTIC, 2012, p. 23)⁴².

Hasta el momento se han publicado dos ENCTI subsecuentes, una para el período 2012 – 2015 y otra para 2016 – 2022. Sintetizamos en el cuadro 6 los ejes de sustentación de las Estrategias y los Programas Prioritarios de Acción.

⁴² En el original: “A ENCTI dá continuidade e aprofunda o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007- 2010 (PACTI) e sua concepção apóia-se na experiência acumulada em ações de planejamento das últimas décadas, que se iniciaram nos anos 70 com os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológicos (PBDCTs), seguidas pela criação em 1985 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, hoje MCTI após a incorporação da Inovação ao nome em 2011); estabelecimento das Conferências Nacionais de Ciência e Tecnologia (CNCT) e pelo advento dos Fundos Setoriais, criados no final dos anos 90, que contribuiu para robustecer o padrão de financiamento às iniciativas do setor, com volumes maiores e mais consistentes de investimento” (MCTIC, 2012, p. 23).

Cuadro 6 - Histórico Estrategias Nacionales De CTI (BRASIL)

	ESTRATEGIA NACIONAL DE CTI 2012 – 2015	ESTRATEGIA NACIONAL DE CTI 2016 - 2022
Eixos de sustentação	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção da Inovação • Novo padrão de financiamento do desenvolvimento científico e tecnológico • Fortalecimento da pesquisa e da infraestrutura científica e tecnológica • Formação e capacitação de recursos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de CT&I • Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica • Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I • Ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I • Formação, atração e fixação de recursos humanos • Promoção da inovação tecnológica nas empresas
Programas Prioritários	<ul style="list-style-type: none"> • TICs — Tecnologias da informação e comunicação • Fármacos e Complexo Industrial da Saúde; • Petróleo e Gás • Complexo Industrial da Defesa • Aeroespacial • Nuclear • Biotecnologia; Nanotecnologia e novos materiais; • Energia; • Biodiversidade; • Mudanças climáticas • Oceanos e zonas costeiras; • Popularização da C,T&I e melhoria do ensino de ciências; • Inclusão produtiva e tecnologia social; • Tecnologias assistivas; • Tecnologias para Cidades Sustentáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aeroespacial e Defesa • Água • Alimentos • Biomas e Bioeconomia • Ciências e Tecnologias Sociais • Clima • Economia e Sociedade Digital • Energia • Minerais Estratégicos Nuclear • Saúde • Tecnologias Convergentes e Habilitadoras

FUENTE: Autores (2020)

Iniciamos con el análisis de la ENCTI 2012 – 2015. La dimensión ambiental dentro de esta estrategia se evidencia desde una perspectiva pragmática de la Educación Ambiental.

La ENCTI ratifica el papel indispensable de la innovación en el esfuerzo de desarrollo sostenible del país, con énfasis en generar y apropiarse del conocimiento científico y tecnológico necesario para construir una sociedad justa y solidaria y un entorno empresarial más competitivo a nivel internacional (MCTIC, 2012, p. 23, traducción propia)⁴³.

Esto implica que las concepciones de ambiente, naturaleza, sustentabilidad, dentro del marco CTI, en ocasiones se aproximan más como principal garantía de los procesos económicos para desenvolver desarrollo. Además de esa prioridad, las directrices del gobierno federal en la ENCTI 2012-2015 pretenden situar a Brasil en la vanguardia del conocimiento científico y tecnológico. Para ello contemplan diversos objetivos transversales en sectores estratégicos de la administración pública, dos de ellos llaman la atención por ser parte integra de los elementos basales de la presente investigación: la educación y el medio ambiente. Por eso debe evaluarse con criticidad

⁴³ En el original: “A ENCTI ratifica o papel indispensável da inovação no esforço de desenvolvimento sustentável do País, com ênfase na geração e apropriação do conhecimento científico e tecnológico necessário à construção de uma sociedade justa e solidária e de um ambiente empresarial mais competitivo no plano internacional” (MCTIC, 2012, p. 23).

el interés ambiental en la CTI, sabemos que converge en ser subsidio natural para el sector productivo. Ante ello se evalúa el otro componente, el educativo, quien otorgará la característica de criticidad en los procesos formativos a los formuladores y analistas en CTI.

Otro elemento emergente, desde el análisis crítico, corrobora la importancia del sector ambiental y de la formación de capital humano para sustentar los cambios hacia modelos más sustentables. Lo encontramos a continuación:

La preocupación por la sostenibilidad en su sentido más amplio, en las estrategias nacionales de investigación e innovación. La mayoría de los países desarrollados continúan colocando los problemas ambientales, climáticos y de seguridad energética en la parte superior de la agenda para las estrategias nacionales de C&T; Las áreas de salud y calidad de vida también siguen siendo prioridades importantes (MCTIC, 2012, p. 30)⁴⁴.

Se cuestiona de lo anterior con los modelos de dominancia y eurocentrismo de la ciencia y la tecnología. Se ha asumido, equívocamente, que la eficacia de la política CTI de los países desarrollados se debería aplicar en la misma medida para los países en vía o subdesarrollados. El fenómeno es más profundo. La CTI debe surgir de los aprendizajes internacionales y de los mecanismos de cooperación existentes en materia técnica, pero su aplicación, planeación, y estrategias de acción deben responder a las necesidades de los países latinoamericanos con condiciones geográficas, políticas, económicas y societariamente diferentes a los casos referenciales, europeos, por ejemplo.

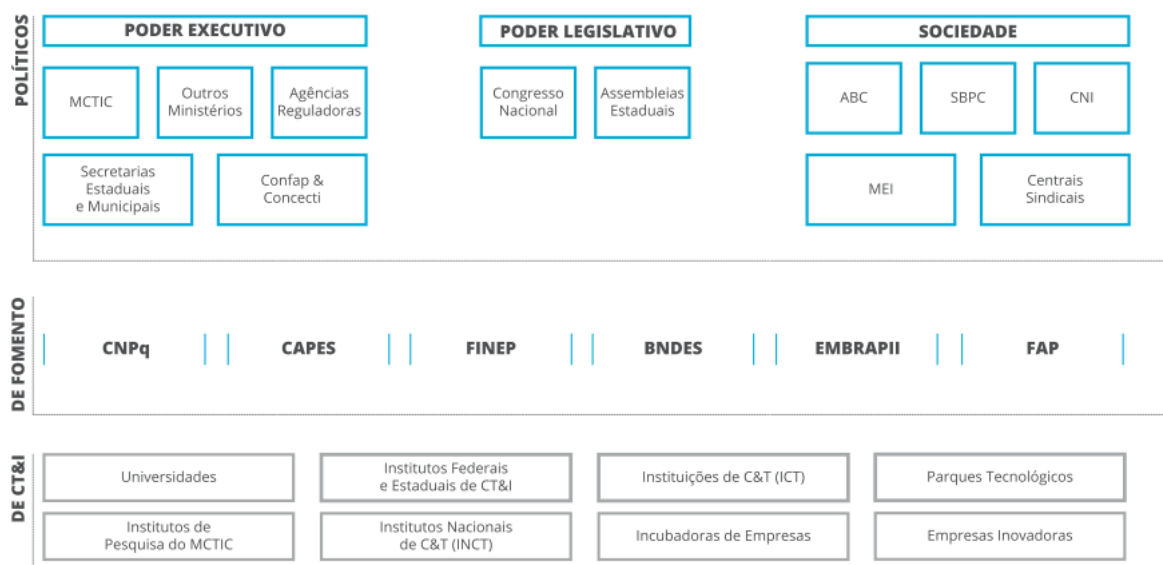
Con lo anterior no buscamos distanciar los posicionamientos prioritarios para las áreas climáticas o energéticas de América Latina, nos sustentamos en que la realidad observada desde las necesidades de la población, además de esas dos mencionadas, también deben solventar los modelos tecnológicos y técnicos que han sido oprimidos o excluidos por no ser atractivos económicamente o por lograr situarse en un mercado. La CTI local, ancestral y popular debe tomar espacio político y estratégico, así como las cuestiones ambientales regionales. Comprendemos propositivamente que clima, biodiversidad, energía, sustentabilidad si se interrelacionan con los modos de vida local y las soluciones que surjan de este.

⁴⁴ En el original: “A preocupação com a sustentabilidade no seu sentido mais amplo, nas estratégias nacionais de pesquisa e de inovação. A maioria dos Países desenvolvidos continua a colocar as questões ambientais, climáticas e de segurança energética no topo da agenda das estratégias nacionais de CT&I; as áreas de saúde e de qualidade de vida também se mantêm como prioridades importantes” (MCTIC, 2012, p. 30).

Las tecnologías para la reducción de la desigualdad social y de las brechas en la injusta distribución de los recursos debe ser emancipadora, con esto queremos decir que deben buscar una transformación de los actuales modos de vida que están generando las injusticias sociales y ambientales. Si simplemente las tecnologías cumplen la función de disminuir las desigualdades, pero no transfórmalas, o transformar el sistema, se convierten en acciones instantáneas y efímeras que carecen de compromiso político y que no han sido cuestionadas éticamente.

Consideremos ahora la ENCTI 2016-2022. A modo general se presentaron fortalecimientos en lo que respecta a Actores del Sistema Nacional de CTI, fuentes de financiamiento y reorganización de los temas estratégicos. En la siguiente figura se presentan Actores en la escala política, de fomento y propios de la CTI:

Figura 4 - Actores del Sistema Nacional CTI



Fuente: MCTIC, 2016, p. 14

El reconocimiento de estos Actores implica la asunción de responsabilidades técnicas, económicas y legales, de manera institucional, para trabajar desde y para una CTI nacional. El financiamiento para que haya fomento del flujo técnico-científico, se ocasiona a partir de las siguientes fuentes: Presupuestos de la administración directa federal, recursos de las agencias de fomento federales, presupuestos de las unidades de federación y los recursos generados por las agencias reguladoras.

Nuevamente el compromiso de sustentabilidad permea esta Estrategia Nacional y se evidencia un camino de relaciones entre la CTI y la educación ambiental.

[...] con respecto a CT&I, para lograr el desarrollo sostenible, es necesario actuar en diferentes líneas de acción, tales como: (a) enfrentar una mayor frecuencia de eventos climáticos extremos, que catalizan condiciones de reducción de la biodiversidad, procesos de desertificación, pérdidas en procesos productivos humanos; (b) la inversión en técnicas para la gestión sostenible de la riqueza local con el objetivo de un mejor equilibrio social; (c) proponer soluciones para adaptar los modelos de producción para reducir el uso intensivo de los recursos naturales y la aplicación en tecnologías limpias (MCTIC, 2016, p. 69, traducción propia)⁴⁵.

Los tres elementos de CTI para alcanzar el desarrollo sustentable en el fragmente anterior, se relacionan directamente con las macro tendencias (LAYRARGUES, 2012) de la educación ambiental. Respectivamente se encontrarían así: Conservadora, Crítica y Pragmática.

Otro de los cambios progresivos de esta última estrategia nacional de CTI se realizó en los Temas Estratégicos (Ver figura 3 – p. 87), del cual se derivan metas y objetivos a ser cumplidos. Estos fueron seleccionados de acuerdo a su potencial en autonomía y soberanía nacional para el desarrollo.

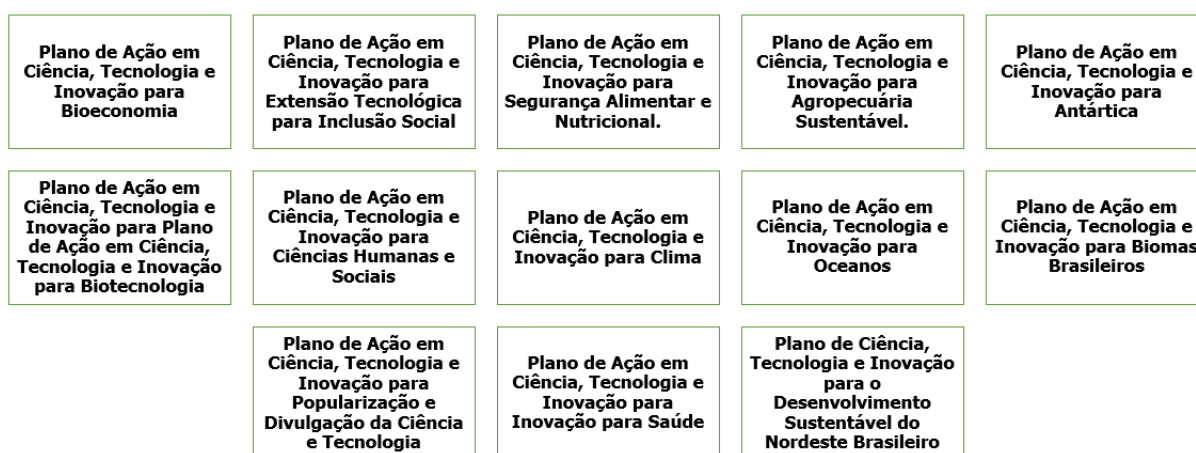
En el 2016, estos temas estratégicos contemplaron el objetivo de elaborar “Planes de Acción de Ciencia, Tecnología e Innovación”. Para el año 2018 se publicaron, y estableciéndose como guía de ejecución y seguimiento formal a la CTI del país. Se destaca de estos planes su cohesión y enlace con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pues de esta manera sistematizan los avances implicados en las cuestiones de CTI, tanto para el desarrollo nacional como para la sostenibilidad.

Cada uno de estos Planos de Acción en CTI se organiza estructuralmente de la siguiente manera: Línea temática, Objetivos, Estrategias de Implementación, Actividades, metas y recursos.

Los siguientes planos de acción se consideraron relevantes para una posible integración con variables educativas y ambientales:

⁴⁵ En el original: “[...] no que tange à CT&I, para se alcançar o desenvolvimento sustentável é preciso atuar em diferentes linhas de ação, tais como: (a) o enfrentamento de uma maior frequência de eventos extremos climáticos, que catalisam condições de diminuição de biodiversidade, processos de desertificação, perdas em processos produtivos humanos; (b) o investimento em técnicas de manejo sustentável das riquezas locais visando ao melhor equilíbrio social; (c) a proposição de soluções para a adequação de modelos produtivos para diminuição do uso intensivo de recursos naturais e aplicação em tecnologias limpas” (MCTIC, 2016, p. 69).

Figura 5 - Planos de Acción CTI de carácter Ambiental y Educativo



FUENTE: AUTORES (2020)

Se encontraron áreas conjuntas que emergen horizontes de acción en Educación Ambiental a partir de los planos analizados, tales como: Formación de Recursos Humanos, Divulgación de Información Científica y Tecnológica de carácter ambiental, Integración con saberes populares y ancestrales, Establecimiento de alianzas interinstitucionales con MEC y MMA, Promoción de Espacios Científico-culturales, Fomento a la implementación de métodos participativos con actores sociales y comunidades, Gestión e integración entre Políticas CTI, Ambientales y Educativas, Inclusión Socio productiva y Adhesión a los ODS.

3.2.2 Procesos Educativos como insumo elementar para la puesta en práctica de la CTI

Las cuestiones o procesos educativos constituyen un fundamento metodológico y epistemológico de la CTI. Este postulado converge en la la sistematización de la generación, divulgación y apropiación del conocimiento y de la información. A lo largo de la presente sección trataremos las temáticas de formación de recursos humanos y cuestiones de CTI en políticas de Educación Ambiental.

Dentro de todo el marco legal y político brasilero de CTI, la formación de recursos humanos se consolida como elemento prioritario, pues parte de la premisa que los investigadores, analistas, gestores, evaluadores y profesores, cuyo proceso

educativo comprenda rigurosidad, criticidad, calidad, pertinencia y actualidad, dinamizarán una CTI apropiada al servicio de las necesidades del pueblo.

En Brasil, son varias las políticas y legislaciones, que van desde la Constitución, la Ley 10973 de 2004, el Decreto 9283 de 2018, el Decreto 10057 de 2019, las Estrategias Nacionales de CTI y los Planes de Acción en CTI, en las cuales se fomentan la formación de recursos humanos y disponen financieramente los instrumentos para ejecutarla.

Con el art. 86 de la Ley 9394 de 1996 se evidencia el compromiso que se le otorga a las instituciones de educación superior, en condición de entidades de investigación, de integrarse al Sistema Nacional de CTI. En este orden de ideas la investigación, la extensión y la enseñanza presentan un potencial transformador, permean principios para contextualizar y problematizar los intereses de CTI permitiendo que la sociedad haga uso de ello para su condición de vida y no para el fomento de la desigualdad.

En la Base Nacional Común Curricular BNCC se observa que, la enseñanza media garantiza a los estudiantes la comprensión de los fundamentos científico-tecnológicos de los procesos productivos, para así relacionar la teoría con la práctica.

Para responder a esta necesidad de recrear la escuela, es esencial reconocer que los rápidos cambios en la dinámica social nacional e internacional contemporánea, en gran parte debido al **desarrollo tecnológico**, afectan directamente a las poblaciones jóvenes y, por lo tanto, a sus demandas de capacitación. En este escenario cada vez más complejo, dinámico y fluido, las incertidumbres relacionadas con los cambios en el mundo del trabajo y en las relaciones sociales en su conjunto representan un desafío importante para la formulación de políticas y propuestas de organización curricular para la educación básica, en general, y para la escuela secundaria, en particular (BRASIL, 2017, énfasis nuestro, traducción propia)⁴⁶.

Para dar soporte a lo anterior, estos procesos de enseñanza se apoyan de las tecnologías digitales y de la computación. El uso de estas tiene como objetivo buscar una respuesta a la constante transformación ocasionada por la digitalización del conocimiento, para que de esta manera se dé la interacción con los medios virtuales y la realidad. Por lo tanto, el sistema educativo garantiza a los jóvenes diversos tipos

⁴⁶ En el original: “Para responder a essa necessidade de recriação da escola, mostra-se imprescindível reconhecer que as rápidas transformações na dinâmica social contemporânea nacional e internacional, em grande parte decorrentes do **desenvolvimento tecnológico**, atingem diretamente as populações jovens e, portanto, suas demandas de formação. Nesse cenário cada vez mais complexo, dinâmico e fluido, as incertezas relativas às mudanças no mundo do trabalho e nas relações sociais como um todo representam um grande desafio para a formulação de políticas e propostas de organização curriculares para a Educação Básica, em geral, e para o Ensino Médio, em particular” (BRASIL, 2017).

de aprendizaje digitales para alcanzar una fluencia tecnológica y así puedan actuar en una sociedad que proclama cambios, y estas habilidades contribuyen en la resolución de problemas que ciertamente los envolverán desde su cotidianidad y desde los otros cambios y modos de visión que tengan para su devenir. Es así como la BNCC involucra diferentes dimensiones que caracterizan las tecnologías como eje multidisciplinar en la enseñanza media.

