

**Diseño de una  
propuesta curricular  
para el desarrollo del  
pensamiento  
tecnológico en la  
educación  
media  
especializada**

**Omar  
Muñoz Lache**



Instituto Latinoamericano de Altos Estudios





Diseño de una propuesta  
curricular para el desarrollo  
del pensamiento tecnológico  
en el Colegio Antonio Baraya de la  
ciudad de Bogotá (Colombia),  
en el marco de las políticas distritales



Diseño de una propuesta  
curricular para el desarrollo  
del pensamiento tecnológico  
en el Colegio Antonio Baraya de la  
ciudad de Bogotá (Colombia),  
en el marco de las políticas distritales

Omar Muñoz Lache

Queda prohibida la reproducción por cualquier medio físico o digital de toda o un aparte de esta obra sin permiso expreso del Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–.

Publicación sometida a evaluación de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación está bajo la licencia Creative Commons  
Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-958-8492-43-8

© OMAR MUÑOZ LACHE, 2019  
© Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–, 2019  
Derechos patrimoniales exclusivos de publicación y distribución de la obra  
Cra. 18 # 39A-46, Teusquillo, Bogotá, Colombia  
PBX: (571) 232-3705, FAX (571) 323 2181  
[www.ilae.edu.co](http://www.ilae.edu.co)

Diseño de carátula y composición: HAROLD RODRÍGUEZ ALBA  
Edición electrónica: Editorial Milla Ltda. (571) 702 1144  
[editorialmilla@telmex.net.co](mailto:editorialmilla@telmex.net.co)

Editado en Colombia  
*Published in Colombia*

*A mis padres y maestros  
por la formación en la solidaridad como principio de desarrollo social  
en la búsqueda de una sociedad más humana y equitativa.*



## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	13
RESUMEN	15
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO PRIMERO	
CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	21
I. Contexto general: La educación en tecnología a nivel nacional y en el Distrito Capital	21
A. Ámbito nacional	22
B. Ámbito del Distrito Capital	24
II. Contexto específico del estudio: La Educación Media Especializada en el CAB	27
CAPÍTULO SEGUNDO	
PROBLEMATIZACIÓN	33
I. Problema	33
II. Pregunta de investigación	36
III. Justificación	37
IV. Objetivos	39
A. Objetivo general	39
B. Objetivos específicos	39

## CAPÍTULO TERCERO

MARCO TEÓRICO	41
I. Antecedentes teóricos: La tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico	41
A. Hacia una conceptualización de tecnología	42
1. La tecnología: Múltiples relaciones y posibilidades	46
2. La tecnología como un área de formación	50
3. Desde el conocimiento tecnológico al pensamiento tecnológico	51
B. La educación en tecnología: Perspectivas pedagógicas y curriculares	60
1. Ciencia y tecnología integradas a la educación	60
2. Un referente legal y político para la educación en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico en Colombia, Bogotá y el CAB	66
C. Hacia la construcción de un enfoque curricular y pedagógico para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB	67
II. Antecedentes empíricos	75

## CAPÍTULO CUARTO

MATERIALES Y MÉTODOS	77
I. La investigación cualitativa: Un enfoque para mirar la enseñanza de la tecnología en los colegios	77
II. Diseño de investigación	79
III. Técnicas y procedimientos	82
A. Instrumentos de recopilación de datos	83
1. Cuestionario de preguntas generadoras u orientadoras de la discusión	84
2. Resumen analítico	87
3. Actas de reuniones de área	88
4. Cuadernos de los estudiantes del ciclo v (grados 10.º y 11)	89
B. Validez y fiabilidad de los instrumentos	89
IV. Universo y muestra	91
A. El Colegio Antonio Baraya y la EME: Como unidad de estudio	91
B. Los maestros(as) y directivos docentes de la EME del CAB: Sujetos de investigación	94
V. Técnicas de análisis de los datos	96

CAPÍTULO QUINTO	
RESULTADOS	99
I. Sistematización	99
II. Conceptos y concepciones que emergen: Momento interpretativo – comprensivo	99
A. Descripción y análisis de las concepciones y conceptos de los docentes y directivos docentes	100
1. Concepción de tecnología en los docentes y directivos docentes: Presencia de nociones que devienen de su formación	101
2. Concepción de educación en tecnología	103
3. Concepto de pensamiento tecnológico	104
4. Prácticas pedagógicas para la enseñanza en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME	106
B. Resignificación y construcción colectiva de concepciones y conceptos maestros y directivos docentes	108
1. Concepciones y conceptos de tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico emergentes: Un constructo del colectivo de docentes	108
2. Concepciones y conceptos de tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico emergentes: Un constructo del colectivo de los directivos docentes	109
III. Documento propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada del CAB	111
A. Justificación	111
B. Enfoque teórico del área	113
1. Enfoque curricular	116
C. Vinculación con el PEI	118
D. Objetivos de enseñanza	119
E. Metodología	120
1. Estrategias de enseñanza y aprendizaje	121
F. Ejes curriculares, saberes esenciales y contenidos	121
G. Criterios y formas de evaluación	122
H. Malla curricular	123

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

CONCLUSIONES	133
I. Conclusiones generales	133
II. Conclusiones específicas: Concepciones y conceptos de los maestros y directivos docentes y la práctica pedagógica que orienta la EME en el CAB	135
III. Proyecciones	137
BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS	143

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Secretaría de Educación de Bogotá y su Plan sectorial 2008-2012.
- A los directivos docentes y docentes del Colegio Antonio Baraya.
- A los docentes y compañeros del grupo de maestría.



## **RESUMEN**

La presente investigación se desarrolla en el campo educativo, específicamente en los procesos curriculares que orientan las relaciones entre el conocimiento escolar y las prácticas pedagógicas propias de los docentes al interior del aula de clase. El contexto de la investigación es el Colegio Distrital Antonio Baraya –CAB– de la localidad 18 “Rafael Uribe Uribe” en Bogotá, Colombia. Y en particular el objeto de estudio se refiere al abordaje de la educación en tecnología para la formación y desarrollo del pensamiento tecnológico como una necesidad inaplazable en la formación de los sujetos contemporáneos. En este sentido, la tecnología es problematizada en el marco de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se indaga por cómo se enseña, qué se enseña, para qué se enseña, buscando develar esas construcciones conceptuales que tienen los docentes y directivos docentes que asumen estos proyectos. Seguidamente se define que en este proceso educativo de la tecnología se desarrolla el pensamiento tecnológico, con el fin de construir como resultado de esta investigación una propuesta curricular para el desarrollo de dicho pensamiento en el proyecto de la Educación Media Especializada –EME– que tiene como eje “el pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental” en el CAB.

En cuanto a las etapas, la investigación se indagó inicialmente por las concepciones de los docentes y directivos docentes sobre tecnología, educación en tecnología, pensamiento tecnológico y prácticas pedagógicas; utilizando como estrategia el grupo focal de discusión. La información obtenida se cruzó con la proveniente de la revisión de la fuente documental (PEI y propuesta de la EME), los referentes teóricos y otros documentos como las actas de reuniones de área y los cuadernos de los estudiantes. Este corpus de información permitió establecer la pertinencia de la investigación y validar los constructos realizados

por los profesores, los que se convertirían en insumos para la elaboración de la propuesta, lo cual le da el ámbito de legitimidad desde la discusión y construcción colectivas.

Como resultado de esta investigación se presenta una propuesta curricular organizada que articula las concepciones de tecnología y pensamiento tecnológico en el desarrollo de un plan de estudios y malla curricular, centrados en un enfoque de currículo como histórico-cultural, que establece como principios la interdisciplinariedad y la transversalidad.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología como fenómeno cultural es resultado del poder creador del ser humano aunado al desarrollo del pensamiento científico, es el conjunto de conocimientos que ha hecho posible la transformación y adaptación de la naturaleza por el hombre con el fin de mejorar la calidad de vida del mismo (MEN, 2008). En consecuencia, la tecnología se ha configurado históricamente como problema de conocimiento, que le ha dado un espacio en los debates epistemológico de las diferentes comunidades científicas, académicas y sociales, lo que la ha configurado como un campo de conocimiento que no solamente es estudiado sino enseñado a fin de ser aprendido por las generación futuras para continuar con su desarrollo y avance.

La importancia de la tecnología como campo de pensamiento y creación se evidencia porque en la actualidad son pocos los espacios y escenarios habitados por el hombre en donde no se cuente con la presencia de diversas manifestaciones tecnológicas, por tanto es fundamental no solo conocer los avances tecnológicos, sino pensarlos en el marco de las demás actividades humanas, así como comprender sus problemáticas y también porque no, sus afectaciones al mundo natural y al mismo hombre. En este sentido, como problema de estudio y enseñanza, es necesario preguntarse por cómo se está enseñando la tecnología en los escenarios educativos, en los cuales se forman las generaciones futuras, encargadas de pensar la tecnología en el marco de la humanización y del desarrollo de la misma; pregunta que surge al tener en cuenta que como conjunto de conocimientos y proceso de creación, implica por parte de los sujetos el desarrollo de unas formas de pensamiento, de habilidades y capacidades necesarias para comprenderla.

Desde esta perspectiva, en Colombia la tecnología se incorporó a las áreas obligatorias del conocimiento escolar, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos de la Ley General de Educación (Ley 115 de

1994, art. 5.º) que considera el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico como un derecho de todos los niños y niñas, así como un camino necesario para el desarrollo del país. Desde este mandato la tecnología como área fundamental debe integrarse a los currículos escolares y se ha viabilizado como una herramienta de pensamiento transversal que puede conjugar sus conocimientos con los conocimientos de otras áreas, instaurando procesos interdisciplinarios.

Es en el marco de esta propuesta conceptual y legal para el desarrollo de la educación en tecnología –T<sup>1</sup> y del pensamiento tecnológico –PT<sup>2</sup>, que desde la realidad institucional y desde la práctica como docente del área en la Educación Media Especializada –EME<sup>3</sup>, me cuestioné por ¿cuáles eran los principios y objetivos que orientaban la enseñanza de la tecnología?, ¿cuáles eran las estrategias y metodologías con las que se enseña la tecnología?, ¿cómo se articulaba la enseñanza de la tecnología a la propuesta de la educación media especializada?, ¿si los principios, objetivos, contenidos y metodologías están en correspondencia con los marcos de las políticas de educación a nivel nacional y distrital y si realmente desde los contenidos y formas de enseñanza se desarrollaba el PT y científico dando cumplimiento al derecho que tienen los niños y las niñas de aprender con calidad.

Desde estas preguntas que orientan la indagación inicial se construye el objetivo principal de esta investigación que es el diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del PT en la EME del Colegio Antonio Baraya –CAB<sup>4</sup> en la ciudad de Bogotá - Colombia, cuyo resultado es el contenido del presente documento como informe de investigación.

Esta investigación de carácter curricular, pedagógico y educativo que se pregunta por las formas de pensar, sentir y hacer en el contexto educativo se orientó desde los enfoques de investigación cualitativo-interpretativo, el cual permite develar y comprender las formas de pensar, sentir, actuar y hacer de una comunidad desde los mismos sujetos inmersos en contextos socio-históricos y culturales particulares.