Base de esta investigación se fundamenta en una educación humanista que se hace cada vez más necesaria en la sociedad en transición, en la que nos encontramos, es decir en una sociedad tecnológica y de conocimiento. Por lo tanto, las reflexiones Educativas deben ser continuas y cada vez más profundas para la superación del falso dilema humanismo-tecnología (FREIRE, 1979).

Damos ingreso ahora a un análisis de la CTI en las disposiciones legales brasileras referentes a Educación Ambiental. Uno de los objetivos fundamentales de la Educación Ambiental estipulados en la Ley 9795 de 1999 es buscar el fomento y el fortalecimiento de la integración con la ciencia y la tecnología (Numeral VI del Art. 5), por lo tanto, las investigaciones y procesos formativos que reconozcan por medio de contribuciones y aprendizajes espacios que han carecido de dicha integración, que es el caso de los actores del SNCTI, la Institucionalidad CTI y las sinergias intersectoriales, deben continuar su fortalecimiento para pensar las cuestiones socio científicas como transformadoras para pensar en esas otras sociedades socialmente justas y ambientalmente sustentables.

El Decreto 4281 de 2002 reglamenta la Ley 9795 de 1999 referente a la Política Nacional de Educación Ambiental. El Art. 1 instituye y reglamenta que dicha política debe ser ejecutada, entre otros, por el Sistema Nacional de Medio Ambiente y el Sistema Nacional de Enseñanza. Sin embargo, no se evidencia interrelación con el Sistema Nacional de CTI, siendo que integra, dispone y ejecuta, con lo argumentado en esta investigación, acciones referentes de Educación Ambiental.

Este mismo decreto establece que el órgano gestor de la Educación Ambiental brasilerá lo compone el Ministerio de Medio Ambiente y el de Educación. Entre sus funciones y objetivos hace falta la mención e integración con las cuestiones CTI del país, pues este sector que contribuye con financiamiento, soporte de proyectos, soporte de infraestructura y dinamización institucional es un potencial promotor de Educación Ambiental.

Existe otro elemento administrativo en donde el sector de CTI puede participar, el Comité Asesor de la Política de EA, que es conformado por diferentes Consejos nacionales, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, institutos y asociaciones. En su análisis, no se percibe la importancia de la organización administrativa del país en ciencia y la tecnología, y lo más grave aún, es que se encuentra explícito como objetivo de la política de EA. Por ende, la crítica aquí traída es de orden institucional, sistémica y desde la gestión pública para el fortalecimiento de integración de estas políticas públicas.

Con la Portaria No 286 del 2005 del Ministerio de Medio Ambiente se crea el Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais e Conselheiros do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA. El gestor ambiental, con funciones públicas y contextualizado en una Educación ambiental en el ámbito nacional, federal, municipal y local, es considerado como uno de los profesionales más interdisciplinarios entre la CTI y los modos de planear sistemas que contemplen aspectos e impactos ambientales de la infraestructura y de las personas. El uso de tecnologías apropiadas para la descontaminación, la prevención, la reducción y la mitigación, son actividades en donde el gestor ambiental debe cuestionar el uso de estas en su función como proveedoras no solamente de recursos de eficiencia sino como instrumentos críticos en servicio al ambiente. Formar gestores ambientales con perspectiva crítica de la ciencia y la tecnología permite que sus acciones y decisiones públicas sean más coherentes con los impactos de los actuales modos de producción.

Cuestionar ética, técnica y políticamente el uso de estas tecnologías, hace del gestor un profesional que promueve procesos de transformación social, y es a través de la educación ambiental que los contenidos de CTI deben ser insertados y puestos en diálogo para su contextualización.

Para finalizar, abordamos la Resolución 422 del 2010 que establece directrices para las campañas, acciones y proyectos de Educación Ambiental. Esta contempla las bases para los contenidos e informaciones que se promueven desde la educación ambiental, entre los cuales se encuentra el tipo de lenguaje, el tipo de abordaje, y las sinergias y articulaciones. También presenta como estrategia la Educomunicación y las Campañas Ambientales. Ambas de ellas, presentan criterios para ser consideradas actividades de promoción científica y tecnológica.

En la próxima sección evaluaremos los tópicos relacionados a la producción, transferencia y puesta en práctica del conocimiento científico y tecnológico desde las Políticas Públicas en Brasil.

3.2.3 Generar, Transferir y Aplicar CTI en Brasil (Planes y programas prioritarios en CTI)

En los ejes estructurantes que opera la CTI, esto es, los procesos políticos y técnicos que establecen su protección, viabilidad y efectividad, se deben analizar los aspectos relacionados propiedad intelectual, transferencia de CTI y ciencia abierta, que se explicarán a continuación.

La propiedad intelectual en Brasil esta legislada en dos vertientes, una con relación a los derechos de autor (Ley 9610 de 1998) y otra con la propiedad industrial (Ley 9279 de 1996). Analizar la propiedad intelectual, es decir la protección del conocimiento aplicado, implica comprender su surgimiento de una relación histórica frente a la capacidad práctica de limitar jurídicamente su uso y difusión.

En materia de ciencia y tecnología, reconocemos la importancia de la propiedad intelectual, pero cuestionamos sus intereses, debido a que proteger implica, en su mayoría, el resguardo de una invención productiva. Estas invenciones han surgido a partir de la investigación científica y tecnológica basados en la exploración para la explotación de recursos naturales, que trae consigo la generación de conflictos ambientales y sociales, tal como se muestra a continuación:

Es posible enumerar una serie de casos ilustrativos de conflictos ambientales dentro de una amplísima gama de luchas que incluyen: [...] controversias en los mecanismos jurídico-económicos y la legitimación de derechos de apropiación de la naturaleza (derechos de propiedad intelectual-derechos de los agricultores y de las poblaciones indígenas) (LEFF, 2004, p. 405).

La información genética, de biodiversidad, los asuntos culturales y las técnicas ancestrales han sido en su mayoría eliminadas por procesos de colonización y de modelos económicos extractivistas, y más grave aún, hay técnicas que han sido saqueadas de comunidades populares y ancestrales y se han otorgado derechos intelectuales para su uso y explotación. Es en esta línea crítica que se cuestiona a la propiedad intelectual, así como también, reconocemos que es por este mismo medio que, mediados por lineamientos éticos y estudios de sociología de la tecnología, puede llegarse a la protección de los saberes tradicionales de nuestros territorios.

En cuanto a la Transferencia tecnológica nos preguntamos, ¿transferir para quién? ¿Transferir para qué? ¿Transferir con quién? En Brasil, la transferencia tecnológica se menciona en todas las políticas y normas analizadas en materia de CTI y con mayor intensidad en las Estrategias Nacionales de CTI. Nuestra crítica toma forma cuando el conocimiento que surge de los procesos investigativos, desarrollos tecnológicos e innovadores, provenientes de cualquier actor del Sistema Nacional CTI, son fomentados e incentivados, por las mismas políticas de CTI, a que sean transferidos para que pueda ser comercializado, mercantilizado y explotado en búsqueda del desarrollo económico. Superando la lógica economicista dominante y retomando una transferencia de conocimientos y tecnologías a la sociedad para sus diferentes esferas, podemos verlo plasmado en las siguientes palabras:

Reemplazar la idea ingenua e ineficaz de la "oferta" o transferencia de conocimiento (y tecnología) producida por la comunidad investigadora que está socialmente sensibilizada a los actores sociales que la "demandan", con la de la construcción colectiva de conocimiento de una manera no exclusiva y con la incorporación de los valores, intereses y conocimiento de estos actores será el desafío permanente de este frente de trabajo (DAGNINO, 2014, p. 307, énfasis del autor, traducción propia)⁴⁷.

En la misma línea de raciocinio, asumimos que esas construcciones colectivas no excluyentes, constituyen también un lugar para la Educación Ambiental, el cual contribuiría desde una perspectiva crítica, en la reflexión, sistematización, acción y transformación de esos espacios e historias degradadoras del medio ambiente y desiguales en el acceso a las tecnologías, tal como lo propone Loureiro (2019) “Pensar colectivamente conocimientos, habilidades y valores que permitan la movilización, la organización y la actuación consciente en la realidad a ser transformada” (p. 63-64, traducción propia).

En lo que respecta a ciencia abierta, que cuya construcción teórica también nos lleva a los mismos interrogantes de la transferencia tecnológica, ¿ciencia y datos abiertos para quién? y ¿ciencia y datos abiertos para qué? Nos lleva a reflexionar a la ocurrencia de un riesgo de pérdida y expropiación de información científica, así como la pérdida de la autonomía tecnológica. Brasil aún no cuenta con política pública sobre ciencia abierta, pero en las acciones de la administración pública (MCTIC) se dispuso

⁴⁷ En el original: “Substituir a ideia ingênua e ineficaz da “oferta” ou transferência de conhecimento (e de tecnologia) produzido pela comunidade de pesquisa socialmente sensibilizada para atores sociais que o “demandam”, por aquela da construção coletiva de conhecimento de forma não excludente e com a incorporação dos valores, interesses e saberes desses atores, será o desafio permanente desta frente de trabalho” (DAGNINO, 2014, p. 307, grifos do autor).

a la creación de un grupo de trabajo para la elaboración de la propuesta de una política nacional de ciencia abierta. Esta acción se dio con la Portaria MCTIC nº 3.679, de 07.08.2019.

Junto a los tres componentes examinados previamente, surge la necesidad de abordar la Política de Tecnología Social de Brasil, puesto que sus diálogos e interrelaciones con la Educación Ambiental Crítica se imbrican en sus elementos constituyentes y en sus objetivos de justicia ambiental y social. Estas dos áreas de conocimiento permiten inmiscuirse entre saberes académicos y saberes populares para pensar en la transformación social.

Jurisprudencialmente, la Política de Tecnología Social aún no está instituida ni reglamentada. En el año 2011 se radicó el proyecto de Ley 111 en el Senado, se remitió a la Cámara de Diputados en el 2015 y fue aprobada la redacción final en la Comisión de Constitución y Justicia y de Ciudadanía en el año 2017. Actualmente la situación es esperando la apreciación del Senado Federal y su denominación hoy es como Proyecto de Ley 3329 del 2015.

Como eje determinante de la Política Nacional de Tecnología Social se encuentra el respeto a los derechos fundamentales. Interesan aquí los relacionados al derecho al conocimiento, a la educación, el derecho de participar del patrimonio científico tecnológico y cultural, y el derecho de gozar de los beneficios generados por la tecnología.

Destacamos dos de los objetivos de la Tecnología Social:

[...] I - Brindar soluciones derivadas de la aplicación del conocimiento, la ciencia y la tecnología y la innovación para satisfacer las necesidades y demandas de una mejor calidad de vida de la población en una situación de exclusión social [...] III - para promover la integración social y el impacto económico de las tecnologías sociales en la economía del país y el desarrollo local sostenible (BRASIL, 2011, traducción propia)⁴⁸.

Pensar en sustentabilidad desde la tecnología para disminuir las brechas sociales y atender la exclusión social, comparte los mismos principios y objetivos de la Educación Ambiental Crítica que delinea esta investigación, expresado en:

Tal complejidad de las prácticas antisistémicas coloca como una guía para la educación ambiental crítica la aceptación de que los sujetos con quienes se

⁴⁸ En el original: “[...] I – Proporcionar soluções derivadas da aplicação de conhecimentos, da ciência e tecnologia e da inovação para atender necessidades e demandas de maior qualidade de vida da população em situação de exclusão social [...] III – promover a integração social e econômica das tecnologias sociais na economia do País e no desenvolvimento local sustentável [...]” (BRASIL, 2011).

realiza el proceso educativo son aquellos que están tan directamente en la base material de las contradicciones sociales y que encarnan la negación de lo que se establece como sociedad. De ellos aprendemos y producimos alternativas concretas y nos constituimos como nuevos seres humanos (LOUREIRO, 2019, p. 44, traducción propia)⁴⁹.

Lo anterior nos confirma que es posible integrar estos espacios de reflexión para que se puedan cuestionar contenidos desde la práctica educativa, científica y tecnológica para pensar en relaciones sociedad y naturaleza. La Tecnología Social como Política, representa un espacio primordial en ese nuevo modelo societario, luego que muchos de los actores que practican este tipo de tecnología no logran acceder a los beneficios e incentivos de las Políticas de CTI en su todo, como los mencionados en el siguiente fragmento:

Lo mismo puede decirse de otros actores sociales que producen tecnologías sociales, como movimientos sociales, poblaciones tradicionales, comunidades locales, pueblos indígenas, quilombolas, habitantes de la ribera, caiçaras, extractivistas, pescadores, agricultores familiares y recicladores, entre otros (BRASIL, 2011, traducción propia)⁵⁰.

Para estos grupos sociales, la Tecnología Social y la Educación Ambiental los auxilian en la reivindicación de sus derechos. Además del mencionado proyecto de Ley, Brasil por medio del MCTIC tiene el Plan de Acción en Ciencia, Tecnología e Innovación en Extensión Tecnológica para la Inclusión Social (2018).

La Extensión Tecnológica es definida como una “actividad que auxilia en el desarrollo, en el perfeccionamiento y en la difusión de soluciones tecnológicas y en su disponibilidad a la sociedad y al mercado” (BRASIL, 2016, traducción propia). Esta actividad, fomentada para la inclusión social presta significancia en el presente estudio puesto que el desarrollo socio productivo debe realizar la conexión de iniciativas que busquen la inserción de las poblaciones que se encuentran en vulnerabilidad social. Lo anterior se logra por medio del fomento, disseminación y difusión de la enseñanza

⁴⁹ En el original: “Tal complexidade das práticas antissistêmicas coloca como diretriz para a educação ambiental crítica a aceitação de que os sujeitos com os quais se faz o processo educativo são os que es tão diretamente na base material das contradições sociais e que encarnam a negação do que está posto como sociedade. É com eles que aprendemos e produzimos alternativas concretas e nos constituímos como novos seres humanos” (LOUREIRO, 2019, p. 44).

⁵⁰ En el original: “O mesmo pode ser dito de outros atores sociais produtores de tecnologias sociais, como os movimentos sociais, populações tradicionais, comunidades locais, povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos, caiçaras, extrativistas, pescadores, agricultores familiares e catadores, entre outros” (BRASIL, 2011).

científico-tecnológica aliada al conocimiento tradicional y local para llegar a un enraizamiento social de la CTI (MCTIC, 2018).

En el referido Plan de Acción se abordan tres grandes líneas temáticas con su respectivo objetivo, contexto, justificación, estrategias de implementación, actividades, metas, recursos y adherencia a los ODS. La primera línea busca el fortalecimiento, creación y difusión de la CTI para el Desarrollo regional e inclusión socio productiva a través de los Centros de Vocación Tecnológica (CVT). Estos centros surgieron de las demandas sociales identificadas inicialmente en el Estado de Ceará en un periodo de alto índice de desempleo y falta de formación profesional. Con esto se logró promover la inclusión social a través de capacitación y extensión tecnológica (MCTIC, 2018).

La segunda línea temática refiere específicamente a la promoción de la Tecnología Social, que en este Plan de Acción toma forma pues responde como actividad designada de la ENCTI 2016 – 2022.

Y para finalizar, la última línea temática de este Plan es formulada con el objetivo de estimular el desarrollo de tecnologías asistidas para suplir las lagunas de productos y servicios que auxilien las funcionalidades humanas, ampliando la autonomía de las personas con deficiencia o movilidad reducida (MCTIC, 2018).

3.2.4 Desarrollo Económico desde la CTI: problematizando la competitividad y productividad al servicio del pueblo

La ciencia y la tecnología han sido instrumentalizadas desde una racionalidad económica para fundar una productividad sistemática que, con las fuerzas dominantes y hegemónicas, convergen en una acumulación de capital. A lo anterior se suma la existencia de una preocupación internacional y globalizadora por las cuestiones ambientales, debido a que los recursos bióticos y abióticos asumen toda la externalidad para la continuidad de modos de producción en escala. En este orden de ideas las Políticas de CTI introducen dicha inquietud, para poner a la ciencia y a la tecnología al servicio del ambiente. Sobral (2016) lo explica en las siguientes palabras:

Estos problemas ambientales se anuncian al mundo, exigiendo a las ciencias un proceso continuo de investigación y señalando posibles soluciones. La naturaleza global y compleja de los problemas ambientales planteó la necesidad de encontrar métodos capaces de articular procesos sociales y

naturales desde diferentes escalas espaciales y temporales y desde diferentes órdenes conceptuales [...] (SOBRAL, 2016, p.118, traducción propia)⁵¹.

Esta intersección, en materia de investigación y protección, es necesaria, justa y apropiada para solventar las degradaciones del sistema. Sin embargo, se debe cuestionar los intereses a quienes van aplicados dichos instrumentos políticos, que lo esperado sería en una integración socioproductiva.

En Brasil, desde la Constitución política en su capítulo IV de Ciencia, Tecnología e Innovación se verifica que sus acciones se enfocarán prioritariamente para el desarrollo del sistema productivo nacional y regional. Así mismo, establece que la Ley apoyará y estimulará a las empresas e industrias que inviertan en investigación y formación científico-tecnológica, como también el fomento a la innovación. Para lo anterior, se faculta al Estado y al Distrito Federal vincular segmento de sus disposiciones presupuestarias a las entidades públicas de fomento en la enseñanza e investigación científico-tecnológica.

Con la Ley 10973 de 2004 se disponen incentivos a la innovación y a la investigación científica y tecnológica en el ambiente productivo. Es importante resaltar el compromiso normativo del art. 1 en el alcance de la autonomía tecnológica, pues ese objetivo configura un interés nacional en la aplicación de una CTI ajustada a las necesidades nacionales con diferencias regionales de su población.

Diversos tipos de estímulos se encuentran en la referida ley. El primero de ellos es a la construcción de ambientes operativos de innovación en los que se crea y fortalecen núcleos de innovación tecnológica, los parques tecnológicos, los polos tecnológicos, y las actividades de extensión tecnológica. El segundo estímulo es a la participación de los Instituciones de Ciencia y Tecnología (ICT).

De estos espacios y entidades mencionados en el párrafo anterior, surge un interesante papel para caracterizar estas instituciones como evaluadoras del diseño, desarrollo y puesta en práctica de nuevos desarrollos. Esta evaluación, de ser organizada sistemáticamente a través de comisiones con criterios éticos, pueden permitir apreciaciones para que en la inserción de nuevos descubrimientos haya un

⁵¹ En el original: “Esses problemas ambientais são anunciados ao mundo demandando às ciências um processo contínuo de investigação e apontamento das soluções possíveis. O caráter global e complexo dos problemas ambientais suscitou a necessidade de encontrar métodos capazes de articular processos sociais e naturais de diferentes escalas espaciais e temporais e de diferentes ordens conceituais [...]” (SOBRAL, 2016, p. 118).

concepto que supere las deficiencias competitivas, ineficaces y desiguales para llegar a nuevos criterios de inclusión, pertinencia, participación y suficiencia en las nuevas realidades que estas tecnologías pueden ocasionar.

Un tercer estímulo es a la innovación de las empresas con los siguientes instrumentos: Subvenciones económicas, financiamiento de proyectos, participación accionaria, bonos tecnológicos, encomienda tecnológica, incentivos fiscales, concesión de becas de estudio, uso del poder de compra del Estado, fondos de inversión, fondos de participación y títulos financieros. Y un cuarto estímulo es al inventor independiente, para que goce de todos los derechos intelectuales y financieros de su desarrollo o innovación.

Ahora traemos el Decreto 9283 de 2018 con el cual se complementan y actualizan los estímulos anteriormente mencionados. Se introduce el concepto de ecosistema de innovación para comprender el conjunto de instituciones, infraestructuras, parques tecnológicos, ciudades, polos de innovación, entre otros, para que interconectados entre sí constituyan cambios en los modelos de desarrollo CTI para nuevos modelos de producción.

Con la palabra cambios del párrafo anterior, podemos reflexionar que nuevamente se asigna a la CTI el papel de determinante técnico en los proyectos de desarrollo económico, como lo vemos a continuación

El desarrollo de las fuerzas productivas como resultado de la competencia de los capitales individuales y la búsqueda de nuevos sectores de inversión para la revalorización de la plusvalía producida, **influyen en las orientaciones de la ciencia y la tecnología** y determinan la cantidad y diversidad de la oferta de mercancías (LEFF, 2004, p. 10, énfasis nuestro)

Es decir, la adaptación de ese sistema económico contradictorio en su modelo de consumo y producción, se reinventa desde el concepto de innovación tecnológica para garantizar perpetuación en el tiempo por medio de la creación o idealización de nuevas necesidades de consumo.

Otros estímulos del decreto son: Estímulos a la transferencia de tecnología, implementación de una política de innovación en las Instituciones de CTI, internacionalización de Institutos CTI y fomento de convenios de para investigación desarrollo e Innovación.

Los procesos educativos permean todas estas variables examinadas, y buscan definir prácticas sociales que, desde los diferentes contextos, conocimientos y saberes, construya una búsqueda de cuáles necesidades y exigencias otras

constituyen una sociedad que priorice la vida. Para ello Loureiro (2019) propone dos sentidos: El primero en el desarrollo de la producción social como cultura, inclusive de los medios instrumentales y tecnológicos de actuación en el ambiente, y el segundo, en la construcción y reproducción de los valores culturales.

Es así como los elementos anteriormente mencionados en este análisis político de CTI de Brasil nos ayudan a reflexionar desde los intereses sociales y ambientales cuales han sido los fundamentos e imbricaciones para dialogar con una Educación Ambiental Crítica que proyecte una transformación de estas realidades que han estado dominadas y oprimidas por aquellos intereses económicos que no son socialmente distributivos y que han degradado ambientalmente el medio en el que vivimos.

4 LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO-TECNOLÓGICO Y LA EDUCACION AMBIENTAL: UN ANÁLISIS DE POLÍTICA COMPARATIVA ENTRE BRASIL Y COLOMBIA

Las cuestiones científicas y tecnológicas abren caminos junto a la educación ambiental para poder pensar en una transformación social que soslaye los actuales modelos de desigualdad social. Por tanto, en el segundo capítulo de esta disertación reconocemos histórica y conceptualmente cómo se imbrican la cuestión científica y tecnológica con la Educación Ambiental. Luego, en el tercer capítulo, discutimos los posibles espacios de discusión teórica y práctica de la Educación Ambiental en las Políticas de CTI a través de una comparación entre Colombia y Brasil.

Consecutivamente, en el presente capítulo, entendemos que dentro del gran marco de políticas de CTI hemos encontrado un sector en el que relacionamos la Educación Ambiental para poder construir aprendizajes y contribuciones. Este sector es el de Apropriación Social del Conocimiento.

La Apropriación Social del Conocimiento corresponde entonces a un sector estratégico de actuación de las Políticas de CTI. Los otros sectores se han venido discutiendo a lo largo de este diálogo son e de modo transversal y son: los concernientes a formación de recursos humanos, las decisiones estrategias de inversión en CTI, los de fortalecimiento del Sistema Nacional de CTI y el de innovación de los sistemas productivos.

El fundamento de haber tomado como eje orientador a la Apropriación Social del Conocimiento para el presente capítulo corresponde a las diferentes (des)conexiones entre la actividad pedagógica, la problematización ambiental y la participación social que nos permite desde una mirada crítica de la Educación Ambiental comprender los fenómenos de divulgación científica, entender sus debilidades políticas, los procesos de homogenización del conocimiento y entablar una discusión para pensar otro modo de educación ambiental con divulgación científica. Aclaremos que no se trata de “ambientalizar” la divulgación científica, pues está ya se encuentra impregnada de Educación Ambiental de perspectiva Conservacionista al abordar la transmisión de conocimiento de temáticas como cuidado de la ecología, naturaleza, ambiente, seres vivos. Lo que buscamos aquí es desde la Educación Ambiental Crítica pensar esos otros modos de cuestionar una divulgación científica que sea acorde a las necesidades e intereses de la ciudadanía,

y que por medio de ella los procesos de participación, emancipación, transformación sean efectivados a partir del reconocimiento de los propios ciudadanos como agentes activos y políticos en la toma de decisiones que los impactan en materia de tecnología, ciencia y medio ambiente.

Este capítulo tiene dos subsecciones, la primera contextualizando y analizando el concepto de apropiación social del conocimiento y sus diferentes acepciones en el campo político y académico. La segunda parte comprende las estrategias de acción de Brasil y Colombia para pensar la Educación Ambiental en las políticas de Apropiación Social del Conocimiento, y se analiza un elemento estratégico de este tipo de política que es la Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología.

4.1 APROPIACIÓN, DIVULGACIÓN, POPULARIZACIÓN: ¿DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?

Comenzaremos aclarando la diferencia conceptual de lo que vamos a discutir en este capítulo y la forma en que decidimos abordarlo. Las palabras divulgación, popularización, apropiación, comunicación, socialización, vulgarización, todas aplicadas para el conocimiento sobre CTI, han venido tomando espacio en las políticas públicas de CTI y en los resultados de investigación propios del área. Estos conceptos convergen en un mismo horizonte semántico cuya finalidad es compartir los resultados y productos de investigación para que la ciudadanía haga uso de ellos.

Sin embargo, existen dos grandes acepciones en los que se diferencian por su forma de tratar los conocimientos y saberes de CTI. Por un lado, se localizan los que se encargan de la actividad de transmisión (comunicación, socialización y divulgación), y por otro lado los encargados de ejercer la comprensión (popularización y apropiación), es decir de decodificar y resignificar el material CTI (ESCOBAR, 2018).

Realicemos ahora una aclaración comparativa. Se percibe que cuando nos referimos a las actividades de transmisión, tanto Colombia como Brasil abordan en sus políticas y discusiones teóricas el concepto de Divulgación. Pero para hablar de la comprensión de esos conocimientos y saberes ya se diferencian. Colombia aborda este último elemento bajo el nombre de Apropiación o Apropiación Social. Brasil

también utiliza en menor medida el concepto de Apropiación, sin embargo, es más común encontrar el término Popularización.

A modo de ejemplo y para comprender la diferencia de abordaje traemos el título de las dos últimas políticas específicas analizadas en este capítulo. Para Colombia se denomina “Estrategia Nacional de Apropiación Social de la CTI (2010)” y en Brasil se compone como “Plan de Acción en CTI para la Popularización y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología (2018)”.

Al respecto de esta diferencia de abordaje entre ambos países, Apropiación y Popularización, para efectos de la presente pesquisa adoptamos utilizar el primero, pues como confirma Escobar (2018), para América Latina la concepción Apropiación ha ganado espacio y sustentación teórica en la literatura científica, así como su denominación en las principales políticas de CTI de la región.

Dentro de este marco, es importante también situar el contexto político de CTI en el que se constituyen las directrices para la Apropiación Social del conocimiento. Divulgar y apropiar el conocimiento científico es una actividad estratégica transversal de toda actividad política de CTI cuyo fin máximo es el fortalecimiento de la ciudadanía y de la cultura científica. En Colombia, se habla de difusión científica desde la década de 1970, pero su foco de difusión no es la ciudadanía y si la formación de científicos. Para Brasil este elemento se sitúa en la década de 1960.

Los aspectos culturales y de ciudadanía frente a la Divulgación y Apropiación de la CTI, que son los primordiales en este diálogo, comienzan en diferentes momentos históricos. En Brasil inició con Decreto 91146 de 1985 donde se verifica el interés en dar orden institucional y financiero a las actividades del sector de CTI, entre ellas las de divulgación científica siendo el medio institucional para su ejecución la creación del ministerio de Ciencia y Tecnología. Este compromiso se reafirma con la Constitución Política de 1988.

En Colombia fue hasta 1990 con la expedición de la Ley 29 en donde se establece que la ciencia y la tecnología tienen un papel primordial para el desarrollo económico del país, por ende, debe divulgarse la actividad científica para consolidar y aunar esfuerzos bajo este objetivo. Este compromiso se reafirma también con la constitución de 1991.

En consonancia con lo anterior, cada país adoptó funcionalmente las actividades de Divulgación y Apropiación de CTI en sus agendas públicas e intereses

políticos. Aquí un elemento comparativo emerge y responde a las diferentes formas de gestión pública. Administrativamente, Brasil integró la función de Divulgación y Apropiación orgánicamente dentro de sus funciones ministeriales y facultó un amplio ejercicio de descentralización estadual, lo que llevó a considerar esta actividad un elemento transversal en toda actividad investigativa. En Colombia el mecanismo fue diferente, pues concentró toda la actividad investigativa en el centro económico de mayor desarrollo industrial, Bogotá. Esto debido a que la mayor institución de Ciencia y Tecnología (COLCIENCIAS) surgió como un centro de fomento a la investigación del departamento de Planeación (ubicada en la capital), luego pasó asesorar al gobierno en materia de política CTI a escala nacional, encadenando la descentralización de la CTI más tardía que en Brasil.

Surge otra variable a ser examinada en estos países: la política de Apropiación Social de CTI. Aquí nos remetemos a la problematización de los intereses de la política CTI de Sobral (2016), pues esta debe responder, en una vía, a cubrir a los desafíos o debilidades encontrados en la sociedad, y en otra, al fortalecimiento, continuidad o reorientación de las garantías que le son sujeto de derecho a la sociedad actual.

Con las dos distinciones anteriores situamos a un país y al otro respectivamente. Colombia comenzó a identificar la creciente debilidad en materia de divulgación y apropiación social de CTI en el 2005 con la expedición de un documento de trabajo preliminar del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología titulado “Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”. Y para el 2010 se publicó la “Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación”. Por su parte Brasil, como documento oficial de política reorienta la popularización a través del “Plan de Acción para la popularización e divulgación de CTI” en el año 2018.

Lo que queremos mostrar con ello es que Colombia se encuentra ejecutando una política proyectada desde el 2010 y Brasil se encuentra reorientando sus líneas de acción desde el 2018, para ello también creó un comité de popularización de CTI bajo la portaría MCTIC N. 5107 para proyectar una política nacional de Popularización de la Ciencia y la Tecnología.

El análisis anterior no implica la unicidad o singularidad formal de la política de Apropiación de CTI para garantizar su funcionamiento, pues su fundamento se ha

venido constituyendo transversalmente como área estratégica y determinante de todo ejercicio de CTI ejercido en cada país.

Otro rasgo de las políticas de CTI de Brasil y Colombia, y en específico las de Divulgación y Apropiación, han sido los (des)encuentros con las cuestiones ambientales y sociales, que nos llevan a pensar desde y para la Educación Ambiental. Como nuestro interés teórico es la perspectiva crítica de la Educación Ambiental, es necesario comprender a partir de qué momento estas políticas se imbrican en una discusión de las relaciones de poder que han desencadenado situaciones de desigualdad social, sea en materia educativa, económica, impacto ambiental o propiamente tecnológico. Encontramos indicios de una inserción y preocupación política por el desarrollo social y la influencia en las actividades de CTI:

La reciente entrada del desarrollo social en la agenda de ciencia y tecnología fue un paso político importante; avances permitidos, aunque limitados, como el crecimiento de las actividades de divulgación en C&T, una mayor difusión de las tecnologías sociales y la economía solidaria, así como la expansión del uso de tecnologías de asistencia (destinadas a proporcionar o ampliar las capacidades funcionales de las personas con discapacidad) (CGEE, 2010, p. 89, traducción propia)⁵².

A partir de esas propuestas de inclusión y de participación ciudadana podemos pensar la práctica de una Educación Ambiental Crítica. Práctica cargada y nutrida de valores justos de producción y distribución acordes a modelos de uso conscientes, responsables y solidarios de los recursos de CTI en consonancia con el respeto a toda forma de vida.

Existe otro elemento en el que la Apropiación y divulgación se apoya discursivamente, este es el precepto de la conformación de sociedades del conocimiento. Entendiéndose ellas como la propuesta que busca figurar a la sociedad por medio del desarrollo e implementación de estrategias de apropiación del conocimiento para su puesta en práctica (COLCIENCIAS, 2005, p. 2). Esta concepción, hago énfasis, es una adecuación discursiva que busca fomentar de modo homogeneizador, transmitivo, neutral, determinista y desarrollista una visión

⁵² En el original: “A entrada recente do desenvolvimento social na agenda da ciência e tecnologia foi um importante passo político; possibilitou avanços, ainda que limitados, como o crescimento das atividades de popularização da C&T, uma maior difusão de tecnologias sociais e da economia solidária, bem como a ampliação do uso de tecnologias assistivas (voltadas para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência)” (CGEE, 2010, p. 89).

salvanguardista del modelo económico hegemónico vigente a través de la ciencia y la tecnología.

La Ciencia y la Tecnología como área de estudio, aborda una serie de determinantes para el desarrollo y reproducción de las sociedades. Aspectos sociales, económicos, políticos, culturales y ambientales. Para que la sociedad se apropie de ellos, es necesario ejercer actividades de reflexión que dimensionen estas esferas a profundidad y cargados de cuestionamientos críticos y de valor. Por lo tanto, el acto educativo presta importancia para movernos de una conciencia intransitiva a una transitiva, para luego continuar con el paso de conciencia transitiva ingenua a una crítica (FREIRE, 1979).

Otro concepto sugestivo para la discusión de la CTI es la Transferencia de conocimiento y tecnología. Traemos aquí un fragmento de una de las políticas de apropiación analizadas:

El asunto de las transferencias y de la incorporación del conocimiento a la sociedad, últimamente ha sido descrito en términos de innovación. Siguiendo a Phills, Deiglmeier y Miller (2008), la innovación puede ser vista como un proceso organizacional y social que produce determinadas formas de conocimiento que son incorporadas por la sociedad y el mercado. Este proceso involucra la interacción, formas de organización, estructuras sociales, agencia y creatividad individual, contexto ambiental y factores económicos, entre otros (COLCIENCIAS, 2010, p. 35).

Este extracto nos remota a tres unidades de comprensión. La primera, para entender que las actividades de Política de CTI han estado adicionando cada vez más el concepto de innovación a sus argumentos normativos, debido a que congrega una potencial estrategia para aplicar e incursionar en el mercado todo el conocimiento científico y tecnológico practicado en los países. Lo que hay que distinguir aquí es que esa llamada innovación, busca integrar las relaciones empresa-universidad-gobierno, conocido como triple hélice, en una relación aparentemente sinérgica, pero lo que en realidad está operando es una debilitación de la actividad y gasto público en CTI, para que las empresas aumenten e inviertan recursos financieros en las universidades o institutos de ciencia y tecnología. Lo que cuestionamos aquí no es la inversión privada en CTI, sino los posibles y emergentes conflictos de intereses dominantes generados de esta relación, por ejemplo, la generación de una CTI que no esté atendiendo los intereses de la población y si los intereses generados a partir de economías de mercado sometidas a relaciones asimetrías de competitividad y eficiencia (lineal-ofertismo).

La segunda unidad de comprensión refiere a que el modelo de Política de CTI para América Latina ha sido importados de modelos político-económicos instrumentalistas tecnocientíficos muy diferentes a las realidades tanto de Colombia como de Brasil. Esta diferencia se ve explicada con Dagnino e Dias (2009),

Al analizar estos estudios que aplican marcos analíticos-conceptuales de países de capitalismo avanzado a países latinoamericanos, nos encontramos con muchos que usan lo que se ha llamado Economía de la innovación, Teoría de la innovación, Enfoque evolutivo, Estudios sobre sistemas nacionales de innovación etc. (DAGNINO; DIAS, 2009, p. 375, traducción propia)⁵³.

Es así que la palabra innovación en política de CTI suscita un llamado a rigurosos análisis de contextualización regional y crítica para el desarrollo endógeno local. Finalmente, como tercer elemento de comprensión, traemos a Carrizo (2020) para explicar cómo estos modelos de importación de CTI comenzaron a ser criticados y repensados desde una perspectiva latinoamericana, conformándose un pensamiento latinoamericano de ciencia, tecnología y sociedad (PLSTS) a partir de factores de tensión como la estipulación de la no neutralidad de la CTI, el determinismo tecnológico y teorías de la dependencia de América Latina a los cuestionadamente denominados países en desarrollo.

En definitiva, la apropiación y divulgación de la CTI escalonan y dan soporte a los procesos de transformación social siempre y cuando se profundicen desde elementos éticos y políticos y se haga uso de las cuestiones socio-científicas como elementos generadores de diálogo en los procesos de Educación Ambiental.