---

1 En este texto, en adelante al referirnos a “tecnología” se relacionará por T.

2 En este texto, en adelante al referirnos a “pensamiento tecnológico” se relacionará por PT.

3 En este texto, en adelante al referirnos a la Educación Media Especializada se relacionará por la sigla EME.

4 En este texto, en adelante al referirnos al Colegio Antonio Baraya se referenciará con la sigla CAB.

El enfoque cualitativo permitió en un *primer momento* indagar, develar las percepciones, concepciones y significaciones que los maestros del área y los directivos docentes tienen de la enseñanza de la tecnología y el pensamiento científico a través de la técnica de grupo focal; en un *segundo momento* con la interpretación de las concepciones y significaciones de los docentes se buscó resignificar el concepto de tecnología, educación en tecnología –ET–<sup>5</sup> y pensamiento tecnológico en los docentes y directivos docentes; en un *tercer momento* se acude a las reuniones de área en las que se genera la discusión de temas relacionados con los contenidos y las formas de enseñanza del área, sus fines y objetivos; así como se pone sobre la mesa de debate la idea del desarrollo del PT, así mismo se recogieron algunos cuadernos de los estudiantes del ciclo quinto (grados 10.º y 11) y desde su observación y la lectura de las actividades propuesta en clase, poder conocer e interpretar el concepto de T y PT que orienta la enseñanza del área. Las reuniones de área y los grupos focales sirvieron también para validar los presupuestos generales de lo que sería la propuesta curricular del área de T para la EME en el colegio.

En un *cuarto momento* se interrogan y leen los documentos institucionales que orientan la enseñanza de la T en el colegio, así como los documentos de carácter oficial (lineamientos, política pública, etc.), entonces desde la información recogida y la comprensión de los documentos institucionales y oficiales se construye la propuesta curricular que se presenta en este documento como resultado de investigación. Esta propuesta asume la T como un campo de naturaleza interdisciplinar, constituido por el conjunto de conocimientos inherentes a los instrumentos que el hombre ha creado; donde el instrumento, como “aquello que sirve para algo” le da un sentido de intencionalidad a la T como producción y creación humana, relacionada con los saberes implicados en el diseño de artefactos, sistemas, procesos y ambientes en el contexto de la sociedad.

El diseño de la propuesta misma, abarca las posibilidades para la innovación curricular y la transformación del ambiente de la escuela a fin de hacerla interesante y creativa. Se espera que los referentes de la propuesta curricular planteada para la educación en T en los grados

---

5 En este texto, en adelante al referirnos a “educación en tecnología” se relacionará por ET.

del ciclo quinto, en el marco de la Ley General de Educación, el Proyecto Educativo Institucional –PEI–<sup>6</sup> del colegio y el plan decenal, 2006-2016 permitan contribuir de manera asertiva a mejorar el desarrollo del PT en el Colegio Antonio Baraya.

En este sentido, el presente documento como informe de investigación se encuentra organizado de tal forma que da cuenta del proceso investigativo llevado a cabo y que concluye con la presentación de la propuesta curricular para el área de T de la EME del CAB. Así el primer capítulo refiere al problema, su descripción y objetivos, el segundo capítulo corresponde a la presentación de los referentes teóricos y conceptuales que orientan no solo la reflexión, lectura de la fuente primaria (documentos, cuadernos de los estudiantes, información de los grupos focales, reuniones de área y taller de resignificación de concepciones), sino que establecen los derroteros del enfoque que asume la propuesta curricular; el tercer capítulo refiere la metodología de investigación con las técnicas e instrumentos y el proceso de análisis de la información; el cuarto capítulo contiene la propuesta curricular y por último se encuentra las conclusiones, la bibliografía y los anexos.

---

6 En este texto, en adelante al referirnos al Proyecto Educativo Institucional se referenciará con la sigla PEI.

## **CAPÍTULO PRIMERO**

### **CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

La enseñanza de la tecnología, es un concepto o problema de conocimiento y aprendizaje relativamente reciente especialmente en los países de América Latina, comparado con la tradición de otros conocimientos que devienen de las diferentes disciplinas que conforman el currículo escolar. Como conocimiento escolar se comienza a implementar en los sistemas educativos de diversos países como área o conocimiento obligatorio a partir de la década de los años 1990; esto teniendo en cuenta que los conocimientos y el desarrollo del pensamiento tecnológico tienen un impacto directo y proporcional en el desarrollo social y productivo de las naciones en el mundo contemporáneo; lo que lo convierte en un conocimiento o herramienta vital para la formación de ciudadanos.

En este sentido, en la historia del desarrollo educativo en Colombia particularmente, se puede revisar diversas situaciones, contextos e ideas que han orientado los procesos de conformación del saber tecnológico y su implementación en los ámbitos escolar y social. Estos referentes, si bien no refieren a la evolución del concepto mismo de la educación en tecnología, si tienen una decisiva influencia sobre cómo ha sido interpretado y denotan los factores asociados a su desarrollo en el escenario nacional, distrital y por último en el espacio institucional.

#### **I. CONTEXTO GENERAL: LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA A NIVEL NACIONAL Y EN EL DISTRITO CAPITAL**

En este apartado se referenciar el desarrollo que la educación tecnológica ha tenido a nivel nacional y distrital, resaltando específicamente las normas o leyes que le han dado marcos legales para su implementación en los currículos educativos, como también evidenciando las pers-

pectivas conceptuales desde las cuales ha sido abordada la educación en tecnología en Colombia y en Bogotá D.C.

### *A. Ámbito nacional*

En Colombia se comienza a hablar y configurar currículos para la enseñanza de la tecnología a partir de las décadas de los años 1960 y 1970, cuando se consolida la educación técnica a partir de la conformación de los INEM y los institutos técnicos. La creación del Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA– y su incidencia sobre la educación formal al fomentar el ingreso de jóvenes que hayan cursado grado 9°. Asociado a lo anterior, el establecimiento de niveles de formación postsecundaria entre los cuales se tiene la formación técnica, tecnológica y profesional, siendo la segunda diferente de las otras dos por el tipo de aprendizajes y labores realizadas y el número de semestres cursados.

En los años 1980 se promueve desde el Estado, la incorporación de los computadores en las actividades escolares a partir de proyectos como el Sistema Nacional de Informática Educativa (SISNIED - MEN 1980-1992) que asumía este recurso como un apoyo interdisciplinar y no como un espacio curricular en sí.

En materia legislativa el Decreto 1002 de 1984, establece por primera vez en el plan de estudios de la educación básica secundaria y media vocacional, la educación en tecnología.

Para los años 1990, el Ministerio de Educación Nacional –MEN–, establece como obligatorio en los currículos escolares el componente de tecnología en la educación de los grados 0 a 11, en los departamentos<sup>7</sup> de Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Atlántico, Caquetá, Guaviare, Santander, Boyacá, Nariño y el Distrito Capital. Esta política tuvo como resultados:

- La conformación de ambientes para el aprendizaje de la tecnología, denominados genéricamente aulas de tecnología, mediante acceso a recursos de Ley 21.

---

7 Departamento es la unidad político-administrativa en la cual se encuentra organizada Colombia. Se define como un espacio o territorio conformado por varios municipios y una ciudad capital. El funcionario es el Gobernador quien es designado por el Presidente de la República.

- El desarrollo de eventos locales (1991-1995), regionales (1994-1996) y el Congreso Nacional e Internacional (1996) que permitió la sensibilización de unas 150 instituciones educativas a nivel nacional y el contacto con 11 países de América Latina y el mundo, para el desarrollo del tema de tecnología y pensamiento tecnológico.
- El desarrollo de lineamientos de educación en tecnología mediante tres publicaciones de circulación nacional, una de ellas realizada de forma conjunta con el sector privado las cuales se convierten en los únicos pronunciamientos oficiales en el tema a nivel nacional entre 1996 y 2008.
- La promoción de la formación de docentes mediante seminarios regionales y el desarrollo de cursos en el exterior, quienes posicionaron el tema de la enseñanza en tecnología en las regiones.
- La promulgación del Área de Tecnología e Informática como obligatoria y fundamental tanto en la Educación Básica (art. 23) como en la Educación Media (art. 31) de la Ley General de Educación de 1994, lo cual además de brindar piso jurídico, determina su alcance y pertinencia en el ámbito nacional puesto que esta obligatoriedad deviene de los objetivos y fines de la educación en Colombia, consagrados en el artículo 5.º de la Ley General de Educación, y por ende posiciona la enseñanza de la tecnología como necesaria en el país.
- Para el año 2008, como evento puntual cabe mencionar el texto *Ser competentes en tecnología*, conocido también como Guía 30 del Ministerio de Educación Nacional MEN, mediante el cual dicha entidad junto con la Asociación Colombiana de Facultades de Educación –ASCOFADE– elabora el documento que tiene como sentido proponer una estructura para el área de tecnología e informática, organizada a partir de cinco grupos de grado (diferentes a los ciclos de la Secretaría de Educación del Distrito Capital) discriminada en cuatro componentes, cada uno de ellos con competencias específicas asociadas al desarrollo del pensamiento tecnológico y un listado de desempeños que hacen evidente cada competencia.

## *B. Ámbito del Distrito Capital*

Con base en las actividades del Proyecto del Ministerio de Educación Nacional (PET21), en Bogotá se desarrolló entre 1996 y 1998 el Proyecto Distrital para el Desarrollo de la Educación en Tecnología – PRODET–, implementado a partir de los siguientes frentes de trabajo:

- Capacitación de docentes: 1.010 docentes
- Dotación de materiales y ambientes: Aulas.
- Desarrollo curricular: 2 Documentos para colegios
- Asesoría, seguimiento y evaluación: Eventos.

Bogotá, desarrollo el programa Red-P con miras a la incorporación de la informática educativa, que recoge los fundamentos del SISNIED, pero que a diferencia de éste procura darle un marco curricular a la labor en los colegios, lo cual crea tensión frente al desarrollo del área de tecnología e informática en los colegios del distrito. Finalmente la práctica más usual en los colegios consiste en asignar una hora para el contenido de tecnología y una hora para el desarrollo de actividades de informática generalmente de tipo computacional, tales como digitación y adiestramiento en el uso de los programas *Office*, lo cual genéricamente se ha denominado ofimática.