4.2 POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE APROPIACIÓN SOCIAL DE CTI EN COLOMBIA Y BRASIL

En esta sección recorreremos la estructura de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y de Brasil, estableceremos caminos de encuentros con la Educación Ambiental y discutiremos a profundidad un instrumento

⁵³ En el original: “Ao analisar esses estudos que aplicam marcos analítico-conceituais provenientes de países de capitalismo avançado a países latino-americanos, nos deparamos com muitos que utilizam o que se tem denominado Economia da Inovação, Teoria da Inovação, Enfoque Evolucionário, Estudos sobre Sistemas Nacionais de Inovação, etc.” (DAGNINO; DIAS, 2009, p. 375).

de gestión pública para la evaluación de las percepciones científicas, tecnológicas y ambientales de los ciudadanos y su potencial para la Educación Ambiental.

4.2.1 Apropiación Social y Educación Ambiental: Caminos de encuentros desde las prácticas educativas y de investigación

En esta sección explicaremos la estructura de las políticas de apropiación social del conocimiento de Colombia y Brasil a partir de tres elementos: los desafíos y debilidades que representan a la fecha estas políticas, las líneas de acción y los actores de CTI envueltos en el proceso.

Iniciaremos con Colombia. Las actividades de Apropiación de CTI del país se han venido discutiendo transversalmente en todos los documentos de política de CTI debido a su carácter estratégico. Pero específicamente en el 2005, se establece en un documento de trabajo de COLCIENCIAS y para el 2010 se publica la Estrategia Nacional de Apropiación de Ciencia y Tecnología.

Esta Estrategia tiene como objetivo establecer instrumentos y mecanismos que fundamenten las bases de una adecuada Apropiación social a la investigación e innovación generada en el país (COLCIENCIAS, 2010, p. 8). Este documento rige y orienta vigentemente estas actividades donde el pueblo colombiano puede y debe hacer uso de los progresos de la ciencia y la tecnología tal como lo indica el art. 21 de la Declaración de los Derechos Humanos.

Como diagnóstico evaluativo, se evidencia la necesidad de implementar estrategias de recolección de experiencias nacionales de CTI, construir participativamente los lineamientos de apropiación con los actores del CTI, proponer sistemas de evaluación continua de política CTI, y el fortalecimiento de la financiación para las actividades de comunicación CTI.

Quisimos traer del diagnóstico de este documento un extracto que nos permite significar la práctica en este espacio de la Educación Ambiental Crítica,

Favorecer proyectos en los que haya participación y representación de grupos en situación de exclusión social (minorías, personas en situación de discapacidad, dimensión de género, desplazados y poblaciones vulnerables), ya que en el análisis realizado se encuentran pocos proyectos abiertos a estos grupos de manera intencionada (COLCIENCIAS, 2010, p. 19).

La participación de los grupos que han sido vulnerados y excluidos de la social y económicamente de los desiguales modelos de distribución generados y producidos por las relaciones de producción de ciencia y tecnología son fundamentos determinantes para pensar una Educación Ambiental en este espacio.

Loureiro (2019) nos auxilia comprender este aspecto,

Si antes la escasez se debía a la baja capacidad productiva y al desarrollo tecnológico y científico que generaban pobreza, ahora existe la abundancia que trae la pobreza como el reverso de la misma moneda. Cuanto más revela la sociedad su capacidad de producir riqueza, más aumenta el contingente de aquellos sin condiciones de vida material (LOUREIRO, 2019, p. 87, traducción propia)⁵⁴.

Con esta concepción es importante destacar el papel en que la ciencia y la tecnología deben abogar al momento de cuestionarse y proponer los mecanismos políticos de actuación, por tanto, la Educación Ambiental Crítica permea este espacio en el momento que reconsidera los elementos de la relación sociedad-naturaleza a ser problematizados en las relaciones de innovación e investigación.

Sin embargo, esta proposición en el Documento de Colciencias carece de profundidad técnica y de un real análisis crítico, pues solo fue considerado en el diagnóstico y no fue tenido en cuenta en ninguna de las líneas de acción, actividades, metas objetivos de la estrategia de apropiación. Vemos así una insinuación discursiva de la vulnerabilidad en la que debe ser cuestionada continuamente en su ejecutar y planear para poder llegar estados de transformación social.

Continuando con las líneas de acción de la presente estrategia de apropiación se clasifican 4 frentes de trabajo. La primera línea es la participación ciudadana en las políticas públicas de CTI. Esta se entiende como los procesos en que hay posibilidad de diálogo participativo y decisivo de opiniones, visiones, informaciones de los grupos y movimientos sociales.

Establece COLCIENCIAS (2010) que existen dos tipos de participación efectiva ciudadana, sea a través de los procesos de consulta y otra, a través de los procesos deliberativos, considerándose este último el aplicado al análisis concerniente a CTI.

⁵⁴ En el original: “Se antes a escasez era decorrente da baixa capacidade produtiva e desenvolvimento tecnológico e científico, gerando a pobreza, agora, tem-se a abundância trazendo a pobreza como a face inversa da mesma moeda. Quanto mais a sociedade revela sua capacidade de produzir riquezas, tanto mais aumenta o contingente de despossuídos das condições materiais de vida” (LOUREIRO, 2019, p. 87).

Para la facilitación de estos procesos dialógicos entre los grupos ciudadanos se desarrolló un foro nacional de CTI conformado con 32 encuentros departamentales, uno distrital y dos paneles nacionales. Los temas estratégicos en los que gira la discusión de CTI para la sociedad nos llaman la atención en el sentido en que responden a las dinámicas ambientales, que por lo tanto fortalecen el pensamiento de una Educación Ambiental en estos escenarios. Los temas son: agua, biodiversidad, energía y salud.

Este tipo de apropiación social por medio de la participación ciudadana no integra los mecanismos de participación digital alineados con las propuestas de gobierno digital, luego se pierden espacios de diálogo y participación mediados por las tecnologías de la información.

La segunda línea de acción es la puesta en marcha de proyectos de comunicación reflexivos y contextualizados. Sus implicaciones se dan a partir de la discusión en el abordaje de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Este abordaje de CTS para los procesos de comunicación pública y educación científica tecnológica han buscado el continuo cuestionamiento a las formas, caminos y procesos en que la tecnociencia llega a la sociedad, a sus modos de interpretarla y a las apropiaciones que haga de ella (AULER, 2007; BAZZO, 2008). También traemos a modo de complemento una perspectiva contra-hegemónica de la CTS y que dialoga imbricadamente con la Educación Ambiental y es a través del desvelamiento de los modos de colonización y de dependencia generados por concentraciones de poder cuyo impacto social y ambiental se materializó en el acabamiento de los modos de vida propios de América Latina (CASSIANI e LINSINGEN, 2019).

Colombia adopta para esta comunicación en CTI la efectivación por medio de dos programas. El primero es Programa Nacional de Comunicación de la CTI, este es de carácter regional y se fundamenta en el apoyo a las instituciones que realizan actividades de divulgación y apropiación científica. Este apoyo se da a través de convocatorias de estímulos financieros.

El segundo es el Programa de Comunicación de la CTI para el cambio social. Este es de característica regional y local por medio de la descentralización de recursos de CTI que solventen elementos de discusión para comunicar y lograr participación efectiva de las comunidades en actividades de CTI.

Continuamos con la tercera línea de acción: Intercambio y Transferencia de Conocimiento. Esta se consolida a través de actividades tales como:

responsabilidad social empresarial, transferencia tecnológica y del conocimiento, diálogo de saberes, rescate de prácticas, innovación social, comprometimiento público (Public Engagement) y extensión universitaria, distintos actores, tradiciones e instituciones advierten sobre la importancia de comprender el conocimiento en términos de co-producción (COLCIENCIAS, 2010).

El punto de partida clave de todo proceso de transferencia, intercambio e innovación es una problemática social. Para ello Colombia conformó tres programas nacionales. El primero se denomina “Ideas para el cambio” que busca ser un banco de proyectos nacionales de CTI que den respuesta de manera tecnológica, innovadora y científica a alguna deficiencia social. El segundo es el relacionado a “Innovación para el desarrollo humano” cuyo objetivo es promover proyectos de extensión universitaria, investigación y de innovación social a través de la co-producción entre personal experto y comunidad. Y el tercero busca consolidar instrumentos de medición de impacto social de todas las actividades de apropiación de conocimiento que han sido financiadas en los gobiernos de turno.

Pasamos ahora a la cuarta y última línea de acción, denominada Gestión del Conocimiento. Esta noción busca, a partir de los estudios de administración, organizar los aspectos sociales y organizacionales encadenados en la generación y uso del conocimiento científico y tecnológico (COLCIENCIAS, 2010). Esta línea de acción busca entonces los mecanismos de formación y medición del grado en que se apropia el conocimiento en Colombia.

Esta línea se compone de 5 aspectos. Evaluar las experiencias de formación en CTI en el país, proponer programas de formación y educación continua, Aplicar y fortalecer el seguimiento a la percepción pública de CTI, diseñar una guía de evaluación de proyectos de apropiación social CTI y finalmente generar un instrumento de medición de la productividad académica y la oferta de estímulos financieros a la misma.

Ahora continuemos con Brasil. El documento base de análisis se denomina “Plan de Acción en CTI para la Popularización y Divulgación de la Ciencia y Tecnología”.

Este plan de acción hace parte de los diferentes componentes que integran la estrategia Nacional de ciencia tecnología e Innovación para los años 2016 y 2022.

esta estrategia macro vela porque se posiciona a Brasil como uno de los países de mayor desarrollo líderes en ciencia tecnología e Innovación también busca disminuir las diferencias y asimetrías regionales y la producción y el acceso a la CTI.

Hay que mencionar además que, en esta estrategia se constituyen temas estratégicos prioritarios para Brasil (ver capítulo 3). De modo que la categoría de popularización y divulgación social del conocimiento encuentra indicios dentro del tema estratégico denominado “ciencias y tecnologías sociales”.

Uno de los objetivos de este tema estratégico es promover la educación científica la popularización y la apropiación social del conocimiento y establece como actividad la creación de un plan de acción para la popularización y divulgación. Plan que fue elaborado dos años después, es decir para el 2018. A partir de este plan es que surge el entendimiento del siguiente análisis.

Durante la lectura de este plan de acción, se evidencia la visión determinística y desarrollista de la ciencia tecnología Innovación cómo solucionadora de todos los problemas económicos y sociales, tal como lo evidenciamos a continuación:

Los registros históricos demuestran que los avances científicos y tecnológicos han llevado a vidas más largas, saludables, exitosas y productivas. A lo largo del siglo XX, los avances en el conocimiento científico y tecnológico han permitido reducciones significativas en la pobreza y generado mejoras en la calidad de vida de poblaciones enteras, tanto en países desarrollados como en desarrollo (BRASL, 2018, p. 11 traducción propia)⁵⁵.

Con lo anterior, se prioriza a escala política el sector educativo escolar y no escolar para divulgar la importancia de la CTI, para así lograr comprender y gestionar el uso de los conocimientos científicos-tecnológicos para el bienestar social.

Tres elementos teóricos emergen en la justificación de este plan de acción y que fundamentan la presente investigación: Cuestiones sociocientíficas (SOLBES, 2013), Alfabetización científica (CHASSOT, 2000) y la comunicación pública de la ciencia (LEMARCHAND, 2010).

⁵⁵ En el original: “Registros históricos demonstram que avanços científicos e tecnológicos levaram a vidas mais longas, saudáveis, bem-sucedidas e produtivas. Ao longo do século XX, os avanços no conhecimento científico e tecnológico tornaram possíveis reduções significativas na pobreza e geraram melhorias na qualidade de vida de populações inteiras, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento” (BRASIL, 2018, p. 11).

Dentro de las directrices generales del plan de acción, encontramos suscitados tres componentes que nos permiten continuar aproximando la Educación Ambiental Crítica a estos principios de actuación de CTI

[...] Fomentar la popularización y difusión de las actividades de ciencia y tecnología en las acciones de inclusión social con el fin de reducir las desigualdades. [...] Fomentar la participación de grupos de población de todos los estratos sociales, en todo el territorio brasileño, de áreas urbanas y periféricas, áreas rurales, comunidades tradicionales, quilombolas, ribereñas, indígenas, gitanos, personas con discapacidad, ancianos, entre otros en actividades de ciencia y tecnología. [...] Respetar y valorar el conocimiento popular y tradicional en las relaciones con C&T. Proteger el medio ambiente, preservar el patrimonio cultural y promover el desarrollo sostenible [...] (BRASIL, 2018, p. 17 traducción propia)⁵⁶.

Estos elementos señalados toman significado puesto que permiten evidenciar que las realidades de las sociedades, que han sido objeto de expropiación, opresión y exclusión, sean superadas y puedan pensarse otros medios y otros mecanismos más justos social y ambientalmente (LOUREIRO, 2019).

Ahora es el momento de discutir las cuatro líneas temáticas del presente plan de acción. La primera de ellas se denomina Gestión de la Política Pública de Popularización de la ciencia.

Es importante en esta parte realizar un análisis semántico, puesto que como se evidencia en los antecedentes, popularizar y divulgar ha sido una actividad política transversal a todo plan de CTI. Sin embargo, no posee cuerpo en sí misma, es este el caso de que se mencione y haga uso de esta en la Estrategia Nacional de CTI y que de allí surja un plano de acción en popularización (que es el que estamos analizando en este momento). Pero si retomamos estos dos documentos, la política de popularización, en Brasil no tiene estructura formal documental.

De modo que, para consolidar esa política pública, se debe proceder con tres iniciativas distintas.

1. Apoyo a la gestión pública: Esta comprende las siguientes actividades de institución de una instancia consultiva para la consolidación como política

⁵⁶ En el original: “[...] Estimular a realização de atividades de popularização e divulgação da C&T em ações de inclusão social para fins de redução das desigualdades. [...] Estimular a participação de grupos populacionais de todas as camadas sociais, em todo o território brasileiro, de áreas urbanas e periferias, áreas rurais, comunidades tradicionais, quilombolas, ribeirinhas, indígenas, ciganas, pessoas com deficiência, idosos, entre outros, em atividades de C&T. [...] Respeitar e valorizar os conhecimentos populares e tradicionais em as relações com C&T. Proteger o meio ambiente, preservar o patrimônio cultural e promover o desenvolvimento sustentável [...]” (MCTIC, 2018, p. 17).

pública, formalizar acuerdos con aliados para el incremento del cuerpo de conocimiento teórico y la creación de redes de investigación en las áreas concernientes a popularización de ciencia en Brasil.

2. Herramientas de gestión de política: conformada por las actividades de creación de un portal de popularización de ciencia, continuidad a la serie histórica de investigaciones en percepción pública de CTI del pueblo brasileiro y actualizar la guía de centros y museos de ciencia de Brasil.
3. Comunicación Pública de CTI: conformado por Continuidad del proyecto VerCiência, formalización de acuerdos de cooperación en comunicación pública, fomento de la producción y distribución de contenidos y materiales diversos de divulgación científica, implementación de polos de producción audiovisual para producción de contenidos.

La segunda grande línea temática de acción son los eventos de popularización y divulgación de ciencia. Esta tiene como objetivo promover, fomentar y apoyar las actividades de divulgación científica tecnológica y de innovación para todo el público en general y también para públicos específicos de apropiación.

Dos iniciativas contemplan esta línea. La primera es la movilización de la población, en especial de infancia y juventudes, frente a los temas ciencia y tecnología por medio del encuentro en una Semana Nacional de Ciencia y Tecnología a escala Federal.

La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, por sus características, es un ejemplo de un tipo de evento flexible, adaptable a las más diversas situaciones y contextos brasileños, y que se presta a la socialización del conocimiento en general. Por otro lado, los eventos más específicos, dirigidos a intercambios, estimulan la formación de multiplicadores, el personal especializado en el área y la calificación de los docentes son de un enfoque más complejo, ya que requieren una planificación más detallada (BRASIL, 2018, p. 30, traducción propia)⁵⁷.

Esta Semana Nacional fue reglamentada bajo el decreto presidencial del 9 de junio de 2004 y prevé la realización en el mes de octubre.

Ya la segunda iniciativa busca la realización de eventos abiertos, generales o específicos, que conjuguen el conocimiento que el público ya se apropió y así puedan

⁵⁷ En el original: "A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, por suas características, é o exemplo de um tipo de evento flexível, adaptável às mais diversas situações e contextos brasileiros, e que se presta à socialização do conhecimento de maneira geral. Por outro lado, eventos mais específicos, que objetivem trocas, estimulem a formação de multiplicadores, de quadros especializados na área e a qualificação de professores são de abordagem mais complexa, pois requerem um planejamento mais detalhado" (BRASIL, 2018, p. 30).

traer nuevas informaciones a ser discutidas y reflexionadas para proponer nuevos escenarios de CTI.

Es interesante destacar aquí que, además de la disponibilidad para la financiación de convocatorias públicas para estos eventos, esta iniciativa presta el debido cuidado y fomento de espacios con énfasis en la popularización de la ciencia para personas fuera de la edad escolar en áreas urbanas y periféricas. A esto se les suma el apoyo a los eventos para la popularización de técnicas y contenidos para las actividades productivas de las comunidades tradicionales y de los trabajadores rurales.

En estos espacios de divulgación permea en un constante diálogo, instrumento impajaritable de todo proceso de Educación y de Educación Ambiental Crítica (LOUREIRO, 2019) que, junto al foco en los públicos de atención prioritaria de desigualdad o exclusión social, han venido conformándose estrategias para pensar procesos de transformación y emancipación desde la CTI, de este modo estaría sistematizándose un conjunto de redes y de interacciones que discuten desde la raíz los problemas sociales y ambientales.

La tercera línea temática de acción comprende la ampliación, mantenimiento y desarrollo de los espacios científico culturales. Estos espacios, tales como museos y centros de CTI contribuyen en el desarrollo comunitario e individual a través de la educación crítica en el proceso de formación de ciudadanos. Estos espacios también permiten el acercamiento y desarrollo de habilidades y competencias para las carreras científicas y tecnológicas.

[...] en Brasil, museos y centros de CT&I, como planetarios, observatorios, zoológicos, jardines botánicos, huertos, acuarios, parques ambientales, bibliotecas científicas, sitios geológicos, paleontológicos y arqueológicos, entre otros, se distribuyen de manera desigual en el territorio nacional (BRASIL, 2018, p. 36, traducción propia)⁵⁸.

Esta distribución desigual hace necesaria la estimulación y expansión de infraestructura y equipos para el desarrollo de actividades científico-educativas en todo el territorio nacional. Se deduce un papel significativo de la educación ambiental conservadora en el fomento y divulgación de las actitudes, valores y conocimientos

⁵⁸ En el original: “[...] no Brasil os museus e centros de CT&I - como planetários, observatórios, zoológicos, jardins botânicos, hortos, aquários, parques ambientais, bibliotecas científicas, sítios geológicos, paleontológicos e arqueológicos, entre outros, distribuem-se desigualmente no território nacional” (MCTIC, 2018, p. 36).

frente a la preservación y conservación ambiental y de los recursos naturales dentro de estos centros de CTI.

Surge de lo anterior una comprensión para entender que estos espacios no se constituyen únicamente como momentos de divulgación y transmisión de contenidos científicos, son también espacios de diálogo y de pensamiento crítico que incluyen temas generadores para pensar y reflexionar momentos o situaciones histórico-políticas de las relaciones ambientales, científicas, educativas, económicas y que promuevan también otras realidades que pueden ser construidas, así como la formación de valores para el respeto de los modos de vidas ya existentes.

Por tanto, surgen de esta línea temática tres actividades: ciencia itinerante, creación de nuevos espacios de CTI y desarrollo o expansión de los espacios científico-culturales.

La cuarta y última línea temática son los concursos científicos, definidos así:

Son competencias en cualquier área, cuyo objetivo es evaluar el nivel de conocimiento de los competidores en las disciplinas elegidas, aplicar una metodología científica para resolver un problema o lograr un producto o involucrar al público en un proceso consciente de la recopilación de información, siempre que sea discutida y compartida con y/o por este público, despertando nuevos intereses, vocaciones y/o empoderando de alguna manera. En este contexto, entre las prioridades de la política de divulgación científica, siempre buscamos reflexionar sobre las posibilidades de contribución que implican directamente mejorar la calidad de la relación enseñanza-aprendizaje de la educación básica (BRASIL, 2018, p. 45, traducción propia)⁵⁹.

El objetivo de esta línea es apoyar a nivel técnico, estructural, financiero, político, formativo estos concursos para que se fortalezcan como red amplia de divulgación y popularización de conocimientos.

Las dos formas más comunes de este tipo de concursos son las ferias de ciencias y las olimpiadas científicas. Por un lado, las ferias se identifican por ser espacios innovadores y pedagógicos para mostrar resultados de investigación básica y aplicada por jóvenes científicos de enseñanza media y técnica profesional. Aspectos lúdicos y creativos son presentados para estimular los proyectos ya existentes, así

⁵⁹ En el original: “São competições em quaisquer áreas, que visem testar o nível de conhecimento dos competidores na(s) disciplina(s) escolhida(s), aplicar uma metodologia científica para a solução de um problema ou consecução de um produto ou envolver o público em um processo consciente de levantamento de informações, desde que discutidas e compartilhadas com e/ou por esse público, despertando novos interesses, vocações e/ou empoderando de alguma forma. Nesse contexto, entre as prioridades da política de popularização da ciência sempre se buscou refletir acerca das possibilidades de contribuição que impliquem diretamente melhoria da qualidade da relação ensino-aprendizagem da educação básica” (MCTIC, 2018, p. 45).

como la planeación de próximos por medio de la interacción del público visitante y de quienes muestran sus resultados científicos. Afirma el MCTIC (2018) que las ferias de ciencias son uno de los principales canales entre la educación formal y no formal.

En cuanto a las olimpiadas científicas se busca poner a prueba la resolución de problemas teóricos o prácticos que sean relevantes a la sociedad. Su objetivo es poder promover la mejoría de la calidad de la educación siendo un instrumento de evaluación educativa y de alfabetización científica.

En estos dos espacios la Educación Ambiental se presenta principalmente en su macro tendencia conservacionista. Al igual que en la línea temática anterior, frente a los espacios científicos-culturales, no queremos hacer un análisis de juicio frente al postulado de si la Educación Ambiental conservacionista es apropiada o no, lo que si queremos dejar claro es que es una educación completamente necesaria. Esto fundamentado en su compromiso frente a la comprensión de fenómenos de característica científico-natural en la inserción, a partir de cada perspectiva de vida, en los sujetos que participan de estos actos pedagógicos. No obstante, el error sería quedarnos en este nivel transmisor de contenidos sin la debida profundización ni reflexión de cómo y de qué forma estos elementos pueden contribuir en mejorar y transformar las necesidades sociales que se dan en cada uno de los diferentes territorios, valorizando sus diferencias, sus costumbres, sus actividades culturales, sus propios saberes populares y desde ahí plantear propuestas colectivas impregnadas de solidaridad, respeto y responsabilidad.

Hasta aquí, ya hemos abordado las estrategias de acción de Brasil y de Colombia y nos traen en su diálogo aprendizajes y contribuciones para repensar en la Educación Ambiental frente a los espacios de apropiación científica como Política Pública.

Aunque Brasil no cuente con una política formalmente estructurada y denominada en si misma de divulgación y popularización, representa una clara sistematización y respaldo institucional para llevar a cabo estas actividades y logrando así ser líderes en América Latina como lo evidencian sus indicadores de CTI.

Por su parte Colombia, quien ya tiene una política formal, también presenta ahora un nuevo desafío frente a la red interinstitucional del Sistema Nacional de CTI donde interviene desde 2019 el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Si bien es cierto, desde una comparación temática entre ambos países, cada uno adopta desde los modelos de gestión pública las prioridades en abordar los aspectos analizados en la presente sección, en donde se evidencia que cada una de estas estrategias de apropiación no son denominativamente iguales entre los países, pero si convergen en el fortalecimiento de cuatro elementos básicos:

- Espacios Interactivos de CTI
- Encuentros nacionales de CTI
- Ferias y Olimpiadas de CTI
- Comunicación pública de la CTI.

Por lo anterior, a continuación, realizaremos un análisis de las Encuestas de percepción pública de la CTI, que son un instrumento de gestión para evaluar el grado de entendimiento de los ciudadanos en las áreas científicas y tecnológicas del país.

4.2.2 Encuesta de percepción pública de la ciencia y la tecnología

En la sección anterior se ha mencionado de manera superficial este tópico denominado Encuesta de Percepción Pública. Efectivamente, este instrumento hace parte de las actividades estratégicas de la apropiación y divulgación de la ciencia y la tecnología. Reservamos una sección dedicada a este elemento debido que encontramos un potencial para pensar las cuestiones ambientales y los procesos educativos que emergen de los resultados de estas encuestas y que nos dan indicios de una necesidad de Educación Ambiental que discuta los modos en que se genera y se demanda CTI. Estas encuestas de percepción pública se realizaron por primera vez en Estados Unidos en 1957 y luego en Europa para el año 1977 (CGEE, 2019; DAZA-CAICEDO et al, 2014).

Como nuestro abordaje principal es pensar en la CTI de América Latina, traemos un dato comparativo y sugestivo que confirma la pertinencia de la selección al haber tomado como países de análisis Colombia y Brasil:

En América Latina, la primera encuesta de este tipo se realizó en Brasil en 1987, la segunda en Colombia en 1994 y desde el año 2000 en varios países de la región. Este último crecimiento se debe en gran medida a la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT) que ha hecho un trabajo de articulación y apoyo técnico en Iberoamérica (DAZA-CAICEDO *et al.*, 2014, p. 23).

La última encuesta de percepción pública de la ciencia que se aplicó en Colombia fue en el año 2012 a 6113 personas en 11 ciudades del país con 74 preguntas y fue llevada a cabo por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. La muestra fue obtenida mediante un diseño probabilístico, estratificado y multietápico. (DAZA-CAICEDO *et al.*, 2014, p. 27).

En Brasil, esta última encuesta se realizó en el año 2019 a 2200 personas con 44 preguntas con representación de las 5 regiones del país. La muestra fue obtenida por método probabilístico conglomerado (clúster) regionalizado (CGEE, 2019, p. 9).

Estas encuestas evalúan la percepción de la información ambiental desde la ciencia y la tecnología, por ende, la CTI establece las bases de un escenario ético-político para los procesos educativos ambientales. Así mismo, tanto para Brasil como para Colombia estas encuestas son el único instrumento estadístico que evalúa el interés en la temática ambiental a los ciudadanos entrevistados. Sin embargo, en países como Chile (2018) y México (2015) ya se aplicaron las primeras Encuestas Nacionales de Medio Ambiente.

Estos instrumentos de evaluación de la percepción pública evalúan 5 intereses en materia de CTI: Interés en la ciencia y la tecnología, actitudes y valoración de la CTI, apropiación social de la ciencia, participación ciudadana y finalmente, políticas de CTI. Es aquí claro que esta herramienta permea capilarmente componentes basales de la CTI y que, por tanto, se hace necesario pensar este como un fundamento que lleve a cuestionar la práctica de la Educación Ambiental en Colombia y en Brasil.

Mencionamos a continuación aspectos que nos llevan a problematizar la práctica educativo ambiental desde los resultados de la encuesta. El primero es los medios de comunicación que se utilizan para apropiar CTI. En Colombia el 89% de los encuestados lo realiza por televisión, seguido de radio, periódicos, revistas y por último internet. En Brasil los resultados ya marcan otro elemento y corresponde a la diferencia temporal en la aplicación de la encuesta, puesto que en este se muestra que el consumo de información CTI por TV disminuyó notoriamente de 2015 a 2019 y aumentó el de internet y redes sociales. Esta situación ejemplifica los canales que deben ser alcanzados por medio de las tecnologías de la información y de la

comunicación, así como el análisis de los desafíos que tiene la educación ambiental en este escenario.

Un segundo aspecto es respecto a la información en temas ambientales. Veamos el siguiente fragmento de los resultados de la encuesta en Colombia:

Frente a la pregunta: qué tan informado se siente usted sobre los siguientes temas ambientales, a nivel nacional las cifras muestran que la población colombiana se considera informada sobre el uso poco eficiente del agua (50,42%) y la contaminación del aire (49,70%). En las demás temáticas indagadas las personas se perciben poco informadas, en especial en lo referente a los impactos ambientales por la construcción de carreteras (42,42%) (DAZA-CAICEDO *et al.*, 2014, p. 65).

En Brasil, los encuestados afirmaron que los principales intereses de la CTI son los enfocados a Salud (con un 79%) y a medio ambiente (con un 76%) (CGEE, 2019, p. 14). Y dentro de la categoría de medio ambiente, el grado de preocupación por los siguientes temas es: Deforestación de la Amazonia 92%, daños al medio ambiente causados por la minería 92%, uso de agro tóxicos en la agricultura 87%, entre otros.

Otra pregunta de esta Encuesta que nos remete a la cuestión ambiental, es frente a la concepción de cuáles son las palabras en las que los encuestados piensan cuando se les habla de ciencia. En Colombia este resultado mostró una imagen de la ciencia asociada directamente al medio ambiente, confluyendo prioritariamente las palabras: naturaleza, medio ambiente, animales, plantas.

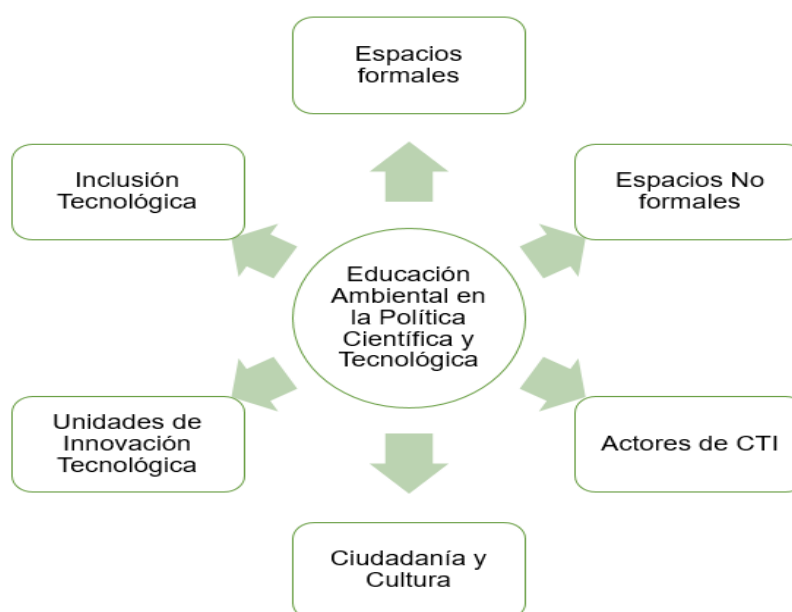
Desde lo anterior y para fortalecer la apropiación social del conocimiento con esta perspectiva, se deben adelantar actividades de educación ambiental crítica, es decir de una educación problematizadora que nos lleve a cuestionar las relaciones de pertenecimiento tanto con lo humanos como con lo no humano.

A modo conclusivo, se explicó en esta sección como las encuestas de CTI ofrecen elementos informativos para comprender, interpretar, y lo más relevante, proponer desde las propias concepciones de los ciudadanos, los mecanismos, modos, contenidos y lugares en los que el diálogo con la Educación Ambiental se imbrica con la CTI. Los puentes a partir de estas dos unidades se abordarán en el próximo ítem.

5 CONVERGENCIAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

La guía orientadora de este trabajo de investigación conduce a encontrar cómo la Educación Ambiental se conecta o desconecta de las Políticas de CTI. Producto de los análisis, comprensiones y entendimientos de los capítulos anteriores, y metodológicamente utilizando el Análisis de Contenido de Bardin (2011) encontramos que existen seis espacios, posibilitados por las políticas analizadas, en que la Educación ambiental entra en diálogo, en sus diferentes perspectivas: conservacionista, pragmática y crítica, diagramados a continuación:

Figura 6 - Espacios de Educación Ambiental posibilitados por la Política Científica y Tecnológica



Fuente: Autores (2020)

5.1 LOS ACTORES DE LA POLÍTICA DE CTI Y PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Las reflexiones de esta disertación nos llevan a confluir que la Educación Ambiental se encuentra imbricada en los diálogos sobre la gestión y análisis de Políticas Públicas de CTI. Para ello, este primer componente tiende a proponer para

los Actores de CTI diferentes actividades, contenidos y lugares desde la Educación Ambiental.

Nos alineamos teóricamente con los postulados de Dagnino (2007, 2014, 2018) frente a la crítica y propuesta contra-hegemónica que realiza a la Ciencia y Tecnología y en específico a los concernientes a la Política CTI. En efecto, apropiamos específicamente el planteamiento de Dagnino e Dias (2007) que sistematizan los actores de la CTI por sus características profesionales y metodológicas en tres unidades: Los gestores, evaluadores y analistas.

A partir de estos tres actores planteamos enlaces de Educación Ambiental no solamente como actividad pedagógica, sino también como modo de reflexión y crítica para colocar desde y para el propio del campo de saber, fundamentos que propicien discusiones de la cuestión tecnocientífica en los procesos de transformación social. De ahí que, la propuesta de Educación Ambiental en este momento se discuta abordando los postulados de las macro tendencias de la E.A. de Layrargues (2012) y de la perspectiva crítica de Loureiro (2012, 2014, 2019).

El primer actor es el Gestor de CTI. Su papel es objetivo y es hacer que lo determinado y planeado en la Política de CTI se ejecute a satisfacción, es decir es el encargado de que las acciones acontezcan, pues estas son las respuestas sociales que demanda el país. Podemos caracterizar como Gestor a los siguientes perfiles: Funcionarios públicos en CTI, Instituciones Gubernamentales de CTI, Centros e Institutos de CTI, Centros de Innovación, Parques Tecnológicos, Departamentos de Investigación, Desarrollo e Innovación de las empresas, Incubadoras Tecnológicas de Emprendimientos y demás que involucren en sus procesos administrativos la gestión de impactos y resultados en materia de investigación y desarrollo.

El Gestor no tiene como prioridad el análisis o la observación de la CTI, pero si la participación en sus procesos. Se vale de casos exitosos de aplicación conocimientos científicos y tecnológicos, inclusive en muchas ocasiones de la repetición y reproducción de modelos internacionales con realidades económicas diferentes (DAGNINO e DIAS, 2007). Su máximo objetivo es lograr mecanismos que propendan por la multiplicación de lo que ha funcionado en materia de CTI.

El Gestor de CTI presenta grandes aproximaciones a las cuestiones ambientales y sociales durante la ejecución de sus actividades y es aquí que podemos comenzar a plantear una Educación Ambiental. Los gestores de CTI ven al medio

ambiente como fuente de recursos naturales que deben conservarse para una administración racional de los mismos. Programas, proyectos, planes de acción de carácter ambiental, que buscan profundizar desde la CTI estas relaciones de servicio del ambiente al humano son su principal atención. Junto a ello, el carácter ideológico y político no es de su atención, puesto que lo primordial es el cumplimiento de acciones. De este modo se percibe que hay presentes relaciones en mayor medida de Educación Ambiental de carácter conservacionista, cuyos intereses en la protección y búsqueda de conocimientos hacia aspectos naturalísticos, ecológicos, ambientales toman fuerza en este espacio educativo. con la cual nos posicionamos.

También se identifican en este Actor CTI, relaciones en menor medida de Educación Ambiental Pragmática que procuran por medio de la ecoeficiencia, gestión ambiental, mercados verdes, consumo sustentable, economía verde, entre otras, crear superficiales integraciones de aspectos desarrollistas con el factor ambiental.

El segundo Actor es el Evaluador de CTI. Este tiene como función principal identificar, interpretar y proponer sistemáticamente los desajustes entre la oferta y demanda del conocimiento, o sea, entre las relaciones de generación, uso y apropiación de los resultados de investigación científica y desarrollo tecnológico (DAGNINO, 2019).

Podemos caracterizar a los Evaluadores como los siguientes Actores: Investigadores, Centros e Institutos de CTI, Instituciones de Educación Superior, Agencias de fomento y Organismos Públicos. Durante su actividad evaluativa, busca comprender la implementación de las políticas de CTI verificando las integraciones entre la disposición y uso de los recursos y la generación de resultados. No privilegia los aspectos coyunturales puesto que le compete la inspección significativamente de la toma de decisiones efectivas independiente de todo aspecto político-ideológico.

Detallemos aquí que las Políticas de CTI se conciben como políticas-medio, es decir, se integran como pasos o escalones para llegar a las políticas-fin, ejemplo, desarrollo económico, desarrollo social, salud, educación o ambiente. Establece Dagnino (2007) que los Evaluadores prestan mayor importancia a identificar los desajustes principalmente desde las políticas-fin que pertenecen a otras esferas gubernamentales, para que las consideraciones de la CTI tomen representatividad en atender la demanda social y económica real del país.