Se incorporaron aulas de tecnología en 84 colegios del distrito a partir de 2003, desde preescolar hasta la educación media, por medio de diferentes formas de contratación que abarcan una licitación, convocatorias públicas con recursos UEL y compras directas. Las diferencias entre los modelos de aula adquiridos entre 1996 y 2000 se observa principalmente en los siguientes aspectos:

<b>Componentes del ambiente de aprendizaje</b>	<b>Modelo implementado de 1996 a 1999 (Aulas modelo ALECOP)</b>	<b>Modelo implementado de 2003 a 2006 (Aulas Lego Education)</b>
Propuesta pedagógica	<p>Se sustenta fundamentalmente en la formación en tecnología centrada en sus aspectos de tipo técnico, lo cual enfatiza o hace más viable su implementación en un rango particular de colegios que cuentan con este énfasis.</p> <p>Dada la intensidad horaria del área de tecnología, las actividades en general dan cuenta solamente de un incipiente desarrollo de habilidades técnicas evidenciado en los resultados obtenidos en los proyectos de clase. Existe un tipo de aula diseñado para cada ciclo educativo (Básica primaria, secundaria, y educación media). El ambiente de educación media resulta altamente especializado y por ello implica un alto costo, lo que conlleva a que el colegio ya tenga de por sí un énfasis definido. Cubre un conjunto amplio y pertinente de ejes temáticos, pero no cuenta con una propuesta estructurada para el nivel de preescolar, ya que el aula de primaria presenta riesgos para los niños y niñas de este nivel.</p>	<p>Se sustenta en un concepto amplio de tecnología como factor cultural, lo que permite su incorporación en colegios que recién emprenden su labor en el tema de incorporación de la educación en tecnología fortalece las dimensiones propias del aprendizaje de los niños, niñas y jóvenes específicamente en el tema de ciencia y tecnología para cubrir el nivel de preescolar, articulando el ciclo de básica primaria, y la educación media; se ha tomado en cuenta que se trata de un ambiente conformado con la finalidad de servir como básico y fundamental y no como un énfasis de la educación media, la cual se define desde cada plantel.</p> <p>Cubre los ejes temáticos propuestos como objeto de estudio del Área de Tecnología e Informática en la Educación Básica y Media, los cuales se han delimitado a partir del análisis de la labor académica llevada a cabo desde 1996.</p>
Formación de docentes	<p>Para el uso pedagógico del aula se requiere de un proceso de formación docente especializado (160 horas) para la comprensión y manejo del aula e implica una actualización periódica. Involucró prioritariamente a los docentes del área de tecnología.</p>	<p>La formación de docentes se enfoca a la alfabetización tecnológica (80 horas) en el uso pedagógico del material. Involucra a docentes de diversas áreas, no solo como una ventaja sino como un requisito asociado a su implementación.</p>

<p>Recursos educativos</p>	<p>Se encuentran articulados alrededor del eje de procesos técnicos, en cuyas labores pedagógicas se hace imprescindible contar con material de consumo, así como llevar a cabo el mantenimiento y reposición de equipos por su natural desgaste. Los materiales deben permanecer en el aula debido a sus características de conformación y uso.</p> <p>El cuidado de los inventarios y el costo de los materiales se han convertido en una limitante de su uso debido al temor que genera el riesgo de pérdida. La reposición de materiales, debido a sus especificaciones técnicas, requería de la importación desde el país productor, lo que ocasionó inconvenientes en la realización de actividades, las cuales se paralizan por cuenta de la carencia temporal de los equipos y los costos de su reposición.</p>	<p>Se encuentran articulados todos los ejes temáticos entre sí, sin que exista uno predominante. Los materiales de cada eje temático son compatibles en cuanto a su ensamble y prácticamente no requiere materiales de consumo.</p> <p>Los materiales pueden ser desplazados a diversos lugares del colegio para el uso de profesores de otras áreas.</p> <p>La disposición de los conjuntos facilita su uso y a la vez el control de material por parte de los estudiantes, ya que su organización en los módulos que conforman el aula, hace posible un inventario rápido y preciso de las piezas. De otro lado en cuanto a la pérdida de materiales, la propuesta ha previsto un conjunto adicional de repuestos para su reposición de manera oportuna para no obstaculizar el desarrollo de las actividades.</p>
<p>Posicionamiento institucional</p>	<p>Dificultad en la implementación de planes de sostenibilidad con muy poca vinculación de agentes de la comunidad educativa.</p> <p>El acceso al aula generalmente se restringió a los docentes del área como únicos responsables y usuarios de este espacio de formación.</p> <p>Ha implicado la realización de adecuaciones de infraestructura (sobre todo eléctrica) y de mobiliario.</p>	<p>Los planes desarrollados hasta el momento han procurado la participación de la comunidad educativa.</p> <p>Luego del proceso de actualización, docentes de diversas áreas pueden acceder al material.</p> <p>La implementación del material no involucra costos adicionales de adecuación del espacio físico ni adquisición de mobiliario.</p>

## II. CONTEXTO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO: LA EDUCACIÓN MEDIA ESPECIALIZADA EN EL CAB

El desarrollo de la educación en tecnología en el CAB ha estado ligado históricamente a la implementación normativa establecida por el MEN, la interpretación e implementación de la norma por parte de los directivos docentes y la formación disciplinar del docente del área.

La brecha generada por la legislación educativa en materia de Plan de Estudios de los años 1970 (Dcto. 080 de 1974), 1980 (Dcto. 1002 de 1984) y 1990 (Ley 115 de 1994) produjeron unas prácticas al interior de la institución en torno a la educación en tecnología, siendo visibles en la estructura curricular y en el plan de estudios, con la implementación de asignaturas disciplinares como contabilidad, electricidad, dibujo técnico e informática.

Sólo hasta 2011 se resuelve dar un paso en la formulación de la propuesta de la Educación Media Especializada –EME– en Tecnología, en el marco del Plan Sectorial de Educación 2008-2012 “Educación de Calidad para una Bogotá Positiva”.

La propuesta de implementación se enmarca dentro de los lineamientos establecidos en la Resolución 2953 de la Secretaría de Educación Distrital –SED– emitida el 14 de septiembre de 2011.

En la misma Resolución se incluye al CAB-Pablo Sexto dentro del listado de las instituciones educativas que avanzan en la implementación del programa. La SED estableció un convenio con la Universidad Nacional de Colombia para impulsar ese avance en el diseño y posterior puesta en marcha de la EME en tecnología.

El colegio participa directamente en las actividades de alistamiento, formación docente y actualización curricular desarrolladas en el convenio. De estas actividades se destaca:

- *Reuniones informativas:* Se realizó una reunión informativa con la asistencia de 15 docentes, en donde se expuso la idea general de la EME en tecnología y se explicó el plan de trabajo a seguir.
- *Formación docente y diseño curricular:* Cuatro docentes del colegio participan en el Diplomado EME en tecnología ofrecido por la Universidad Nacional.

En este proceso de consolidación de la Educación Media Especializada, el colegio asume el énfasis en el desarrollo ambiental y en este marco el pensamiento tecnológico se convierte en la herramienta para el desarrollo ambiental (*Documento EME-CAB, 2012*).

El pensamiento tecnológico será el elemento articulador central de la propuesta, dados los antecedentes pedagógicos del colegio, el modelo pedagógico institucional y la experiencia acumulada en programas anteriores, su aplicación estará orientada hacia el campo ambiental, complementados con la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Por lo tanto se propone para esta propuesta trabajar sobre el eje: Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental.

### *Recurso docente*

El único recurso docente adicional disponible se deriva del aumento en el parámetro (de 1,3 a 1,7) previsto en el artículo 3.º de la Resolución 2953. Es importante destacar que los profesores que han asistido al diplomado serán los líderes del proceso de implementación de la EME en tecnología.

El aumento (0,38 docentes por grupo) se aplica sobre los grupos de grado décimo y undécimo. Para el CAB el total de grados de las dos jornadas es de 6,0 lo que significa un total de 2,28 docentes adicionales ( $6 * 0,38 = 2,28$ ).

El Colegio Antonio Baraya IED tiene dos jornadas (mañana y tarde), la estrategia de implementación de la propuesta EME: “Pensamiento tecnológico y desarrollo ambiental” se articula de la siguiente manera:

GRADOS	Pensamiento informático	Pensamiento tecnológico	Pensamiento ambiental	Medios audiovisuales	Proyecto de investigación
	<b>Programación</b>				
Décimo	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas
Once	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas	2 horas

Los grupos de ciclo v están conformados de la siguiente manera:

	<b>Grado</b>	<b>Cantidad estudiantes</b>
<b>Jornada mañana</b>	1001	30
	1002	33
	1101	36
	1102	35
<b>Jornada tarde</b>	1000	29
	1100	22
<b>Total</b>	Seis grupos	194 estudiantes

De acuerdo a lo anterior, se estima que el programa de EME en Tecnología deberá atender a un máximo de 194 alumnos de forma simultánea:

La intensidad horaria corresponde a diez horas en contra jornada para cada grupo, atendiendo en total 60 horas extras que la cubrirían tres docentes y que son pertinentes al aumento de parámetro. A continuación se presenta la organización de contenidos propuesta para cada eje temático y sus líneas conceptuales:

### Ejes temáticos

#### Implementación Pensamiento informático (programación)

Líneas conceptuales	Grado 10	Grado 11
<b>Algoritmos y programación (solución de problemas)</b>	Desarrollos matemáticos Diseño de algoritmos Scratch	Introducción a programación lineal Netlogo Introducción a Python
<b>Ética tecnológica</b>	Uso de tecnologías verdes	Internet ético
<b>Simulación y diseño web</b>	Estándares HTML 5	Simulación de entornos 2D y 3D Modelación de situaciones problemáticas
<b>Plataformas móviles e interacción de datos</b>	Aprovechamiento de cloud computing	Aplicaciones móviles

### Ejes temáticos

#### implementación Introducción al pensamiento tecnológico

GRADO	EJES TEMATICOS
<b>DÉCIMO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a las TICs</li> <li>2. Sociología de la educación</li> <li>3. Epistemología</li> <li>4. Sociedad, ciencia y tecnología</li> <li>5. Proceso tecnológico. Metrología, diseño Transformación de materiales Ejercicios tecnológicos referidos al tema de investigación</li> </ol>
<b>UNDÉCIMO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo del proceso tecnológico</li> <li>2. Energía. Fundamentos de electricidad y electrónica Operadores Mecánicos</li> <li>3. Expresión gráfica</li> <li>4. Trabajo de investigación</li> </ol>

**Ejes temáticos**  
**Implementación Pensamiento ambiental**

<b>Líneas conceptuales</b>	<b>Grado 10</b>	<b>Grado 11</b>
<b>Eto-ecología</b>	Corresponsabilidad ecológica y ecoeficiencia Desarrollo y crecimiento del medio ambiente Dilemas morales y toma de decisiones	
<b>Socio-cultural</b>	Cosmovisión ancestral Bienes culturales Estrategias socio-ambientales para la evaluación del riesgo	
<b>Economía-política</b>		Espacios de participación comunitaria: SINA Crecimiento y desarrollo Sistemas de desarrollo PIB, IBES, CHE y CMAI
<b>Gestión y saneamiento</b>		Normas y reglamentación de saneamiento básico ambiental Diseño de hologramas ambientales Árboles de problemas Técnica AGOFFIN

**Ejes temáticos**  
**Implementación Medios audiovisuales**

<b>Semestre</b>	<b>Líneas conceptuales</b>	<b>Intensidad horaria</b>
<b>I</b>	Fundamentos de medios audiovisuales Taller de fotografía	2 horas
<b>II</b>	Taller multimedia y animación Taller sonoviso	2 horas
<b>III</b>	Taller de redacción Guión	2 horas
<b>IV</b>	Taller de diseño Taller creativo	2 horas

**Ejes temáticos**  
**Implementación Proyecto de investigación**

<b>Semestre</b>	<b>Líneas conceptuales</b>	<b>Intensidad horaria</b>
<b>I</b>	Fundamentación teórica: (paradigmas, qué es un proyecto, cómo se elabora, normas APA, citas, qué es investigar). Métodos de investigación	2 horas
<b>II</b>	Métodos de investigación cualitativos y cuantitativos	2 horas
<b>III</b>	Elaboración anteproyecto	3 horas
<b>IV</b>	Elaboración proyecto Trabajo final Sustentación	3 horas

## CAPÍTULO SEGUNDO PROBLEMATIZACIÓN

### I. PROBLEMA

El establecimiento de una sociedad globalizada que en buena medida es fruto de diversos avances tecnológicos; donde la T se ha convertido en un campo de estudio e indagación, por cuanto es un problema que requiere no solo de ser estudiado sino enseñado. Un campo que ha transformado desde los lenguajes hasta las formas de relación entre los seres humanos, exigiendo que el ciudadano de hoy, para relacionarse en el mundo deba tener dentro de sus desarrollos, habilidades y conocimientos básicos sobre tecnología, que le permitan vivir de manera articulada dentro del sistema social propio de la contemporaneidad. En este sentido, la enseñanza de la T se ha convertido en una herramienta básica para la vida y se le ha otorgado a los sistemas educativos la responsabilidad de propiciar el dominio de dichas herramientas a fin de promover un desarrollo humano adecuado con las exigencias del mundo laboral, académico, científico y tecnológico.