Encontramos en los Evaluadores de CTI que pregonan sustancialmente actividades de Educación Ambiental Conservacionista y Pragmática. En cuanto a la macro tendencia conservacionista, debido a que se busca desde las políticas ambientales encontrar una necesidad a ser solventada desde la CTI, este es el caso de la demanda de avances y desarrollos tecnológicos para los sistemas de información digitales para monitoreo de biodiversidad, ecosistemas, comunidades, entre otros. También el sector ambiental y educativo demandan nuevos modelos de investigación natural y biológica, métodos de transmisión de información, nuevos contenidos digitales, entre otros. Casos similares como las demandas del sector salud y agrícola frente a la investigación e innovación en pesticidas, agrotóxicos, biotecnología y bioprospección. Estas acciones, en donde se imbrican perfectamente los elementos naturales, educativos y de CTI estructuran dimensionalmente relaciones de Educación Ambiental.

En cuanto a la macro tendencia pragmática encontramos que los Evaluadores de CTI han estado monitoreando las solicitudes y asimetrías de carácter ambiental, o propio de CTI, frente a las demandas de nuevas técnicas o metodologías para el biocomercio, transferencia tecnológica para la reducción de la contaminación, tecnologías limpias, tecnologías apropiadas, entre otras. Con ello, la reproducción de los sistemas dominantes y hegemónico se hace más perpetua si se busca impregnar de intereses económicos y sociales, disfrazados bajo la neutralidad de una CTI, frente al modo en que los evaluadores califican como apropiadas o no este tipo de relaciones.

Es necesario detallar que tanto para los Gestores como los Evaluadores de CTI, sujetos aquí a una revisión de las perspectivas de Educación Ambiental Conservacionista y Pragmática, no hemos hecho juicios de valor desde la relevancia técnica y los excelentes resultados de integración digital, innovadora, científica, tecnológica. Al contrario, creemos en que deben continuar y fortalecerse estas directrices de CTI para que recorran estos espacios de acción y de discusión. Sin embargo, lo que traemos en esta investigación son argumentos para la superación de que esos elementos sean analizados como los únicos modos o técnicas para la dinamización de los componentes, CTI, ambientales y educativos, y más específico aún, traemos aspectos para la superación de los modelos capitalistas en los que se circunscribe la CTI, siendo que la CTI es un factor propio y basilar de transformación

social de las realidades que han esta sometidas las exclusiones y opresiones del sistema.

El tercer actor es el Analista de CTI. Mientras el Evaluador prioriza su práctica en las relaciones de implementación de la política, el Analista profundiza en el proceso de elaboración de la política, incluyendo el contexto ideológico y político de las relaciones de poder (DAGNINO e DIAS, 2007). El Analista buscará siempre los conflictos de CTI u obstáculos por influencia de los mecanismos ideológicos en los que se circunscriben las agendas políticas.

Podemos caracterizar a los Analistas de CTI como: Investigadores, Instituciones de Educación Superior, Instituciones Gubernamentales, algunos Funcionarios públicos, Sector Legislativo encargado de CTI, Movimientos Sociales y algunos Centros de Investigación.

Existen dos dimensiones que llaman la atención en los Analistas de CTI. La primera que se encarga de comprender los procesos en que el actor dominante actúa para hacer valer sus intereses. Cuando se menciona dominante hace referencia a los investigadores, institutos, empresarios o políticos que hacen uso del discurso de competitividad e innovación y de visión salvaguardista de la CTI. La segunda dimensión hace referencia al enfoque en la identificación y resolución de fallas para una mejor propuesta de formulación (DAGNINO e DIAS, 2007).

El foco principal de los Analistas será problematizar y pensar la formulación de políticas CTI desde lo que Dagnino e Dias (2007) denominan como Modelo Cognitivo, que es el “conjunto de valores, intereses y formas de comportamiento entendidas como correctas y socialmente legitimadas” (p. 384).

El diagnóstico con el que el Analista de CTI trabaja, parte de la falta de descripción, interpretación y aplicación de la política de CTI a la realidad latinoamericana (HERRERA, 1995; SABATO, 2011), llevando así a la no funcionalidad de los modelos normativos para poder pensar y proponer en un desarrollo socialmente justo y ambientalmente sustentable (DAGNINO e DIAS, 2007).

La recomendación política que hacen los Analistas es la creación e institucionalización de espacios para la discusión y diálogo de los modelos cognitivos que generen cambios en las agendas de investigación y docencia para desarrollar una CTI más apropiada a esos proclamados cambios. Estos espacios de diálogo para la

problematización de modelos dominantes ya nos trae indicios para hablar de Educación Ambiental Crítica desde los Analistas.

La Educación Ambiental Crítica parte en este escenario a través de la discusión de modelos cognitivos. Uno de ellos es la creencia de que el gasto en CTI genera desarrollo económico. Esta creencia, ni cierta ni falsa, surge en América Latina para adoptar el modelo de CTI importado de Estados Unidos y Europa (HERRERA, 1995). Nuestra realidad difiere de esos países y se debe pensar en una liberación y transformación de la realidad social a partir de experiencia ya desarrolladas y el fomento a otras que conduzcan a una CTI en sincronía con toda forma de vida y que discuta las relaciones entre humanos y no humanos. De aquí que la Educación Ambiental Crítica se haga implícita frente a los modos en que la ciudadanía participa en estos cambios y en que la dignidad humana sea alcanzada con aspectos tecnológicos como los de saneamiento, trabajo y educación.

Otro modelo cognitivo a cuestionar es aquel que determina que el comportamiento tecnológico del empresario promueve desarrollo social. Este desarrollo, por medio de la CTI, está cargado de diversos modos en los que se extrae plusvalía de los trabajadores, genera exclusión social y ocasiona impactos ambientales por el uso desmedido de la CTI en el agotamiento de recursos naturales. Con esto decimos que, junto a la Educación Ambiental Crítica, tal desarrollo social es alcanzado desde la CTI en el momento en que las relaciones sociales de sus actores y sujetos actúan colectivamente para transformar y transformarse buscando la superación de las desigualdades ambientales y sociales generadas en el actual modo de desarrollo.

Un último modelo cognitivo entra en discusión, el que generaliza que la adopción de la Ética como criterio de utilización de CTI conducirá a la inclusión social. Adoptamos aquí desde la Educación Ambiental Crítica y en concordancia con lo planteados en Dagnino (2010), el posicionamiento de que efectivamente la CTI si está condicionada por valores, sin embargo, no es argumento suficiente para realizar generalizaciones, puesto que existen visiones de CTI que también comprenden cuestionamientos éticos, pero se caracterizan por su instrumentalismo o determinismo.

Considerando los levantamientos realizados en esta sección, vemos como tanto Gestores, Evaluadores y Analistas de Políticas de CTI conforman un espacio

integral, dinamizador y transformador para que la práctica educativa y reflexiva, desde la Educación Ambiental, nos lleve a la búsqueda de otros modos de relación y de construcción social, donde los impactos negativos, exclusiones y conflictos, sean de característica ambiental o de tecnociencia, sean transformados desde la práctica colectiva. Por tanto, se apuesta efectivamente a territorios, principalmente latinoamericanos que se funden en principios de justicia social, justicia ambiental y de adecuación tecnocientífica de todas las investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos de todos los cortes sociales.

5.2 CIUDADANÍA, CULTURA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Las actividades de apropiación y divulgación del conocimiento pretenden fundamentar los procesos de participación social por medio del ejercicio de ciudadanía científica, que en su entramado dinámico logró la cultura científica y la participación social paralelamente. Esto lo podemos entender en la perspectiva de Auler (2007) que pregona la superación de una concepción lineal donde primero se adquiere cultura científica para luego poder participar, siendo que son procesos concomitantes, es decir, transitar de aprender para participar y posteriormente a aprender participando.

En el capítulo 2 ya hemos realizado aproximaciones de la Educación Ambiental y el compromiso con la ciudadanía científico-tecnológica. Lo relevante en este ítem es complementar el análisis frente a los paradigmas de la participación pública y social en los temas de CTI y Cuestiones Ambientales.

Podemos ver a continuación a modo de ejemplo el compromiso que tienen las políticas de apropiación social del conocimiento frente a los procesos de participación:

La democratización de la ciencia y la tecnología pasa por la capacidad de una nación para garantizar que sus integrantes puedan participar en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología que los vayan a afectar directa o indirectamente. Para ello, se ve la necesidad de proveer espacios de diálogo, discusión e intercambio entre expertos y no expertos que permita la participación ciudadana y la formación de una opinión pública informada sobre las implicaciones y alcances de las investigaciones científicas y los desarrollos tecnológicos que se vayan a implementar (COLCIENCIAS, 2005).

Con lo anterior se verifica que el espacio de la participación ciudadana se efectúa desde los procesos de divulgación, aunado a diversos componentes que permitan el accionar de una perspectiva crítica. Es así como han existido diferentes adjetivaciones al concepto de ciudadanía que comprometen desde un actuar

educativo y participativo los procesos de transformación social. Podemos ver, a modo ejemplificativo, cuatro aproximaciones teóricas en las que confluye el abordaje aquí adoptado.

La ciudadanía ambiental, según Barcia (2013), busca la participación en las decisiones de carácter político y ambiental. Sauv  (2012) nos presenta un concepto de Ecociudadania que contempla una ciudadanía consiente, creativa, critica y comprometida con el territorio y con las humanos y no humanos. Albornoz (2010) discute el concepto de ciudadanía y cultura científica para engajar a los actores sociales en las decisiones que impactan los sectores educativos, investigativo y el sector político en sí mismo. Finalmente, también traemos la construcción de Thomas (2012) con el concepto de ciudadanía socio científica, que busca constituir un aspecto democrático desde el diseño, desarrollo, producción, implementación, gestión y evaluación de los componentes de CTI de la sociedad.

Desde las cuatro aproximaciones mencionadas anteriormente, dialogamos con la propuesta de una Educación Ambiental, apoyada en las actividades de comunicación, divulgación y apropiación de CTI, no solo de aspectos conservacionistas o pragmáticos, propios del campo de estudio, y si a partir de la promoción de espacios dialógicos y críticos, como construcción social de un espacio político-pedagógico, que permitan poner en duda los modelos actuales en los que se produce y oferta CTI desde una perspectiva latinoamericana.

5.3 INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN SOCIAL EN LA CTI Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Desde el planteamiento de Loureiro (2019) indagamos las propuestas de Educación Ambiental Critica no solamente de las actividades pedagógicas, sino también de los contenidos y los espacios en que esta se practica. Se abordamos categóricamente cada uno de los elementos anteriores podríamos avanzar del siguiente modo.

Para las actividades, se contempla en la CTI espacios formales, no formales e informales en los que promueven contenidos e inclusive reflexiones sobre los aspectos de CTI y cuestiones ambientales. En cuanto a los contenidos, podemos partir de temas generadores que muestres y permitan vislumbrar los contextos y relaciones de poder que confluyen en todo acto social y ambiental, para la CTI nos valemos de

las cuestiones sociocientíficas, pues estas cruzan las dimensiones científicas, tecnológicas ambientales para llegar a nuevos planteamientos éticos y económicos. Y el otro elemento es el espacio. Cuando hablamos de espacio, Loureiro (2019) no se refiere la geografía del mismo y sí a el lugar desde y hacia donde se hace educación ambiental crítica.

El punto de partida para pensar el último elemento anteriormente mencionado es practicar el acto político educativo, en este caso de CTI, con los que se encuentran en condición de subalternidad, expropiación y opresión. Es en este sentido resaltamos a todos aquellos que desde las relaciones de detención del poder científico-tecnológico se han afectado en cualquier aspecto de la dimensión de la vida y existencia humana y no humana. La inclusión socioproductiva a partir de la Adecuación Sociotécnica (Dagnino, 2010) se considera una de los mejores caminos para repensar la disminución de las brechas sociales.

De lo anterior confirmamos que, preceptos como Tecnología Social (DAGNINO, 2010; THOMAS 2020), Economía Solidaria (DAGNINO, 2019), y Epistemologías desde el sur desde la ciencia y la tecnología (CASSIANI e LININGEN, 2019) entran la posibilidad de efectuar un desarrollo inclusivo desde el diálogo popular y el abordaje crítico y territorial que permitan cumplir con los procesos de cambio social y llegar a otras realidades más sustentables con los medios de vida y de trabajo para el buen vivir.

El desarrollo socioproductivo, en su amplio espectro, presupone la conexión de varias iniciativas encaminadas a la inserción de la parte de la población que se encuentra en una situación de vulnerabilidad social. El enraizamiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación debe orientarse hacia la solución de problemas regionales, fomentando el conocimiento tradicional, difundiendo y difundiendo la educación tecnológica y científica (BRASIL, 2018, p. 9)⁶⁰.

Este fragmento nos lleva a fortalecer en los diálogos críticos y pedagógicos el respeto y valorización por los conocimientos populares y tradiciones en los que se circunscriben las relaciones de CTI y que, a estos excluidos, les resignificaron un

⁶⁰ En el original: “O desenvolvimento socioproductivo, no seu amplo espectro, pressupõe a conexão de várias iniciativas que visem à inserção da parcela da população que se encontra em situação de vulnerabilidade social. O enraizamento social da ciência, tecnologia e inovação deve ser direcionado à solução de questões regionais, fomentando saberes tradicionais, disseminando e difundindo o ensino tecnológico e científico” (BRASIL, 2018, p. 9).

nuevo modo de comprender su materialidad y su contexto como agentes de transformación.

Al hablar de conocimientos locales y de respetos a los pueblos tradicionales y ancestrales frente a las técnicas y a las concepciones que los tienen de ciencia y tecnología, estamos haciendo uso y ejercicio de la Educación Ambiental Crítica. Pensar en América Latina para la resistencia y re existencia de las eliminaciones que hubo durante el proceso de colonización, es una actividad de rescate y de recuperación de saberes que están alineados con toda forma de pluriverso, así como de los mundos en que se puede pensar los modos de relación social y ambiental. Aquí nuevamente la significancia de discutir desde la Educación Ambiental el Pensamiento Latinoamericano de CTI.

5.4 EDUCACIÓN FORMAL EN CTI Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Pensar en espacios formales de educación nos remete a la idea de formar Educadores y Educandos, Educadores Ambientales y Educadores en Ciencias. Abordamos aquí las perspectivas de Cassiani y Linsingen (2019) para pensar los modos en que la ciencia, la tecnología y el medio ambiente se encuentran desde una modalidad crítico.

El abordaje en CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) es la columna vertebral de todo proceso de educación científica. Surge en la década de 1960 para poner en cuestión los impactos de la ciencia y la tecnología a la sociedad. Comienzan los estudios desde perspectivas críticas y constructivista para analizar los modos deterministas e instrumentales que se utilizan en la CTI y principalmente, el gran factor de ello fue la inclusión curricular como temática o disciplina en instituciones de educación formal sea de enseñanza básica, primaria o de Educación Superior (CASSIANI E LINSINGEN, 2019)

Del abordaje CTS surge el concepto de Alfabetización científica, precepción que es ampliamente discutida a nivel teórico y que ha sido apropiado en los procesos de formulación y evaluación de políticas públicas de CTI. Chassot (2000) nos auxilia a comprender la alfabetización científica como el conjunto de procesos de enseñanza que busca a través de la práctica cívica y de la cultura, la apropiación de conceptos para las vidas cotidianas.

Para utilizar una perspectiva en CTS e realizar una alfabetización o letramiento científico crítico, dialógico y reflexivo, se deben acudir a las cuestiones sociocientíficas (SOLBES, 2013). Estas cuestiones podemos homologarlas en su equivalencia a los temas generadores de Freire, que buscan en primera instancia dar un acercamiento de algún elemento o problemática de ciencia y tecnología que intervenga en la realidad de ellos, comprende luego el contexto, definir elementos asociados, realizar un diálogo de saberes y reflexiones a partir de los elementos abordados y llegar a una conclusión para comprender las relaciones de integridad frente a los modos en que la cuestión científica se insiere en nuestra práctica diaria.

No hay como trabajar los procesos de sociedad contemporánea si no se discuten las consecuencias e impactos de las nuevas tecnologías en la sociedad, es decir de las tecnologías de la información y de la comunicación. Los procesos educativos, tanto de CTI como de Educación ambiental, se ven mediados por las virtualidades y las redes de comunicación, sistemas, ciberespacios, todo lo anterior dando forma a lo que se considera como cibercultura (LEVY, 2000).

Con estos elementos podemos pensar en una Educación Ambiental que preconice desde su perspectiva crítica, el acceso a la información, la participación digital, la problematización a las ciudadanía digitales, a los procesos comunicativos y educativos, acceso a internet y acceso a los artefactos como instrumentos pedagógicos. Todos estos nos ayudan a comprender un cuestionamiento desde las distribución y justicia de los medios tecnológicos y científicos.

5.5 EDUCACIÓN NO FORMAL EN CTI Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

En el ítem 4.2 realizamos una profundización en los espacios no formales para la apropiación y divulgación científica tales como museos, centros de ciencia, espacios interactivos, así como las relaciones con la Educación Ambiental.

Queremos complementar dos preceptos que se imbrican con los principios de la Educación Ambiental. El primero es el de Edocomunicación Socio Ambiental. Esta práctica educativa nos muestra su finalidad e intervención social en los espacios educativos y de divulgación por medio de la expresión audiovisual. En su práctica busca contemplar dos sentidos, quien emite la información y quien la recibe, al punto

que ese espacio genera un diálogo para la posterior acción y reflexión una vez contruidos ideales y saberes frente aspectos ambientales y de Tecnociencia.

Dentro de las líneas de acción del Programa Nacional de Educación Ambiental de Brasil encontramos una referente a la comunicación y tecnologías para la Educación Ambiental. Su objetivo es, por medio de la Edocomunicación Socio Ambiental crear, reformular y vehicular información de carácter accesible a todas las personas a través de los medios de comunicación siendo primordiales las redes sociales, los medios libres y valorizando principalmente la producción local.

Un segundo elemento es el periodismo científico. Otras adjetivaciones como periodismo ambiental se relacionan con el primero en el sentido que su objetivo es dar a conocer información relevante, apropiada, pertinente, de base científica, verificada sobre la información en ciencia y tecnología y cuestiones ambientales.

El periodismo, como estrategia comunicativa, hace parte de una práctica de Educación Ambiental, debido a que el conocimiento de los temas coyunturales, basados en evidencia científica, o compartir saberes populares de los medios de producción local contribuyen a que la pedagogía crítica haga uso de ellos como instrumentos de contenido y didacta para cumplir un fin mayor que es la concientización crítica de los hechos en los que educandos y educadores se encuentran circunscritos.