En este orden de ideas, la ET para los niños, niñas y jóvenes de hoy, se convierte en una *necesidad social inaplazable*, la cual debe ser abordada desde la formalidad de la escuela, lo que implica un currículo pertinente, la inversión de recursos suficientes y la formación de docentes idóneos que garanticen la calidad en el cumplimiento de los propósitos perseguidos.

Para el caso de la educación colombiana, la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), establece la T como un área de obligatoria enseñanza, cuyo fin es la formación del ciudadano en el desarrollo del pensamiento tecnológico y científico; donde la escuela a partir de su organización curricular lo asocia al desarrollo de competencias cognitivas, físicas y laborales, con el propósito de garantizar la vincula-

ción de los estudiantes a una sociedad cada día más tecnificada, evitar la segregación social fruto del analfabetismo tecnológico y buscar la equidad y/o igualdad de oportunidades.

Desde lo establecido en la Ley General de Educación y como docente del área de tecnología en la EME del Colegio Antonio Baraya, me surgen las siguientes interrogantes: ¿cuáles eran los principios y objetivos que orientaban la enseñanza de la T?, ¿cuáles eran las estrategias y metodologías con las que se enseña la T?, ¿cómo se articulaba la enseñanza de la T a la propuesta de la EME?, ¿si los principios, objetivos, contenidos y metodologías están en correspondencia con los marcos de las políticas de educación a nivel nacional y distrital y si realmente desde los contenidos y formas de enseñanza se desarrollaba el PT dando cumplimiento al derecho que tienen los niños y las niñas de aprender con calidad?

Estas preguntas me llevaron a realizar un análisis contextual de la situación de la enseñanza de la ET en el CAB de la ciudad de Bogotá - Colombia. Así, a pesar de los esfuerzos por garantizar la enseñanza de las áreas fundamentales exigidas en la legislación<sup>8</sup>, se aprecian algunas dificultades de carácter estructural en el diseño del plan de estudios referenciados a la intensidad horaria, donde se evidencian un papel poco relevante al área de T en la educación de los niños y jóvenes y en el escaso tiempo asignado para la formación del PT generando una ambigüedad entre el marco legal y la realidad de la institución educativa y en especial lo relacionado en la educación media<sup>9</sup>.

De acuerdo a la organización establecida por la Ley General de Educación y atendiendo al principio de autonomía institucional<sup>10</sup>, el cual establece que cada institución educativa debe obligatoriamente construir un Proyecto Educativo Institucional –PEI– que responda a las necesidades de sus educandos y de su contexto social, económico y cultural. Es así como cada institución en Colombia organiza y establece la importancia de cada una de estas áreas en su currículo de acuerdo al énfasis de su PEI, reflejado en la intensidad horaria.

---

8 Según el artículo 23 de la Ley 115 de 1994, se consideran Áreas obligatorias y fundamentales en la educación básica las siguientes: Ciencias naturales y educación ambiental, Ciencias sociales, Educación artística, Educación ética y en valores humanos, Educación física, Educación religiosa. Humanidades, Matemáticas y Tecnología e informática.

9 Para la educación media la ley consagra serán obligatorias y fundamentales las mismas áreas de la educación básica más ciencias económicas, políticas y la filosofía (art. 31).

10 Artículo 77, Ley 115/94.

Desde estas consideraciones legales, en el ámbito escolar se han privilegiado las áreas relacionadas como las matemáticas, los idiomas, las ciencias naturales y las ciencias sociales, proporcionando mayor intensidad horaria para su enseñanza y dejando atrás otras áreas de igual importancia. Para el caso de tecnología como lo cita CÁRDENAS (2009): “En muchas instituciones esta área se usa como relleno en la carga académica, y no se le da importancia como área obligatoria”.

Para el caso de la educación básica en el CAB, en el documento curricular (2010) desde el año 2010, el área de Tecnología e informática cuenta con dos horas semanales orientadas a la enseñanza de la informática en los temas referidos a la ofimática. Así en el plan de estudios y en la malla curricular del área de T de la educación básica, se privilegian los programas computacionales y no se registran otros matices del desarrollo del *pensamiento tecnológico*, como un aprendizaje básico y esencial según lo propone la política educativa de la Secretaría de Educación Distrital –SED– en el *Plan Sectorial de Educación 2008-2012*<sup>11</sup>. Esta situación va en detrimento de una educación pertinente y de calidad para los niños, niñas y jóvenes de la institución, ya que se deja de lado el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades que conforman el pensamiento tecnológico establecido como un objetivo de la formación en Colombia con el fin de garantizar el desarrollo de los ciudadanos y su inserción a la sociedad contemporánea mediada por diversos avances tecnológicos.

Otro aspecto que se puede considerar en esta problemática, es la formación docente para el área específica de tecnología. El recurso docente proporcionado por la SED en el área de T, ha determinado la modalidad de formación en los estudiantes del CAB. Así como la ausencia por más de quince años de los lineamientos curriculares del área de tecnología para ser incorporados en la práctica pedagógica del docente, la suma de estos factores permitió en la vida curricular del colegio homologar la ET con el concepto de vocacionales y técnicas incorporándose de esta forma al plan de estudios la disciplina del docente de turno<sup>12</sup> marginando aspectos relevantes en la formación del PT.

---

11 Plan Sectorial de Educación 2008-2012 “Educación de calidad para una Bogotá Positiva”.

12 Estas disciplinas fluctúan entre la electricidad, la mecánica, la electrónica, el dibujo técnico, la contabilidad, etc.

De otra parte, en el desarrollo de las políticas educativas distritales (2004-2012) con el fin de mejorar las condiciones de la educación media y ofrecer mayores y mejores oportunidades de formación a los jóvenes, la SED propone en cien colegios distritales cualificar y fortalecer la formación en el ciclo quinto mediante la especialización en diferentes áreas y campos del conocimiento. En dicho escenario el CAB mediante Resolución 2953 de la SED de septiembre de 2011, es seleccionado para la implementación de la “Educación Media Especializada en Tecnología para la solución de problemas ambientales”, con el acompañamiento y asesoría de la Dirección de media y superior, la Dirección de Ciencia, Tecnología y Medios Educativos de la SED y la Universidad Nacional de Colombia.

Este último aspecto evidencia las contradicciones institucionales si consideramos que en la organización del plan de estudios del CAB, por un lado se elimina el tiempo para la enseñanza en T en la educación básica y de otra parte en la EME se genera un espacio amplio en la enseñanza en T al implementar el proyecto “Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental”. Así las cosas, es oportuno preguntar por la relación entre los propósitos de formación en la EME orientados a la profundización y cualificación del conocimiento en tecnología con los objetivos de formación del nivel de educación básica.

Desde los aspectos mencionados se consolida el diagnóstico de la ET y el desarrollo del PT en el CAB lo que permite formular siguiente pregunta en la investigación.

## II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuál sería la propuesta curricular que oriente el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada del Colegio Antonio Baraya en la ciudad de Bogotá - Colombia, en el marco de las políticas distritales?

Esta pregunta de investigación es orientada en su desarrollo por cuestionamientos como:

1. ¿Cuáles son los referentes conceptuales que se deben resignificar en los docentes y directivos docentes en el CAB, para avanzar en una propuesta curricular en la educación en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico?

2. ¿Cuáles son los factores asociados que intervienen como elementos que posibilitan o interfieren en la construcción de una propuesta de pensamiento tecnológico?
3. ¿Cuáles son los aspectos curriculares que desde líneas de trabajo propuestas en la Educación Media que posibilitan la formación y el desarrollo del pensamiento tecnológico en los procesos de aprendizaje de los estudiantes?

### III. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que una de las funciones de la educación es desarrollar en los sujetos las capacidades, habilidades y conocimientos que les permitan desempeñarse y ser competentes en un mundo laboral, acordes con las profundas y vertiginosas transformaciones culturales, técnicas, tecnológicas y sociales. Capacidades que no solo radica en el cúmulo de conocimientos, sino en su aplicación en la vida diaria; que les permita resolver de manera eficiente y eficaz los problemas planteados, pero además que les permita actuar desde una ética basada en el bien común, en el principio de alteridad y les otorgue la capacidad de seguir construyendo un mundo para sí y para los demás.

Estos retos de formación planteados a la educación en toda sociedad, hace pensar en una educación para toda la vida pero también durante toda la vida. Lo cual ubica que las capacidades, habilidades y competencias que desarrolle la educación en los educandos no se puede limitar a los conocimientos y prácticas adquiridas en los ciclos básicos de educación, sino que se debe desarrollar formas y estructuras de pensamiento que brinde la posibilidad de comprender lo complejo del mundo contemporáneo, asumir y apropiarse la rapidez de los cambios, lo cual implica el desarrollo de la capacidad de seguir aprendiendo.

Es claro que frente a la complejidad del mundo implica retos constantes, que obligan a que las formas de enseñanza y aprendizaje también se cuestionen y reflexionen sobre el papel que juegan en la formación de estos ciudadanos. La escuela y los procesos de enseñanza deben de considerar que las diversas formas de conocimiento no son independientes sino que se yuxtaponen de manera constante en la resolución de los problemas humanos cotidianos.

Entonces uno de los problemas que afrontan la formación de los jóvenes es el desarrollo de capacidades mentales que les permita comprender la complejidad del mundo frente a lo cual la educación, los sistemas educativos, las prácticas pedagógicas y los currículos planteados como orientadores de la formación en general han cambiado lentamente en comparación con los cambios sociales y tecnológicos.

Es desde esta perspectiva y retomando lo planteado específicamente como problemática institucional en el apartado anterior, es necesario realizar propuestas curriculares para el desarrollo del PT en la EME en el CAB; de tal forma que sea posible dar sentido a las áreas del conocimiento en una labor interdisciplinaria que permita atender la premisa del desarrollo integral del estudiante desarrollando en ello el sentido histórico, sociológico, político, económico, ético, tecnológico y estético; que les permita reconocer situaciones problemáticas, analizarlas y proponer soluciones y desarrollar las capacidades necesarias para comprender la complejidad y rapidez del mundo actual.

Este propósito de formación implica un currículo que garantice el desarrollo de un pensamiento que potencie en el estudiante la adquisición de una lógica mecánica y digital; que se reconozca la representación gráfica como lenguaje universal capaz de transmitir ideas y desde estos presupuestos se dé aplicabilidad a las ciencias naturales y la matemática; se cultive el lenguaje, se reconozca en la palabra y en el vocabulario técnico el avance tecnológico; que propenda por el desarrollo de habilidades y destrezas en la adquisición de la técnica como un proceso de creación humana y se facilite el manejo de herramientas y artefactos para la transformación de la cultura.

Partiendo de la idea que el *pensamiento tecnológico* no es una sustancia sino un proceso mental humano en el que interactúan sus formas lógicas de pensamiento, tales como el raciocinio tecnológico con el análisis y síntesis, analogía y contraste, causa-efecto, sistema mental, ponderación, mentalidad proyectual, la racionalidad tecnológica y la incorporación de conocimiento (CÁRDENAS, 2008).

Para formular un currículo del área de T que desarrolle el PT desde la perspectiva mencionada, es necesario reformular el concepto de PT y sus características, para que se permita su comprensión y se articule a las prácticas en el aula en el desarrollo de la ET. Con ello se propone ampliar el marco conceptual planteado por el Ministerio de Educación Nacional en torno al ET y al tratamiento teórico que se hace a nivel

mundial, el cual logra algunas aproximaciones que en algunos casos pueden leerse como imprecisas especialmente en lo que refiere al concepto de PT.

El resultado final de este proceso de indagación es el diseño de la propuesta curricular para el desarrollo del PT en la EME del CAB, el cual será un documento que contiene la concepción de educación media, el concepto de PT, los marcos de referencia para la enseñanza de la T, la articulación del PEI y la propuesta de la EME, los ejes curriculares, saberes esenciales, los contenidos, la metodología y las estrategias de aprendizaje, la evaluación de los aprendizajes y la malla curricular que permita evidenciar la articulación con el énfasis de la EME.

Este documento será inicialmente socializado con los docentes y directivos del CAB con el fin de convertirse en un documento oficial que oriente la reflexión y la transformación de prácticas y estrategias pedagógicas en el marco del área de T para promover el desarrollo del PT no solo como un conocimiento académico necesario en la formación sino como una herramienta fundamental para la vida de los estudiantes.

#### IV. OBJETIVOS

##### *A. Objetivo general*

Diseñar una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada del CAB en la ciudad de Bogotá - Colombia, en el marco de las políticas distritales.

##### *B. Objetivos específicos*

- Identificar en los directivos docentes y docentes del CAB, la concepción que tienen sobre el pensamiento tecnológico y la educación en tecnología.
- Resignificar los conceptos sobre el pensamiento tecnológico que hay en el CAB.
- Establecer referentes conceptuales sobre pensamiento tecnológico en el CAB, como principios orientadores de la propuesta curricular.

- Elaborar el documento que contenga la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada del CAB, estableciendo la concepción de educación media, el concepto de pensamiento tecnológico, los marcos de referencia para la enseñanza de la tecnología, la pertinencia en relación con el PEI (proyecto educativo institucional y la propuesta de la media especializada), los ejes curriculares (saberes esenciales); los contenidos, la metodología y las estrategias de aprendizaje; los criterios, las formas y las estrategias de evaluación de los aprendizajes y la malla curricular que permita ver la articulación con el énfasis de la media especializada.

## **CAPÍTULO TERCERO**

### **MARCO TEÓRICO**

En el marco del objeto de estudio de este proyecto de investigación, que refiere a la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico, un objeto de estudio complejo teóricamente pues refiere a un problemática educativa, que de por sí convoca nociones y conceptos de disciplinas como la ciencia, la tecnología y la pedagogía, se hizo necesario establecer los referentes epistemológicos en dos grandes campos: La tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico y la educación en tecnología: perspectivas pedagógicas y curriculares.

De igual forma, se desarrolla un apartado de antecedentes empíricos que permitieron de una parte ubicar en el contexto nacional y local, estudios o investigaciones realizadas orientadas al diseño e implementación de propuestas curriculares para la tecnología, y de otra parte ubicar la discusión y los avances en cuanto a la enseñanza de la tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico a nivel de la nación, de la ciudad (Bogotá) y del CAB, como escenario específico para la formulación de la propuesta curricular. Estos antecedentes se convierten en referentes tanto teóricos como metodológicos para este estudio.

#### **I. ANTECEDENTES TEÓRICOS: LA TECNOLOGÍA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO**

En este campo epistemológico que hace referencia a las ideas que permiten construir una concepción de tecnología y un concepto de pensamiento tecnológico que permitan interpretar en un primer momento las concepciones y conceptos que tienen los maestros y directivos docentes de la EME del CAB, y en un segundo momento desde estos referentes construir el enfoque teórico de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB.

Desde estas premisas, se hizo necesario inicialmente rastrear el proceso histórico de las ideas que fueron consolidando un campo de pensamiento en torno a la tecnología y por ende una concepción de la misma. Posteriormente se referenciaron los estudios y aportes teóricos en torno al concepto de pensamiento tecnológico, los cuales se presentan a continuación.

### *A. Hacia una conceptualización de tecnología*

Para hablar de tecnología como un campo del pensamiento en el desarrollo humano es necesario establecer ese proceso histórico de cómo la tecnología se fue configurando y emergiendo como disciplina y como saber.

Es claro que la tecnología, como resultado del proceso de creación del ser humano nos ha acompañado desde el inicio de nuestra especie en este mundo, fue ella la que nos permitió transformar el entorno y nos dio el elemento fundamental que nos diferencia de las demás especies, y es que a través de ella conseguimos adaptar la naturaleza, gracia a ella nos erigimos como la especie dominante en el planeta. Como lo sostiene GERMÁN DARÍO RODRÍGUEZ en su artículo “Ciencia, tecnología y sociedad: Una mirada desde la educación en tecnología”, publicado en la *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 18, 1998, pp. 104 a 143.

... la producción tecnológica es inherente al hombre mismo. El *homo faber* no puede ser distinguido del *homo sapiens*. El hombre se convirtió en una criatura pensante en virtud de su capacidad de construir y, a su vez, lo construido hizo al hombre un ser pensante. En efecto, en el último millón de años el género humano introdujo significativos cambios en los instrumentos, producto de la evolución de la mano y del perfeccionamiento del cerebro. El individuo se convirtió en una criatura biológica y culturalmente más refinada y, por ende, los productos de su talento fueron cada vez más funcionales y de calidad, de lo cual hay evidencias contundentes que permiten reafirmar la capacidad tecnológica de los hombres y mujeres prehistóricos (p. 3).

Sin embargo concebir la tecnología como un campo de pensamiento, es decir, como una disciplina con un conocimiento sistematizado propio, con discursos y prácticas particulares, es un proceso que se inicia desde mediados del siglo xx cuando se inicia la producción de textos que refieren a historia de la tecnología, textos que permiten configurar una concepción de tecnología en los diferentes momentos del desarrollo humano.

En esta línea de trabajos encontramos, como lo referencia HÉCTOR CIAPUSCIO, en su artículo “El conocimiento tecnológico” (1996, pp. 177 a 194), la primera *Historia de la tecnología*, es escrita por CHARLES SINGER, E. HOLMYARD, A. H. HALL y T. WILLIAMS (1954), identifican a la tecnología con la técnica, es decir las cosas que son elaboradas. De igual forma este autor señala que por ciencias aplicadas se entendía en esta época las químicas y eléctricas porque eran las ciencias que estaban asociadas a la industria.

En esta perspectiva se observa como el conocimiento válido es el conocimiento científico y la técnica no tiene desarrollo cognitivo, sino es más instrumental. CIAPUSCIO, considera que esta clase de ideas o definiciones son consecuencia de una perspectiva teoría que establece la relación entre ciencia y tecnología, donde el conocimiento nuevo es producido en los laboratorios por los científicos y los tecnólogos solo se limitan a aplicarlo.

Este autor, en su texto referencia también, en cuanto a la historiografía de la tecnología, que permite reconocer los constructos elaborados en torno al concepto, el trabajo realizado por MAURICE DAUMA (1955) titulado *La histoire general des techniques editada*. En este compendio historiográfico se resalta la tecnología asociada a los movimientos económicos y de una u otra manera, como señala CIAPUSCIO (1996) subordinada a ellos.

De igual forma, siguiendo a CIAPUSCIO (1996), quien reconoce otra historia de la tecnología, del francés BERTRAND GILLE (1978) titulada *Histoire des techniques*. Se resalta de este texto el desarrollo del conocimiento técnico, el cual según el autor predomina una creencia en la cual la técnica desarrolla o utiliza un conocimiento inferior al científico.

CIAPUSCIO (1996), menciona que GILLE, desarrolla como tesis fundamental de su ensayo, que de ningún modo a la tecnología se le puede imputar falta de lógica y, por ende, de conocimiento; pues existe una técnica fundamentada en el conocimiento científico, donde se reconoce que hay técnicas contemporáneas que no podrían haber surgido sin un sistema científico establecido, como son: las industrias química y nuclear; estableciendo con ello que el conocimiento técnico y conocimiento científico no pueden tener fronteras definidas, sino que los saberes se traslapan.

Como conclusión del trabajo de GILLE, CIAPUSCIO (1996) sostiene que, en la actualidad no existe técnica sin ciencia, lo que implica que no hay conocimiento científico aislado porque todos los conocimientos conforman un sistema, y lo mismo sucede para la técnica, en donde en los sistemas técnicos todo está relacionado, lo cual da al conocimiento técnico su característica de complejo y compuesto.

Las tesis de este autor, cobran relevancia en el marco del presente estudio por cuanto sitúan un debate fundamental en el desarrollo de la tecnología como campo de pensamiento y conocimiento, y es el reconocimiento del conocimiento técnico diferenciado del conocimiento científico, pero necesariamente complejo. Tesis desde las cuales se puede ubicar una concepción de tecnología como campo de pensamiento en el contexto educativo, es decir que la enseñanza de la tecnología en la escuela, o convoca necesariamente el desarrollo de un tipo o clase de pensamiento específico y que requiere del desarrollo de unas habilidades y capacidades propias y únicas.

CIAPUSCIO (1996), refiere en esta historiografía de la tecnología, los estudios realizados en los Estados Unidos, a partir de la fundación en 1959 de *la Society for the History of Technology -SHOT-*, en el cual los debates se ubicaron en la posibilidad de rectificar la noción de la tecnología como ciencia aplicada.

La controversia sobre el papel de la investigación básica en los desarrollos tecnológicos se hizo notoria en la década de los setenta como consecuencia del Proyecto Hindsight del Departamento de Defensa un estudio de ocho años para evaluar su importancia en 20 sistemas importantes de armas. Concluyó que sólo una fracción de 0,3% de las 700 contribuciones claves relacionadas con el desarrollo de estos sistemas podía ser apreciada como ciencia pura; 91% eran desarrollos tecnológicos y 8,7% ciencia aplicada. Las críticas a estos resultados desde el sector científico determinaron un nuevo estudio encargado por la National Science Foundation (Proyecto TRACES), que demostró la influencia de investigación científica previa en cinco innovaciones recientes (pp 182 y 183).

Lo que se demuestra con los estudios referenciados CIAPUSCIO (1996), es que lo que se encuentra es el debate entre tecnología = ciencia aplicada. El cual se mantiene en la actualidad, pero que además marca los linderos de una concepción sobre tecnología, se ha ido dirimiendo en la medida que numerosos trabajos que se han ido produciendo concluye que tanto los trabajos de los historiadores de la tecnología como los

que han coadyuvado a conceptualizarla rechazan la hipótesis de que la tecnología es ciencia aplicada, con lo cual sitúan el conocimiento tecnológico no solo como una teoría ingenieril aplicada, sino que es conocimiento sistematizado y organizado, no solo porque implica desarrollos y conceptos propios sino también porque históricamente.