5.6 SECTOR INDUSTRIAL Y UNIDADES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.

Se trae aquí un elemento para discutir sobre los procesos de interacción entre la innovación y las formas de producción y reproducción económica. Primero debemos abordar que, partimos de una crítica hacia los modelos determinísticos, neutrales, instrumentales de ciencia y tecnología y que ahí sido adoptados por estas unidades de innovación de las empresas o parques tecnológicos. Partiendo de esta realidad y en aras de superar la hegemonía la producción podemos plantear un escenario para pensar en Educación Ambiental crítica en este espacio.

Se encontraron dos momentos en los que transitan las practicas críticas de la Educación Ambiental: adecuación socioproductiva y los parques tecnológicos de cooperativas populares.

Al hablar de adecuación socioproductiva se piensa desde un modelo de autonomía y soberanía tecnológica producida desde y para los territorios. Velando los acuerdos de propiedad intelectual y de transferencia tecnológica, y practicando modelos de aplicación con los elementos de Tecnología Social, se puede pensar entonces en un espacio de Educación Ambiental Crítica en los procesos de gestión. Por ejemplo, los servicios de extensión tecnológica, son servicios que pueden fomentar la reducción de desigualdades debido a que las formas de trabajo y de producción son abordadas en este.

Ya para el segundo componente se piensa en los parques o incubadoras tecnológicas de cooperativas populares. Según Dagnino (2014) estas se consolidan como programas de extensión universitaria que actúan en el fomento de la economía solidaria. Los principios de cooperación, solidaridad, consumo local, desarrollo endógeno, son estrategias y áreas de intereses de una Educación Ambiental crítica, puesto que a partir de los procesos de autogestión se concibe la categoría trabajo como el medio propio para el sustento de la vida y la existencia en sociedad.

Estas incubadoras tecnológicas populares buscan dar visibilidad a los grupos sociales excluidos económicamente y socialmente por los agentes de la economía local. Dagnino e Dias (2007) confirman que el primer caso en Brasil de este tipo de incubadora se fundó en la UFRJ y hoy en día utilizan técnicas de gestión y ingeniería de producción para desarrollar acciones de inclusión y de valorización de los emprendedores populares.

Este caso es un gran ejemplo de aprendizaje y de contribución a la política colombiana que aún no ha avanzado en la conformación de este tipo de incubadoras ni de redes de tecnología social. Para ello Brasil subsidia ejemplo teórico prácticos. Claro esta se requiere de una apropiación y adecuación Sociotécnica para la aplicación de los casos en Colombia.

CONSIDERACIONES FINALES: APRENDIZAJES Y CONTRIBUCIONES PARA PENSAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL CON CUESTIONES CUESTIONES TECNOLÓGICAS EN UNA PERSPECTIVA LATINOAMERICA

- Acentuamos que la propuesta aquí elaborada establece desde los fundamentos sociológicos de la ciencia y la tecnología, un entendimiento de la historicidad de las contradicciones frente a la exclusión de base tecnológica, económica y social, e permite introducir en los espacios de discusión de la Educación Ambiental una dimensión crítica de la tecnología, que supere la racionalidad instrumental y determinista en la que se encuadra.
- Surge como resultado y reflexión de la presente investigación la significativa relación de imbricación entre la Tecnología Social y la Educación Ambiental. La tecnología social se constituye en Brasil como tema estratégico de la Estrategia Nacional de CTI 2016-2022, y a su vez de construyó en el 2018 un Plan de Acción que contempla objetivos, actividades y metas para el fortalecimiento de su puesta en práctica, inicialmente con los centros de vocación tecnológica (CVT). En cambio, Colombia no contempla el concepto ni el entendimiento de Tecnología Social en sus políticas de CTI, así como tampoco existen profundizaciones ni reflexiones teóricas desde las investigaciones científicas.
- El organismo de la Administración Pública que concentra la política científico-tecnológica de estos dos países es el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. En Brasil, este se crea en 1985 con el Decreto 91146 y tiene como objetivo fortalecer el Sistema Nacional de CTI del país. Ahora bien, en Colombia se crea en el año 2019 con la Ley 1951. 34 años de diferencia en su creación se ven reflejadas en los indicadores (mostrados en el capítulo 1) principalmente en porcentaje de inversión en actividades de CTI y formación de investigadores. La institucionalidad pública como “ministerio” no indica el grado de representatividad y desarrollo de CTI, pero si se expresa en el grado de autonomía financiera. Se muestran diferencias en países líderes de CTI en América Latina como: Argentina que posee ministerio y, Chile o México que no.
- Uno de los programas prioritarios de CTI es el de Ciencia Abierta. Colombia cuenta con una Política que la fomenta la Ciencia Abierta a partir de la Resolución 0167 del 2019. Sin embargo, Brasil contempla únicamente la portaría del MCTIC nº

3.679 de 2019 que estipula la creación de un grupo de trabajo para la elaboración de la propuesta de una política.

- Con respecto a la consideración anterior, las actividades en ambos países de estudio respecto a ciencia abierta se han venido realizando hace más de 10 años. Colombia muestra liderazgo en América Latina en esta área, siendo el segundo productor de revistas de acceso abierto después de Brasil. Esta producción se encuentra ligada a la capacidad de infraestructura digital que constituye la base para el fortalecimiento y creación de nuevas iniciativas de ciencia abierta.
- De acuerdo al abordaje teórico y analítico de la presente investigación, se evidencia un interesante abordaje del concepto de autonomía tecnológica en las políticas de CTI de Brasil. Un concepto que se interrelaciona con la crítica realizada desde la Educación Ambiental frente a qué tipo de tecnología estamos produciendo, frente a qué necesidades y con qué modelos de transferencia las estamos promoviendo. Con estos resultados encontrados vemos que Colombia no demuestra esa autonomía, se enfoca en el desarrollo de CTI a escala nacional e internacional.
- La conservación y la preservación del medio ambiente es relevante, en una lógica capitalista, en la medida que favorece al mercado como una economía de recursos y de optimización de la exploración. Lo mismo aplica para las tecnologías, las cuales se ven relevantes para el sistema económico, en cuanto transferidas y apropiadas entren al mercado, para fortalecer los valores de eficiencia, competitividad y productividad. Por tanto, un acto educativo se imbrica aquí para superar esta realidad histórica y material marcada por procesos de producción capitalista, siendo los sujetos prioritarios aquellos que han sido excluidos, tantos de las relaciones de injusticia ambiental, ejemplo, los impactados por desastres ambientales de grandes mineras, como los excluidos de base trabajadora, periférica, cuyos proyectos tecnológicos y de subsistencia no se rigen o no son eficaces para una lógica de mercado.
- Bajo este panorama de contradicciones ambientales y tecnológicas, permeadas por los modelos hegemónicos, se hace necesaria una profundización por medio de la continuidad de esta investigación, desde la Educación Ambiental, la contribución a otra realidad que se sea socialmente justa, ambientalmente sustentable y tecnológicamente solidaria. La adjetivación que damos a la tecnología de solidaria, no es la simple asignación de una cuestión moral o ética,

es la aproximación a un movimiento contrario a toda lógica excluyente y exploradora. El término solidario ha tomado fuerza por su base popular y comunitaria en entender otro sistema, este movimiento es la Economía Solidaria, cuya manifestación ha apropiado la cuestión tecnológica para el fortalecimiento de las redes sociotécnicas en función de su contexto territorial, del asociativismo, de la autogestión y de la propiedad colectiva de los medios de producción.

REFERENCIAS

ACUÑA, Isaías Tobasura. El movimiento ambiental colombiano, una aproximación a su historia reciente. **Ecología Política**, España, v. 26, n. 9, p.107-120, jan. 2003. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1255886.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

AGENCIA NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (Colombia). **Base de datos:** Listado de Normativa ambiental. 2019. Disponível em: <http://portal.anla.gov.co/normativa/historial-normativa-ambiental>. Acesso em: 05 jun. 2019.

AGUILAR, Luis. **El estudio de las políticas públicas**. Ciudad de México: Miguel Angel Porrúa, 1992.

ALBORNOZ, Mario. Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. **Rips:** Revista de investigaciones políticas y sociológicas, Santiago de Compostela, v. 8, n. 1, p.65-75, 13 fev. 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=38011446006>. Acesso em: 09 abr. 2019.

ALBORNOZ, Mario. Ciencia, tecnología e inclusión social en Iberoamérica. *In:* ALBORNOZ, Mario; CERESO, José Antonio Lopez (Org.). **Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamérica**. Buenos Aires: Eudeba, 2010. Cap. 1. p. 21-43. Disponível em: https://www.oei.es/historico/salactsi/ciencia_universidades.pdf. Acesso em: 13 fev. 2019.

ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS. **Declaración Universal de Derechos Humanos**. París: Naciones Unidas, 1948. Disponível em: https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf. Acesso em: 01 set. 2019

AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**, Rio de Janeiro, v. 01, n. 01, p. 01-20, nov. 2007.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. Tradução de Luís Antero Reto Augusto.

BAUMGARTEN, Maíra. Ciência e Tecnologia no Brasil: disparidades regionais e sustentabilidade. *In:* CONGRESSO LUSO-AFRO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 8., 2004, Coimbra. **Anais [...]**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2004. p. 1 - 17. Disponível em: <https://www.ces.uc.pt/lab2004/inscricao/pdfs/painel44/MairaBaumgarten.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019.

BAUMGARTEN, Maíra. **Conhecimento e Sustentabilidade:** Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil Contemporâneo. Porto Alegre: Editora da Ufrgs/editora Sulina, 2008.

BARCIA, Laura. Cidadanía ambiental: ¿desafío, herramienta o compromiso ético para la educación ambiental? **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, p. 47-58, mar. 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3441>. Acesso em: 03 abr. 2020.

BAZZO, Walter. **Educação Tecnológica: Enfoques Para O Ensino De Engenharia**. Florianópolis: Editora UFSC, 2008.

BOGDAN, Roberto; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Codex: Porto Editora Lda, 1994.

BRASIL. Constituição (1999). Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe Sobre A Educação Ambiental, Institui A Política Nacional de Educação Ambiental e Dá Outras Pr**. Brasília, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 10 nov. 2018.

BULCOURF, Pablo; CARDOZO, Nelson. ¿ Por qué comparar políticas públicas? **Documentos Política Comparada**, Buenos Aires, v. 3, n. 1, p.1-49, out. 2008. Disponível em: https://www.flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1252898778.politica_comparada_A.pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

CAPORLINGUA, Vanessa Hernandez. **A consciência ambiental dos juízes nas sentenças transformadoras**. Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

CARRIZO, Erica. El pensamiento latino-americano en ciencia y tecnología. *In*: THOMAS, Hernán. **Tecnologías Públicas: estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable**. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2020. p. 75-100.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação para sociedades sustentáveis e ambientalmente justas. **Remea - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. , n. 4, p.46-55, mar. 2013

CASSIANI, Suzani; LINSINGEN, Von Irlan (org.). **Resistir, (re)existir e (re)inventar a educação científica e tecnológica**. Florianópolis: UFSC/CED/NUP. 2019.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

COLCIENCIAS. **Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación**. Bogotá: Colciencias, 2010. Disponível em: https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacionsocial.pdf. Acesso em: 7 set. 2019.

CUPANI, Alberto Oscar. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, p.493-518, dez. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-31662004000400003>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v2n4/a02v2n4.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

CUPANI, Alberto Oscar. Fazer ciência em uma época marcada pela tecnologia. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p.01-14, 1 dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/1807-1384.2014v11n2p1>. Acesso em: 23 nov. 2018.

DAGNINO, Renato O Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e a obra de Andrew Feenberg. *In*: NEDER, Ricardo (comp.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento Pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / CAPES, 2010. p. 25-46.

DAGNINO, Renato; DIAS, Rafael. A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 06, n. 02, p. 373-403, jul. 2007.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: Eduepb, 2014.

DAGNINO, Renato. Elementos para una Política Cognitiva popular y soberana. **Ciencia, Tecnología y Política**, La Plata, n. 1, p. 1-7, 2018.

DAGNINO, Renato. **Tecnociência solidária: um manual estratégico**. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

DAZA-CAICEDO, Sandra *et al.* **Percepciones de la ciencia y las tecnologías en Colombia**. Bogotá D.C.: Editora Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2014.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: principio científico e educativo**. 11. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIEGUES, Antonio Carlos. **Sociedades e comunidades sustentáveis**. São Paulo: USP/NUPAUB, 2003. Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/comsust.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2019.

ESCOBAR, Jorge. La apropiación social de la ciencia y la tecnología como eslogan: un análisis del caso colombiano. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, Buenos Aires, v. 13, n. 18, p. 29-57, jun. 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=924/92457956003>. Acesso em: 3 mar. 2020.

FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia? *In*: NEDER, Ricardo (comp.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório

do Movimento Pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010. p. 49-65.

FEENBERG, Andrew. **O que é filosofia da tecnologia**. 2003. (Comunicação Oral) Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf. Acesso em: 11 mar. 2019.

FÓRUM GLOBAL DAS ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso em: 01 out. 2019.

FRANCO, Maria Ciavatta. Quando nós somos o outro: questões teórico-metodológicas sobre os estudos comparados. **Educação & Sociedade**, [s.l.], v. 21, n. 72, p.197-230, ago. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-73302000000300011>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n72/4200.pdf>. Acesso em: 05 out. 2019.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67. ed. Rio de Janeiro/são Paulo: Paz e Terra, 2019.

GABRIEL, Fábio Antônio; SOUZA, Odirlei Silva de; SOUZA, Antônio Carlos de. Ciência e ética: uma nova formulação do imperativo categórico como princípio da responsabilidade em Hans Jonas. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v. 17, n. 3, p.130-146, dez. 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/1800>. Acesso em: 03 jun. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLOBAL WITNESS. AT WHAT COST? Irresponsible business and the murder of land and environmental defenders in 2017. London: Global Witness, 2017. (ISBN 978-1-911606-22-2). Disponível em: https://www.globalwitness.org/documents/19595/Defenders_report_layout_AW4_update_disclaimer.pdf. Acesso em: 13 fev. 2019.

GOMES, Romeu. Análise e interpretação de dados de dados de pesquisa qualitativa. *In*: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 31. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012. Cap. 3. p. 79-108.

GONZÁLEZ, Rodrigo Stumpf; BAQUERO, Marcello. A Política Comparada na América Latina: dilemas e desafios no Brasil. **Revista Debates**, Porto Alegre, v. 7, n.

3, p.111-126, dez. 2013. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/debates/article/view/43949>. Acesso em: 22 set. 2019.

GOOGLE EARTH. **Vista Aérea del Barrio Vitelma**. Bogotá D.C., Colômbia. Acesso em 07 ago. 2019.

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. Campinas: Papirus Editora, 1996.

GRYNSZPAN, Danielle. Educação Ambiental em uma perspectiva CTSA: Orientações teórico-metodológicas para práticas investigativas. *In*: PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo. **Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental**. Petrópolis: Editora Vozes, 2014. p. 93-110.

GUNTURIZ, Angelica *et al.* El método comparado y el estudio de las políticas sociales en América Latina y el Caribe. **Revista Latinoamericana de Metodología de Las Ciencias Sociales**, Buenos Aires, v. 8, n. 2, p.1-21, maio 2019. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/74239>. Acesso em: 01 set. 2019.

GUZMÁN, Maximiliano García. Políticas de innovación científica y tecnológica en América Latina. **Encrucijada: Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública**, Ciudad de México, n. 7, p.1-15, abr. 2011. Disponível em: http://www.politicascsti.net/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=72&temid=51&lang=es. Acesso em: 19 jul. 2019.

HERRERA, Amílcar. Los determinantes sociales de la Política Científica en América Latina: Política científica explícita y política científica implícita. **Revista de Estudios Sociales de la Ciencia**, Quilmes, v. 5, n. 1, p. 03-11, jul. 1995.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p.189-206, mar. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-15742003000100008>. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/533>. Acesso em: 02 jun. 2019.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemonica. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p.388-411, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1677/1526>. Acesso em: 19 maio 2019.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da Educação ambiental contemporânea no Brasil. *In*: NCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto: Unesp. 2011. p. 1 - 15. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/viepea/epea2011_anais/busca/pdf/epea2011-0127-1.pdf. Acesso em: 8 nov. 2018.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Ciudad de México: Siglo Veintiuno Editores, 2002.

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. Tradução de Gloria Maria Vargas.

LEFF, Enrique. **Racionalidad Ambiental**: la reapropiación de la naturaleza. 2. ed. México D.f: Siglo XXI Editores, 2009.

LEITE, José Rubens Morato. Sociedade de Risco e Estado. *In*: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, Jose Rubens Morato (Org.). **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2011. p. 151-176.

LEMARCHAND, Guillermo. **Sistemas Nacional de ciencia tecnología e innovación en América Latina y el Caribe**. Montevideo: Unesco, 2010. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187122>. Acesso em: 13 mar. 2019

LEVY, Pierre. La cibercultura y la educación. **Pedagogía y Saberes**, Bogotá D.C., n. 14, p. 23-32, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.17227/01212494.14pys23.31>. Acesso em: 10 abr. 2020.

LIJPHART, Arend. Política comparada y método comparado. **Revista Latinoamericana de Política Comparada**, Quito, v. 1, n. 3, p.215-242, jul. 2008. Disponível em: http://politicacomparada.com/ediciones_anteriores/Vol%201,%20Revista%20Lat.%20de%20Politica%20Comparada.pdf. Acesso em: 25 set. 2019.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p.145-163, abr. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v35n1/a10v35n1.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Transformadora. *In*: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministerio do Meio Ambiente, 2004. p. 65-84.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. O que significa transformar em Educação Ambiental? *In*: ZAKRZEVSKY, Sônia Balbedi; BARCELOS, Baldo (Org.). **Educação Ambiental e Compromisso Social**: Pensamentos e Ações. Erechim: Edifapes, 2004a. p. 265-271.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Teoría Crítica. *In*: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Org.). **Encontros e caminhos**: formação de educadores(as) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 325-332.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e Educação**: Um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2012a.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental e "teorías críticas". *In*: GUIMARÃES, Mauro (Org.). **Caminhos da Educação Ambiental: da forma à ação**. Campinas: Papyrus Editora, 2016. p. 51-86.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação Ambiental: questões de vida**. São Paulo: Cortez Editora, 2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 1986.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metdologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MINAYO, María Cecília de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 31. ed. Petrópolis: Rio de Janeiro, 2012.

MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE (Brasil). **Base de dados: Painel Legislação Ambiental**. 2019. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZGEyMzBkMWYtNzNiMS00ZmlyLTg5YzgtZDk5ZWE5ODU4ZDg2liwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyNDY3NTJmMDNINCislMmIoJF9>. Acesso em: 05 jun. 2019.