La tecnología es tan antigua como la humanidad. Existía mucho antes de que los científicos comenzaran a recopilar los conocimientos que pudieran utilizarse en la transformación y control de la naturaleza. La manufactura de útiles de piedra, una de las más primitivas tecnologías conocidas, floreció hace cerca de dos millones de años antes del advenimiento de la mineralogía o la geología. Los creadores de cuchillos y hachas de piedra tuvieron éxito porque la experiencia les había enseñado que ciertos materiales y técnicas arrojaban resultados aceptables, mientras que otros no. Cuando tuvo lugar el tránsito de la piedra al metal (la primera evidencia de la transformación del metal data del año 6000 a. C.), los primeros trabajadores del metal siguieron, igualmente, fórmulas de naturaleza empírica que les proporcionaban el cobre o bronce que buscaban. Hasta finales del siglo XVIII no fue posible explicar los procesos metalúrgicos simples en términos químicos, e incluso hoy en día subsisten procedimientos en la moderna producción de metales cuya base química exacta se desconoce.

Además de ser más antigua que la ciencia, la tecnología, no auxiliada por la ciencia, es capaz de crear estructuras e instrumentos complejos. ¿Cómo podría explicarse si no la arquitectura monumental de la Antigüedad o las catedrales y la tecnología mecánica (molinos de viento, bombas de agua por rueda, relojes) de la Edad Media? ¿Cómo si no podríamos explicar los muchos logros brillantes de la antigua tecnología china? (GEORGE BASALLA, 1991 cit. por GERMÁN RODRÍGUEZ, 1998, pp. 3 y 4).

Cuando se ve esta tensión como la característica definitoria de la tecnología, se hace claro que la disyunción entre saber y hacer, sobre la que descansan los modelos ciencia aplicada e ingeniería aplicada, no puede servir para una explicación correcta de la cognición tecnológica; sino que para establecer las características del conocimiento tecnológico, como un corpus organizado y sistematizado de conocimiento, que tiene un objeto de estudio propio, que es complejo y que por su mismo sentido convoca la interdisciplinariedad como principio de construcción, es necesario mirar la multiplicidad de relaciones y posibilidades que tiende la tecnología con la ciencia y con la sociedad, desde las cuales se puede configurar no solo un concepto sino una concepción.

A continuación se presenta de manera sucinta algunas de estas relaciones que permiten en el marco de esta investigación conceptualizar la tecnología como conocimiento y campo de pensamiento y la tecnología como área de conocimiento escolar.

## 1. La tecnología: Múltiples relaciones y posibilidades

Las relaciones y posibilidades de la tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico que se mencionan en este apartado son retomadas del texto del Ministerio de Educación Nacional *Orientaciones generales para la educación en tecnología: Ser competentes en tecnología. Series Guía n.º 30* (2008).

*Tecnología y técnica:* Esta relación existe desde el mundo antiguo, donde la técnica llevaba el nombre de “*techne*” y se refería, no solo a la habilidad para el hacer y el saber-hacer del obrero manual, sino también al arte y al poder creador (*poyesis*). De este origen se rescata la idea de la técnica como el saber-hacer, que surge en forma empírica o artesanal. La tecnología, en cambio, involucra el conocimiento, o “*logos*”, es decir, responde al saber cómo hacer y por qué, vinculándose de esta forma a la ciencia.

*Tecnología y ciencia:* Como lo explica el National Research Council, la ciencia y la tecnología se diferencian en su propósito; la ciencia busca entender el mundo natural y la tecnología modifica el mundo para satisfacer necesidades humanas. No obstante, la tecnología y la ciencia están estrechamente relacionadas, se afectan mutuamente y comparten procesos de construcción de conocimiento; a menudo, un problema tiene aspectos tecnológicos y científicos. Esta relación se presupone compleja, establece un sistema de pensamiento complejo e interrelacionar, porque la búsqueda de respuestas en el mundo natural requiere del desarrollo de productos tecnológicos, y las necesidades tecnológicas requieren de investigación científica. Es decir, un proceso de producción de conocimiento mutua, en la cual el desarrollo de cada uno va acompañado del desarrollo del otro.

*Tecnología, innovación, invención y descubrimiento:* La innovación implica introducir cambios para mejorar artefactos, procesos y sistemas existentes e incide de manera significativa en el desarrollo de productos y servicios; implica tomar una idea y llevarla a la práctica para su utilización efectiva por parte de la sociedad, incluyendo usualmente su comercialización. La innovación involucra nuevas tecnologías o la combinación de las ya existentes para nuevos usos. En cambio, La invención corresponde a un nuevo producto, sistema o proceso inexistente hasta el momento. El descubrimiento es un hallazgo de un fenómeno que estaba oculto o era desconocido, como la gravedad, la penicilina, el carbono catorce o un nuevo planeta. Estos conceptos asociados a la tecnología, implican la aplicación del conocimiento tecnológico y científico.

*Tecnología y diseño:* A través del diseño, se busca solucionar problemas y satisfacer necesidades presentes o futuras. El diseño involucra procesos de pensamiento relacionados con la anticipación, la generación de preguntas, la detección de necesidades, las restricciones y especificaciones, el reconocimiento de oportunidades, la búsqueda y el planteamiento creativo de múltiples soluciones, la evaluación y su desarrollo, así como con la identificación de nuevos problemas derivados de la solución propuesta. El diseño asociado a la tecnología da lugar al desarrollo de procesos cognitivos, creativos, crítico - valorativos y transformadores. Sin embargo, durante el proceso de diseño, es posible reconocer diversos momentos: algunos se relacionan con la identificación de problemas, necesidades u oportunidades; otros, con el acceso, la búsqueda, la selección, el manejo de información, la generación de ideas y la jerarquización de las alternativas de solución, y otros, con el desarrollo y la evaluación de la solución elegida para proponer mejoras.

*Tecnología e informática:* La informática se refiere al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que hacen posible el acceso, la búsqueda y el manejo de la información por medio de procesadores. La informática hace parte de un campo más amplio denominado Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC-, entre cuyas manifestaciones cotidianas encontramos el teléfono digital, la radio, la televisión, los computadores, las redes y la Internet. La informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia en la

transformación de la cultura contemporánea debido a que atraviesa la mayor parte de las actividades humanas.

En las instituciones educativas, por ejemplo, la informática ha ganado terreno como área del conocimiento y se ha constituido en una oportunidad para el mejoramiento de los procesos pedagógicos. Para la educación en tecnología, la informática se configura como herramienta que permite desarrollar proyectos y actividades tales como la búsqueda, la selección, la organización, el almacenamiento, la recuperación y la visualización de información. Así mismo, la simulación, el diseño asistido, la manufactura y el trabajo colaborativo son otras de sus múltiples posibilidades.

*Tecnología y ética:* El cuestionamiento ético sobre la tecnología conduce, por lo general, a discusiones políticas contemporáneas. Tal cuestionamiento se debe al hecho de que algunos desarrollos tecnológicos aportan beneficios a la sociedad pero, a la vez, le plantean dilemas en cuanto al cuidado del medio ambiente, en cuanto a la configuración de sujetos y ciudadanos, en cuanto al establecimiento de hábitos y formas culturales. El descubrimiento y la aplicación de la energía nuclear, la contaminación ambiental, las innovaciones y las manipulaciones biomédicas son algunos de los ejemplos que actualmente suscitan mayor controversia.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC–, también son fuente de discusiones éticas relacionadas con su uso y con las situaciones de amenaza que se derivan de ellas. Algunos ejemplos de esta problemática tienen que ver con cómo las tecnologías de la informática han configurado los sujetos contemporáneos, su incidencia en la construcción de subjetividades; la privacidad y la confidencialidad, con los derechos de propiedad de los programas; con la responsabilidad por su mal funcionamiento; con el acceso a dichas tecnologías en condiciones de equidad y con las relaciones entre los sistemas de información y el poder social.

En resumen, junto a conceptos tan tradicionales como el bien, la virtud y la justicia, la ciencia y la tecnología imponen nuevos desafíos a la reflexión ética y la llevan a investigar y a profundizar en torno a nuevos temas que afectan a la sociedad, tales como el futuro en peligro, la seguridad, el riesgo y la incertidumbre, el ambiente, la privacidad y la responsabilidad.

La ética de la tecnología también se relaciona con el acceso equitativo a los productos y a los servicios tecnológicos que benefician a la humanidad y mejoran su calidad de vida. Si bien no se pueden desconocer los efectos negativos de la producción y utilización de algunas tecnologías, hay que reconocer que, gracias a ellas, la humanidad ha resuelto problemas en todas las esferas de su actividad. Uno de los efectos más palpables es la prolongación de la esperanza de vida que, en el pasado, se reducía a menos de la mitad de la actual. Igualmente, la tecnología representa una esperanza para resolver problemas tan graves como el acceso al agua potable o la producción de suficientes alimentos, así como para prevenir y revertir los efectos negativos del cambio climático o para combatir algunas de las enfermedades que afectan a las personas. La relación tecnología-ética, no implica una satanización de la tecnología sino que convoca una transformación en las formas de ser, pensar y hacer de la sociedad contemporánea, en relación con el sentido y el uso que se da a los avances tecnológicos.

*La alfabetización en tecnología:* La alfabetización es hoy en día uno de los derechos fundamentales de todo ser humano. Aunque el término suele asociarse inicialmente con las competencias para la lectura y la escritura como vía de inserción de los pueblos en la cultura, actualmente este concepto implica también entender, reflexionar y desarrollar competencias para la comprensión y la solución de problemas de la vida cotidiana.

La alfabetización se extiende, por consiguiente, a las ciencias, a las matemáticas y a la tecnología, y se relaciona con la capacidad para identificar, comprender y utilizar los conocimientos propios de estos campos. Una mirada a lo que se ha planteado como deseable para la formación en tecnología en el mundo actual, permite reiterar su importancia en la educación básica y media.

La alfabetización tecnológica es un propósito inaplazable de la educación porque con ella se busca que individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva, con una postura ética frente a la humanidad. En otras palabras, y con el propósito de reiterar su relevancia en la educación, la alfabetización tecnológica es se considera en la actualidad

como el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, que potencializa las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente cambiante y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria.

## 2. La tecnología como un área de formación

Desde estos planteamientos para el marco conceptual de esta investigación, en torno al campo de la tecnología, es preciso desarrollar ideas básicas relacionadas con la educación tecnológica. Estas se desglosan a través de tres grandes espacios de reflexión que son referenciados desde el texto de URÍAS PÉREZ CALDERÓN *Elementos para el desarrollo de una pedagogía de la tecnología*, Universidad Pedagógica Nacional.

*La formación tecnológica en la perspectiva social:* Este autor considera que la educación tecnológica, debe contribuir a la promoción del desarrollo político, económico y cultural del país a partir de la transformación intelectual de los sujetos; también a la construcción de una mirada histórica sobre los fenómenos naturales y sociales y propender porque la formación permita el avance industrial y la vinculación de las personas al sector productivo industrial dando cubrimiento a la demanda del mercado laboral. Por lo tanto la formación tecnológica debe desarrollar las capacidades de tecnólogos, técnicos y operarios en un contexto de formación humanística contribuyendo al desarrollo de valores individuales y colectivos creando el sentido de identidad nacional y al mejoramiento de las condiciones de vida de todos los colombianos.

*La formación tecnológica en la proyección cultural:* La cultura es un todo integral sobre el hombre (representaciones, construcciones físicas y simbólicas, afectos, deseos, creencias, actitudes y actuaciones) y sus relaciones con los mundos natural y social que configuran diversas manifestaciones. Ella es resultado de la creación del pensamiento humano y su interacción con los otros y con el mundo, su desarrollo tiene carácter histórico-crítico. Lo anterior sugiere que la formación tecnológica debe plantearse atendiendo el desarrollo social y de conocimiento.

*La formación tecnológica en la perspectiva del trabajo escolar:* La escuela es considerada social y culturalmente como es espacio en el cual desarrollan las aspiraciones personales y sociales; donde se forman los

sujetos que actúan en la sociedad que la instituyen desde sus acciones, pensamientos y actuaciones. Este papel otorgado a la escuela, implica desde finales del siglo XX, que ella deba asumir un rol de liderazgo en la producción de conocimientos para el mejoramiento de los procesos sociales, técnicos, tecnológicos y culturales.

Lo cual convoca al interior del mundo escolar a trasladar a ella discusiones que se establecen en el mundo científico y tecnológico, que le permitan responder a esta nueva función; específicamente en relación con el desarrollo de la tecnología y del conocimiento tecnológico. La escuela ha debido apropiarse no solo de los avances sino de perspectivas teóricas y metodológicas que le permitan incluir dentro de su currículo la enseñanza de la tecnología para formar sujetos capaces de responder a las necesidades del mundo contemporáneo. Esta vinculación de la tecnología como parte del currículo escolar ha traspasado las fronteras del aula de clase, ha modificado las estáticas prácticas pedagógicas y ha puesto a la escuela en un proceso constante de reflexión, interacción y cambio para poder estar acorde con su función social.

### 3. Desde el conocimiento tecnológico al pensamiento tecnológico

Como se referenció anteriormente, para establecer un marco conceptual y teórico que permita orientar la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, es necesario establecer una noción de pensamiento tecnológico, el cual se configura desde la perspectiva epistemológica sobre tecnológica a la que nos hemos aproximado en el apartado anterior.

En este sentido, conceptualizar el pensamiento tecnológico, parte de entender a la tecnología no como un producto del conocimiento científico o como ciencia aplicada, sino como un campo disciplinar que ha configurado un conocimiento sistematizado, organizado; alrededor del cual ha configurado unos discursos y unas prácticas. Así la tecnología está asociada al poder creador del ser humano lo cual la ubica no solo en el saber-hacer de carácter instrumental, sino en el saber-hacer como práctica social que instituye realidades.

En esta conceptualización se diferencia la ciencia de la tecnología, pero en la diferenciación no excluye la construcción de una relación estrecha entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento cientí-

fico, lo que configura un campo de saber complejo e interrelacionar. Además la tecnología es innovación, invención y descubrimiento, encontrando en este entramado una significación social y cultural, en la cual el conocimiento tecnológico requiere del desarrollo de unas habilidades y capacidades propias de los sujetos, que configuran el pensamiento tecnológico, lo cual lo hace objeto de enseñanza y aprendizaje.

Entonces, el definir que es el pensamiento tecnológico llevo a conceptualizar en primer lugar que es el conocimiento tecnológico, partiendo necesariamente de un concepto más amplio, el conocimiento en general; y en un segundo lugar a desde las diferentes formas de conocimiento tecnológico establecer un concepto de pensamiento tecnológico.

- ***El conocimiento y el conocimiento tecnológico***

El debate sobre el problema del conocimiento no sólo es mucho más antiguo, sino más complejo, tanto así, que ha sido abordado desde diferentes ciencias y disciplinas como son la filosofía en su rama de la epistemología, la psicología en su rama de la psicogenética; la sociología desde los estudios de la cultura y las representaciones, cada una de ellas se ha pregunta por el conocimiento tratando de responder ¿qué es conocimiento?, ¿cómo conoce el hombre? ¿Qué conoce el hombre? y ¿para qué conoce el hombre? Estas reflexiones han configurado los discursos y textos de pensadores desde la antigüedad como PLATÓN, ARISTÓTELES, en la edad media SANTO TOMAS DE AQUINO y en la modernidad DESCARTES, KANT, PIAGET, en la contemporaneidad sociólogos como BOURDIEU, GARCÍA; HESSEN, entre otros.

Tomando como referencia las reflexiones de DELIA CROVI DRUETTA (2005), un recorrido rápido en el desarrollo histórico sobre qué es el conocimiento, iniciad desde la antigüedad, cuando el pensamiento filosófico era el único sistematizado como ciencia, estas preocupaciones orientaron las disertaciones de filósofos como PLATÓN quien formulo una teoría sobre el conocimiento, considerándolo como algo alcanzable, ya que sostenía que las ideas son abstractas, inmateriales, eternas e inmutables y existen en las personas aún antes de su nacimiento. Por su parte, ARISTÓTELES consideraría al conocimiento como producto de un proceso de abstracción que, a partir de objetos concretos, permite derivar conceptos. Es en la Edad Media cuando SANTO TOMÁS DE AQUINO agrega la noción de percepción en el inicio del proceso de conocimiento, afirmando que la lógica es el instrumento para llegar a él.

No se puede dejar de lado las tesis elaborados por E. KANT, en su texto *Crítica a la razón pura* (1980) quien realiza una revolución en la teoría del conocimiento, al diferir que el conocimiento es solo el que llega del exterior o que solo se da desde las percepciones del individuo. La teoría kantiana sobre el conocimiento trasciende en la medida en que reconoce el conocimiento universal-científico como necesario, pero centra su mirada no en el objeto de cognición, sino en el sujeto cognoscente, es decir, que el conocimiento se da desde el sujeto quien es portador de formas universales (estructuras) que obtiene de la experiencia, la cual se da en la interacción del sujeto con el mundo objetivo, desde el cual construye los objetos de conocimiento, estas tesis de KANT sobre el conocimiento, rescata la experiencia como fuente de conocimiento y establece la diferencia entre los conocimientos *a priori* y los conocimientos *a posteriori*.

Desde los aportes de KANT en la modernidad se desarrollan diferentes discusiones diversas que llevan a diferenciar el conocimiento exacto, derivado de ciencias consideradas como tales, del conocimiento inexacto, en el cual intervienen las variaciones propias de la sociedad y sus individuos. Aparece también una distinción entre el objeto percibido, lo que se percibe de él y lo que se conoce como resultado del proceso de pensamiento del sujeto (CROVI DRUETTA, 2005, p. 48.).

Desde estas reflexiones, surge en la contemporaneidad, también desde los psicogenéticos las respuesta a cómo conocen y cómo aprenden los sujetos, preguntas desde las cuales, establece su teoría del aprendizaje PIAGET (2000)<sup>13</sup> quien sustenta que el conocimiento es una construcción individual que se realiza desde la interacción con el medio y que se realiza en un proceso de evolución de estructuras mentales las cuales se desarrollan acorde con la edad. Frente a estas tesis, se contraponen las propuestas por sociólogos como Bourdieu y psicólogos también como VYGOTSKY (2000)<sup>14</sup>, quienes conciben en conocimiento como una acción de carácter colectivo, propio del medio cultural en el cual se encuentran los sujetos. Para los sociólogos, las representaciones que construyen los sujetos del mundo externo, son

---

13 Se refiere el pensamiento de PIAGET, citado por ZAYRA MÉNDEZ. *Aprendizaje y Cognición*, Costa Rica, Edit. Universidad Estatal a Distancia, 2000, pp. 39 a 41.

14 Se refiere el pensamiento de VYGOTSKY, citado por ZAYRA MÉNDEZ. *Aprendizaje y Cognición*, Costa Rica, Edit. Universidad Estatal a Distancia, 2000, p. 91.

formas de conocimiento que permiten al sujeto actuar en la sociedad y desde ellas configurar los modos de conocer y construir objetos de conocimiento.

Podría seguir rastreando las diferentes concepciones y reflexiones que en torno al conocimiento se ha configurado en el desarrollo del pensamiento humano, sin embargo este no es el objeto de esta investigación, lo que aquí se pretendía era aclarar desde un contexto general que se puede entender por conocimiento, y que estas reflexiones sirvieran para configurar una noción de conocimiento tecnológico, estableciendo las diferencias con el conocimiento científico.

- ***Que se entiende por conocimiento tecnológico***

A partir de asumir el conocimiento como producto de la interacción entre el sujeto con el mundo externo (objetos de conocimiento) a través de la cual se construye objetos de conocimiento desde la experiencia; podemos abordar la comprensión o dilucidación de qué se puede entender por conocimiento tecnológico. Para ello partimos de la etimología del término “tecnología”, procede del griego, y se refiere al sistemático tratamiento de algún arte o *craft* diseño; definida como *techne*, la cual combina los significados de arte y técnica envolviendo los dos tipos de conocimientos y las propiedades y habilidades para adquirir los resultados precisos.

En otras palabras, el conocimiento tecnológico es un conocimiento *a posteriori*, en el cual se envuelve habilidades y prácticas que desde el sujeto es el saber y el saber-hacer. En el lenguaje inglés, el término *technology*, adquiere un uso limitado a través del siglo XIX referido a la aplicación de la ciencia, como uso de artefactos. En nuestro siglo, el conocimiento formal está intrincablemente unido al desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Algunos autores como LAYTON (1974) y MACDONALD (1983), enfatizan la importancia del conocimiento como parte del concepto de tecnología, por lo tanto reconocer el conocimiento como aspecto central de la tecnología, lleva a propender por una concepción que supera la idea de tecnología como un artefacto, como una técnica, y algo más que un conjunto de procesos.

La característica definitoria del conocimiento tecnológico estriba de alguna manera en la relación profunda con la actividad humana de creación; por el contrario, a pesar de que el conocimiento tecnológico es capaz de poseer en sí conceptos abstractos, teorías, reglas, así como estructuras y dinámicas de cambio; éstas están esencialmente ligadas a la aplicación a situaciones reales, a la resolución de problemas humanos. El conocimiento tecnológico está impregnado de la actividad humana en contraposición del conocimiento científico, el cual es una expresión del mundo físico y sus fenómenos.

El conocimiento técnico en cuanto conocimiento empírico es de carácter más experimental que práctico instrumental. Lo empírico o empiria no es sólo la práctica o experiencia simple, sino esencialmente la observación, la experimentación, la medición, la conceptualización o razonamiento, como condiciones para la transformación de la práctica. La reducción de lo empírico a lo práctico, a la experiencia simple, a lo instrumental, refleja una inadecuada utilización del concepto de empiria o una subvaloración del conocimiento práctico, derivada de la desigual división social entre el trabajo práctico y el de índole intelectual (V. M. GÓMEZ, 1993, cit. por GERMÁN RODRÍGUEZ,, 1998, p. 6).

Debido a esa estrecha unidad con la actividad, el conocimiento tecnológico no puede ser fácilmente categorizado y codificado como el caso del conocimiento científico. Esta es la razón por la que el conocimiento tecnológico no es considerado como una disciplina en este sentido, al igual que las matemáticas o la física.

La tecnología para su desarrollo usa el conocimiento formal, las estructuras mentales formales, la lógica formal, pero cuando es aplicado a situaciones particulares incorpora en su conocimiento los conocimientos particulares de las disciplinas, configurando un conocimiento interdisciplinario y complejo, con el cual puede responder a los requerimientos por ejemplo de la topografía, la bioquímica, la ingeniería civil, etc.; en estos caso la tecnología se vuelve particular.

En este sentido, la tecnología construye un conocimiento interdisciplinar y a la vez particular según sea el campo de la actividad humana, por lo tanto se identifican diversas formas de conocimiento tecnológico.