NACIONES UNIDAS. **Agenda 21**. Rio de Janeiro: Naciones Unidas, 1992. Disponível em: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>. Acesso em: 20 maio 2019.

NACIONES UNIDAS. **Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**. Rio de Janeiro: Naciones Unidas, 1992a. Disponível em: http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_S.PDF. Acesso em: 12 set. 2019

NACIONES UNIDAS. **Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible**. Johannesburgo: Naciones Unidas, 2002. Disponível em: https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20_sp.pdf. Acesso em: 29 jun. 2019.

NACIONES UNIDAS. **El futuro que queremos**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf. Acesso em: 18 set. 2019.

NACIONES UNIDAS. **Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano**. Nueva York: Publicación de Las Naciones Unidas, 1973. Disponível em: <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>. Acesso em: 13 set. 2018.

NACIONES UNIDAS. **Objetivos de Desarrollo Sostenible**. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>. Acesso em: 01 out. 2019.

OST, François. **A Natureza à Margem da Lei: A Ecologia à Prova do Direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

OSZLAK, Oscar; O'DONNELL, Guillermo. Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación. **Redes**, Buenos Aires, v. 2, n. 4, p.99-128, set. 1995. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90711285004>. Acesso em: 07 jul. 2019.

PARSONS, Wayne. **Políticas Públicas: Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas**. Buenos Aires: México: Flacso, 2007. Traducción al castellano: Atenea Acevedo Aguilar.

PEREIRA, Vilmar Alves; LÓPEZ, Carelia Hidalgo; LOTERO, William Gómez. Una mirada a la Educación Ambiental y Movimientos Populares Ambientales en América Latina. **Remea - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 1, n. 1, p.6-35, out. 2019. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/9464/6011>. Acesso em: 15 out. 2019.

PINTO, Alvaro Viera. **O conceito de tecnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Contraponto: Editora Puc-rio, 2005. (1).

POLCUCH, Ernesto Fernández; BELLO, Alessandro; MASSARANI, Luisa. **Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina**. Montevideo: Unesco, 2016. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245206>. Acesso em: 30 jul. 2019

RAMIL, Victor. **Terra (Tierra)**. Álbum Campos Neutrais. 2017. Disponível em: <https://www.lettras.com/vitor-ramil/terra-tierra/> . Acesso em: 24 mai. 2019.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA E INTERAMERICANA. **Indicadores de Ciencia y Tecnología**. 2019. Disponível em: <http://www.ricyt.org/indicadores>. Acesso em: 21 jul. 2019.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2006

SABATO, Jorge. **El pensamiento en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**. Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional, 2011

SAITO, Carlos Hiroo. Política Nacional de Educação Ambiental e Construção da Cidadania. *In*: RUSCHENSKY, Aloísio. **Educação ambiental: Abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 47-60.

SAUVÉ, Lucié. Uma cartografia das corrientes em educação ambiental. *In*: SATO, Michele; CARVALHO, Isabel Cristina Moura (Org.). **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap. 1. p. 17-46.

SAUVÈ, Lucié. Cruzar las dimensiones crítica, ética y política de la educación ambiental: hacia una ecociudadanía. *In*: BARCIA, Laura; ELUÉN, Lucía (Comp.). **Cuaderno de Apuntes de Educación Ambiental**. 2. ed. Montevideo: Mec, 2012. p. 18-38.

SOBRAL, Fernanda. **Ciência, tecnologia e poder: os interesses sociais na pesquisa**. Brasília: UnB, 1988

SOBRAL, Fernanda. A dimensão econômica e social da política brasileira de ciência, tecnologia e inovação. *In*: BAUMGARTEN, Maira. **Sociedade, conhecimentos e colonialidade: olhares sobre a América Latina**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. p. 115-130

SOBRAL, Fernanda; SANTOS, Gilberto Lacerda. Avaliação de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação: Abordagens a partir de casos concretos. **Tecnologías, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, v. 1, n. 5, p.8-26, dez. 2018. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/revista/index.php/tsc/issue/view/59>. Acesso em: 3 abr. 2019.

SOLBES, Jordi. Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 10, n. 01, p. 1-10, jul. 2013.

SOUZA, Antônio Carlos de; GABRIEL, Fábio Antônio; SOUZA, Odirlei Silva de. Ciência e ética: uma nova formulação do imperativo categórico como princípio da responsabilidade em Hans Jonas. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias, v. 17, n. 3, p.130-146, dez. 2012. Disponível em: <http://www.uces.com.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/1800>. Acesso em: 25 set. 2018

THOMAS, Hernán. Sistemas Tecnológicos Sociales y Ciudadanía Socio-Técnica. Innovación, Desarrollo, Democracia. *In*: I° ENCUENTRO INTERNACIONAL. CULTURAS CIENTÍFICAS Y ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS., 1., 2012, Buenos Aires. **Culturas Científicas y Alternativas Tecnológicas**. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de La Nación, 2012. p. 65-86.

THOMAS, Hernán. **Tecnologías Públicas: estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable**. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2020.

TRISTÃO, Martha. As dimensões e os desafios da Educação Ambiental na sociedade do conhecimento. *In*: RUSCHENSKY, Aloísio. **Educação ambiental: Abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 169-183

UNESCO. **Informe Final Seminario Internacional de Educación Ambiental**. Paris: Unesco, 1977. Disponível em: <https://www.sib.gov.ar/portal/wp-content/uploads/2019/02/Seminario-Internacional-de-Educaci%C3%B3n-Ambiental-Carta-de-Belgrado-1975.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

UNESCO. **SPIN**: Información sobre política científica en América Latina y del Caribe. 2019. Disponível em: <http://spin.unesco.org.uy/index.php>. Acesso em: 17 set. 2019.

UNESCO; PNUMA. **Informe Final Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental**. Paris: Unesco, 1978. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763_spa. Acesso em: 12 jun. 2019.

VARELA, Sonia Esperanza Monroy. Nuevas políticas y estrategias de articulación del sistema de ciencia, tecnología e innovación colombiano. **Innovar**: Gestión de Operaciones y Tecnología, Bogotá, p.157-172, ago. 2006. Disponível em: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/19421>. Acesso em: 17 maio 2019.

VASCONCELOS, Lorena Silva. O meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito e dever fundamental na constituição federal do brasil de 1988. **Revista Jurídica da Uni7**, Fortaleza, v. 0, n. 1, p.97-108, 30 abr. 2012. Disponível em: <https://www.uni7.edu.br/periodicos/index.php/revistajuridica/article/view/103>. Acesso em: 20 abr. 2019.

VELHO, Léa. Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, n. 26, p.128-153, abr. 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/sociologias/article/view/20008/11612>. Acesso em: 10 jul. 2019.

REFERENCIAS NORMATIVIDAD Y POLÍTICAS (CORPUS CAPITULOS 3, 4 y 5)

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 01 mai. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso e: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto de 9 de junho de 2004**. Institui a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Diário Oficial da União, Brasília 11 jun. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/dnn/dnn10204.htm. Acesso em: 16 mai. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 10.057, de 14 de outubro de 2019**. Dispõe sobre o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia. Diário Oficial da União, Brasília, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d10057.htm. Acesso em: 01 mai. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9.677, de 02 de janeiro de 2019**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9677.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 91.146, de 15 de março de 1985**. Cria o Ministério da Ciência e Tecnologia e dispõe sobre sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos que menciona, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1985. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/d91146.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9283, de 07 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9283.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº. 4.281 de 25 de junho de 2002.** Regulamenta a Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 26 jun. 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Emenda Constitucional Nº 85 de 26 de fevereiro de 2015.** Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 fev. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016.** Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, dentre outras. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.279 de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 mai. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 04 mai. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.** Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 fev. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº. 9.795, de 27 de Abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia.** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em:

<https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Extensão Tecnológica para Inclusão Social**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Agropecuária Sustentável**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Antártica**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Biotecnologia**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Ciências Humanas e Sociais**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Clima**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Oceanos**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em:

<https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Saúde**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. **Plano de ação para a promoção da inovação tecnológica – 2018 a 2022**. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2018. Disponível em: <https://www.inova.rs.gov.br/upload/arquivos/202006/16182031-plano-acao-promocao-inovacao-tecnologica.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 286, de 29 de setembro de 2005**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 set. 2005. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/component/phocadownload/category/178-portarias>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei do Senado nº 111, 2011**. Institui a Política Nacional de Tecnologia Social, Brasília, DF, Senado, 2011. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4068505&ts=1594016438740&disposition=inline>. Acesso: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Resolução nº 422, de 2010**. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Brasília, 2010. CONAMA. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622>. Acesso em: 13 abr. 2020.

CGEE. Livro Azul da 4a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Disponível em: https://www.cgее.org.br/documents/10195/734063/livroAzul_digital_18jan2011_6990.pdf/68c79d24-d589-42f5-ac66-4d6d728f9691?version=1.3. Acesso em: 13 abr. 2020.

CGEE. Percepção Pública da C&T no Brasil – 2019. Resumo Executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019. Disponível em:

https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf. Acesso em: 18 nov. 2019.

CGEE. Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Brasileiro - Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2014. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/2014_SDT_PCTINE_Web_30102014_9915.pdf/945baf61-3f1a-4a37-b296-674be872fe25?version=1.14. Acesso em: 13 abr. 2020.

COLCIENCIAS. Actores Del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnologia e Innovación – adoptada mediante resolución nº 1473 de 2016. Documento nº 1602, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, Bogotá D.C., dezembro, 2016. Disponível em: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/politiciadeactores-snctei.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLCIENCIAS. COLOMBIA CONSTRUYE Y SIEMBRA FUTURO POLÍTICA NACIONAL DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – COLCIENCIAS CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CNCyT), Bogotá D.C., agosto, 2008. Disponível em: <https://legadoweb.minciencias.gov.co/sites/default/files/recursos/documentos/colombiaconstruyesiembrafuturo20082011.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLCIENCIAS. COLOMBIA CONSTRUYE Y SIEMBRA FUTURO POLÍTICA NACIONAL DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – COLCIENCIAS, CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CNCyT), Bogotá D.C., agosto, 2008. Disponível em: <https://legadoweb.minciencias.gov.co/sites/default/files/recursos/documentos/colombiaconstruyesiembrafuturo20082011.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLCIENCIAS. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación. Documento de trabajo nº 1, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, Bogotá D.C., Diciembre, 2017. Disponível em: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/objetivos_de_desarrollo_sostenible_y_aporte_a_la_cti_v_3.5.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLCIENCIAS. PLAN ESTRATÉGICO 1994-2004: Programa Nacional de Ciencias Del Medio Ambiente y Del Hábitat. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS – COLCIENCIAS CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CNCyT), Bogotá D.C., dezembro, 1999. ISBN 958-9037-89-5.

COLCIENCIAS. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC 2017-2022. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, Bogotá D.C., julho, 2016. Disponível em: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/plan-ctei-tic-2017-2022_0.pdf. Acesso em: 2 out. 2019.

COLCIENCIAS. POLÍTICA DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS SPE-DCC. Presidencia de la República de Colombia, Bogotá D.C., 01 abr. 2005. Disponível em: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Politicaascyt.pdf. Acesso em: 14 mai. 2020.

COLCIENCIAS. POLÍTICA NACIONAL PARA MEJORAR EL IMPACTO DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS NACIONALES. Documento nº 1601, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, Bogotá D.C., agosto, 2016. Disponível em: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/120816-vfpolitica_publindex_2.0_og_ao_miv.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. Acto Legislativo nº 05, de 18 de julho de 2011. POR EL CUAL SE CONSTITUYE EL SISTEMA GENERAL DE REGAÚAS, SE MODIFICAN LOS ARTÍCULOS 360 Y 361 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES SOBRE EL RÉGIMEN DE REGALÍAS Y COMPENSACIONES. República de Colombia - Gobierno Nacional: Diario Oficial, n. 48134, 18 jul. 2011. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43391>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. Constitución Política de Colombia, de 6 de julho de 1991. Disponível em: <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1547471/CONSTITUCION-Interiores.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. Decreto nº 1162, de 13 de abril de 2010. Por el cual se organiza el Sistema Administrativo Nacional de Propiedad Intelectual y se crea la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual. Diario Oficial, n. 47679, 13 abr. 2010. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1235132>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. Decreto nº 1860, de 03 de agosto de 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Diario Oficial, n. 41480, 03 ago. 1994. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1362321>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. Decreto nº 2226, de 05 de dezembro de 2019. Por el cual se establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan

otras disposiciones. Diario Oficial, n. 51158, 05 dez. 2019. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30038589>. Acesso em: 2 out. 2019.

COLOMBIA. **Decreto nº 393, de 08 de fevereiro de 1991**. Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnología. Diario Oficial, n. 39672, 08 fev. 1991. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1088238>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Decreto nº 584, de 04 de abril de 2017**. Por el cual se reglamentan los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti). Diario Oficial, n. 50196, 04 abr. 2017. Disponível em: [http://www.suin-juriscol.gov.co/clp/contenidos.dll/Decretos/30030456?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juriscol.gov.co/clp/contenidos.dll/Decretos/30030456?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0). Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Decreto nº 585, de 26 de fevereiro 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. Diario Oficial, n. 39702, 26 fev. 2017. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1124468>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Decreto nº 591, de 26 de fevereiro de 1991**. Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas. Diario Oficial, n. 39702, 26 fev. 2017. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1125662>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **ESTRATEGIA NACIONAL DE APROPIACION SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGIA Y LA INNOVACIÓN**. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS, Bogotá D.C., setembro, 2010. Disponível em: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/estrategianacional-ascti.pdf>. Acesso em: 2 out. 2019.

COLOMBIA. **Ley nº 1286, de 23 de janeiro 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. Diario Oficial, n. 47241, 23 jan. 2009. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1676840>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Ley nº 1549, de 05 de julho de 2012**. Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Diario Oficial, n. 48482, 05 jul. 2012. Disponível em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1683174>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Ley nº 1838, de 06 de julho de 2017.** Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (Spin Offs) y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, n. 50286, 06 jul. 2017. Disponible em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30032136>. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Ley nº 1923, de 18 de julho de 2018.** Por la cual se regula lo previsto en el parágrafo 5° del artículo 361 de la Constitución Política relativo a los programas y proyectos de inversión que se financiarán con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. Diario Oficial, n. 50658, 18 jul. 2018. Disponible em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30035434>. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Ley nº 1951, de 24 de janeiro de 2019.** Por la cual crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, n. 50486, 24 jan. 2019. Disponible em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036139>. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Ley nº 29, de 27 de fevereiro de 1990.** Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias. Diario Oficial, n. 39205, 27 fev. 1990. Disponible em: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1585902>. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Ley nº 344, de 27 de dezembro de 1996.** Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones. Diario Oficial, n. 42951, 27 dez. 1996. Disponible em: <http://www.suin.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1658481>. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **POLITICA NACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL SINA.** Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá D.C., julho, 2016. Disponible em: http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Resolucion nº 351, de 15 de maio de 2014.** Por la cual se establece la nueva denominación y composición de los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C., 15 mai. 2014. Disponible em: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion351-2014.pdf>. Acceso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Resolucion nº 36, de 20 de janeiro de 2017.** Por la cual se deroga la Resolución N° 0048 de 2016 y se adopta los proyectos oferta institucional de Colciencias. Bogotá, D. C., 20 jan. 2017. Disponible em:

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion-036-2017-archivo_0.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

COLOMBIA. **Resolucion nº 374, de 23 de abril de 2018**. Por la cual se adoptan los Lineamientos Generales para el Establecimiento de Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación- PCTI en Colombia. Bogotá, D. C., 23 abr. 2014. Disponível em: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion_0374-2018.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (3. : 2005 : Brasília, DF). 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações. – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, 2006. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Ciencia_Tecnologia_II/deliberacoes_3_conferencia_tecnologia_inovacao.pdf. Acesso em: 19 jul. 2019.

CONPES. **Documento CONPES nº 2739, de 2 de novembro de 1994**. POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 1994 - 1998. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Santafé de Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 2 nov. 1994. Disponível em: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Económicos/2739.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CONPES. **Documento CONPES nº 3080, de 28 de junho de 2000**. POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 2000 - 2002. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Santafé de Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 28 jun. 2000. Disponível em: <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/marco-legal/CONPES-3080.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CONPES. **Documento CONPES nº 3582, de 27 de abril de 2009**. POLITICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA Y INNOVACIÓN. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 27 abr. 2009. Disponível em: <https://minciencias.gov.co/node/301>. Acesso em: 07 jul. 2020.

CONPES. **Documento CONPES nº 3697, de 14 de junho de 2011**. POLÍTICA PARA EL DESARROLLO COMERCIAL DE LA BIOTECNOLOGÍA A PARTIR DEL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 14 jun. 2011. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/measures/abs/post-protocol/msr-abs-co-es.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CONPES. **Documento CONPES nº 3835, de 02 de julho de 2015**. DECLARACIÓN DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL PROYECTO DE APOYO A LA FORMACIÓN DEL CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CALIFICADO EN EL EXTERIOR. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 02 jul. 2015. Disponível em:

<https://minciencias.gov.co/portafolio/unidad-politica/lineas-trabajo/disenos/documentos-conpes/conpes-3835>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CONPES. Documento CONPES nº 3892, de 08 de agosto de 2017.

ACTUALIZACIÓN DEL DOCUMENTO CONPES 3834 LINEAMENTOS DE POLÍTICA PARA ESTIMULAR LA INVERSIÓN PRIVADA EM CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN A TRAVÉS DE DEDUCCIONES TRIBUTARIAS. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 08 ago. 2017. Disponível em: <https://minciencias.gov.co/innovacion/beneficios-tributarios/normas/documento-conpes-3892>. Acesso em: 10 abr. 2020.

CONPES. Documento CONPES nº 3988, de 31 de março de 2020.

TECNOLOGÍAS PARA APRENDER: POLÍTICA NACIONAL PARA IMPULSAR LA INNOVACIÓN EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES. COLCIENCIAS. Departamento Nacional De Planeacion. Bogotá, D.C., Republica de Colombia, 31 mar. 2020. Disponível em: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3988.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MCTIC. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2012 a 2015**. Brasília, 2012. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2020.

MCTIC. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016 a 2022**. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf. Acesso em: 13 abr. 2020.

MINCIENCIAS. **Resolucion nº 0167, de 20 de fevereiro de 2019**. Por la cual se adoptan los Lineamientos para una Política de Ciencia Abierta em Colombia. Bogotá, D. C., 20 fev. 2019. Disponível em: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion_0167-2019.pdf Acesso em: 10 abr. 2020.