VICENTI (1984) identifica tres categorías de conocimiento tecnológico: a) Descriptiva; b) Pre descriptiva y c) Tácita. En esta categorización del conocimiento tecnológico, la forma descriptiva y el pre descriptivo se consideran categorías del conocimiento tecnológico explícito. Ex-

plicaré de manera sucinta cada una de estas formas de conocimiento tecnológico, por considerarse categorías que permiten establecer las características del pensamiento tecnológico. Entonces,

*El conocimiento descriptivo:* Describe las cosas como son, representa las bases que proveen la estructura de información que utilizan las personas que trabajan, como las propiedades de los materiales, la información técnica, las características de los instrumentos y herramientas. En cierto modo son aplicaciones del conocimiento científico.

*El conocimiento prescriptivo:* Establece que es lo que hay que hacer para conseguir el resultado deseado, resulta de los sucesivos esfuerzos para conseguir una gran efectividad, como por ejemplo mejorar los procedimientos u operaciones, y se altera y se agranda a medida que la experiencia es mayor. El conocimiento prescriptivo se genera a través de la experimentación, el ensayo, el error y las comprobaciones. Y es utilizado para hacer predicciones. Como este tipo de conocimiento es difícil de ligar con los principios científicos, es difícil de ser codificado y hacer con él generalizaciones a la hora de su educación.

*El conocimiento tácito:* El conocimiento tácito está implícito en la actividad y se encuentra intrínsecamente ligado a los juicios individuales, con habilidades y prácticas.

El conocimiento tácito está implícito en la actividad tecnológica; es un conocimiento que hace parte de la experiencia del sujeto y que no desaparea aun cuando se utilizan técnicas de manufacturación complicadas o sofisticadas, o cuando se aplican conocimientos científicos o técnicos-descriptivos; por el contrario cada vez que se conjugan estos conocimientos con el conocimiento tácito, surgen nuevas formas de hacer, nuevas técnicas que no están codificadas, las cuales juegan un papel importante en la innovación industrial.

De igual forma en este documento se determinará qué es y cómo es el conocimiento tecnológico, especialmente cuando este se asume como un objeto no solo del pensamiento sino de la enseñanza, implica reconocer que este conocimiento se configura en niveles. En este sentido, FREY (1989):

Que *las habilidades artesanas* o de construcción son el nivel más bajo dentro del espectro del conocimiento tecnológico. A pesar de contener aspectos prescriptivos y descriptivos son eminentemente tácitos que se sustentan en el ensayo y el error.

El siguiente nivel lo configuran *las normas técnicas* que establecen generalizaciones sobre habilidades aplicadas en el hacer de la tecnología. Las normas técnicas de alguna manera son incompletas si no son acompañadas del conocimiento tácito que acompaña al hacer.

El siguiente nivel del conocimiento tecnológico está representado por las leyes descriptivas, que constituyen formalizaciones derivadas directamente de la experiencia. Las leyes descriptivas no son científicas todavía pues carecen de una explicación técnica a pesar de que pueden ser altamente especializadas y usar ecuaciones matemáticas y descripciones verbales.

El último nivel de conocimiento tecnológico se encuentra las teorías tecnológicas, que relacionan sistemáticamente un número de leyes y proveen una coherente estructura explicativa a los diferentes fenómenos, se consideran aplicaciones del conocimiento científico a situaciones reales.

- ***El pensamiento tecnológico***

Para poder conceptualizar el pensamiento tecnológico en el marco de este trabajo de investigación, se hace necesario inicialmente conceptualizar de manera general ¿qué entendemos por pensamiento? En este sentido y retomando algunas de las discusiones filosóficas, podemos decir que el pensamiento es un conjunto de acciones mentales internas mediante las cuales aprehendemos la realidad, realizando una imagen personal de la misma, que se puede llamar representación. Es un conjunto de esquemas que utilizamos para representar la realidad que pueden ser intuitivos o empíricos que vienen de la experiencia y que al ser trabajadas en los procesos de formación y el proceso de socialización del sujeto son configurados y transformados.

Siguiendo JERONME BRUNER y a GARDNER (cits. por ZAYRA MÉNDEZ 2000), se infiere que el pensamiento es un esquema de tipo interno, de construcción individual en el cual la forma de conocerlo por parte de otros sería a través de las imágenes que genera y las configuracio-

nes analíticas que produzcan en la transferencia a situaciones de la vida cotidiana. Estas imágenes constituyen lo que se podría denominar conocimiento.

Las formas de pensamiento, las características y los niveles de pensamiento, han sido estudiados por la psicogenética y la psicología, en búsqueda de responder cómo aprenden los seres humanos. Desde la psicogenética y la teoría Piagetiana se puede decir que está el pensamiento intuitivo, un pensamiento concreto y un pensamiento formal que se dan de una manera evolutiva en los sujetos y que se adquiere o desarrolla en contextos concretos, en los cuales intervienen los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde teorías como las de BRUNER, el pensamiento es una estructura que crea sistemas de representaciones que pueden enactivos, icónicos y simbólicos, los cuales se desarrollan de acuerdo a las etapas evolutivas del sujeto y a las relaciones con los otros y el contexto.

De igual forma que con el conocimiento se puede seguir enunciando desde diferentes perspectivas teóricas que es el pensamiento, sin embargo este no es el objeto de estudio de este trabajo, la definición de pensamiento es un referente para conceptualizar lo que es el pensamiento tecnológico.

Si entendemos entonces, que el pensamiento es un conjunto de esquemas que utilizan las personas para representar la realidad, desde las cuales conocemos, construimos conocimiento y actuamos en el mundo; además que aunque estos esquemas son individuales, sus procesos de formación son sociales y culturales, como tales estos se desarrollan en los procesos de interacción con los otros y con la cultura, especialmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual implica que el pensamiento humano es complejo y se construye sistemáticamente.

En este sentido, para definir el pensamiento tecnológico, es necesario anclar el concepto de conocimiento tecnológico como un conocimiento que deviene de la interacción del sujeto con el mundo externo (objetos de conocimiento) a través de la cual construye objetos de conocimiento a través de la experiencia, donde se teje el saber y saber hacer; entonces se puede decir que *el pensamiento tecnológico* se enmarca en la línea de pensamiento sistémico, en la cual prevalece la observación de una situación de forma integrada de manera tal que se reconocen las partes que la conforman y las relaciones que surgen entre ella. La característica de este pensamiento es que involucra a

la persona como parte del sistema, es decir es tanto un agente externo (que observa y detalla las variables o componentes de la situación) como parte del sistema, en tanto lo afecta y lo involucra como usuario, integrante, controlador, entre otros roles posibles. Esta característica del pensamiento tecnológico, está unida a la idea *tekné* en la cual como arte y expresión humana, es poder de creación, *poiesis*.

Dentro de esta perspectiva del pensamiento tecnológico como parte de la corriente del pensamiento sistémico, se entiende para este estudio que en su desarrollo el pensamiento tecnológico, incorpora aspectos de otros tipos de pensamiento como el carácter algorítmico de los métodos científico y matemático, pero aplicados en un proceso heurístico. Así, en la actualidad el desarrollo del pensamiento tecnológico, es una de las bases de la educación que permite articular el conjunto de saberes en las distintas áreas del conocimiento; involucrando además aspectos técnicos, sociales, económicos, entre otros; es el resultado de una búsqueda tendiente a solucionar, metódica y racionalmente un problema del mundo material (problema tecnológico). El objetivo es satisfacer una necesidad, deseo o demanda concreta. La resolución de un problema tecnológico implica la creación o modificación de un objeto tecnológico, que puede ser un artefacto, un sistema tecnológico, o un proceso tecnológico.

En conclusión el desarrollo del pensamiento tecnológico es un proceso complejo con múltiples facetas; esencialmente internas que implica creación de representaciones simbólicas, anticipación de eventos y objetos no presentes en la realidad inmediata que emergen en el interés del pensamiento y el conocimiento en relación con la realidad. Es un pensamiento complejo porque se construye en relación con la realidad y la teoría, reflexiona sobre eventos concretos y anticipa soluciones, teje relaciones entre el saber de las diferentes disciplinas en la búsqueda de crear soluciones a los problemas humanos, que de por si son complejos.

Como objeto del proceso de enseñanza-aprendizaje, el pensamiento tecnológico puede tener la apariencia de disciplina formal con forma cualificada del conocimiento interdisciplinar y complejo. El pensamiento tecnológico adquiere forma y determinación en actividades humanas específicas; su carácter se define por el uso, donde traza un conocimiento formal pero lo hace de manera selectiva en respuesta a aplicaciones específicas. Es interdisciplinario puesto que incluye sus

conceptos, teorías, reglas y máximos abstractos pero estos toman relevancia y articulación en la aplicación o *praxis*.

Es así como el pensamiento tecnológico como estructura que permite en esa dialéctica entre conocimiento y pensamiento construir objetos de conocimiento, analizarlos y crearlos requiere en últimas de la actividad y del contexto humano social en el cual encuentra significado y sentido.

### *B. La educación en tecnología: Perspectivas pedagógicas y curriculares*

Para el desarrollo del objetivo central de este estudio que es la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB, es necesario realizar unas precisiones y consideraciones teóricas que permiten en primer lugar ubicar la reflexión educativa y pedagógica en torno al pensamiento tecnológico que como estructura que se configura en los procesos de socialización y de enseñanza y aprendizajes; en segundo lugar abordar una reflexión sobre el concepto y enfoque curricular que puede orientar la construcción de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, entendido el pensamiento tecnológico como se referencia en el apartado anterior.

#### 1. Ciencia y tecnología integradas a la educación

En este marco, partiremos inicialmente en este apartado por infiere algunas consideraciones sobre lo que ha implicado el abordaje de la ciencia y la tecnología en el ámbito educativo; posteriormente se establecerá el marco legal y político que se ha construido en el país al configurar la tecnología como objeto de enseñanza y aprendizaje de obligatorio cumplimiento.

Es así como en el país y podríamos decir que a nivel mundial, las propuestas de incorporación de la tecnología y la ciencia a la educación, han girado en torno a cuatro prioridades:

- Implementar una política pública para incrementar el desarrollo en ciencia y tecnología.

- Fortalecer una cultura de ciencia, tecnología e innovación.
- Formar el talento humano necesario para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Fortalecer la educación técnica y tecnológica, de tal manera que responda a las necesidades del mercado laboral, el sector productivo y la sociedad.

Estas prioridades han marcado los objetivos, las rutas, los criterios y las metodologías de la enseñanza en tecnología, buscando necesariamente que los contenidos de la formación en ciencia y tecnología se articule con las necesidades y transformaciones que desde el sector productivo, el mercado laboral y la sociedad necesitan, con el fin de mejorar la calidad de vida de los colombianos y con especial atención a las poblaciones rurales, esto se aúna al hecho que la educación en tecnología se asume como una herramienta para fortalecer la educación técnica y tecnológica, la formación para el trabajo y el desarrollo humano.

Bajo estos criterios el Ministerio de Educación Nacional de Colombia –MEN– concibe la tecnología<sup>15</sup> como una actividad humana, que busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.

En el documento *Ser competente en tecnología: Una necesidad para el desarrollo* (2008) del MEN, se retoma la afirmación realizada por el National Research Council, donde reiteran que la mayoría de la gente suele asociar la tecnología simplemente con artefactos como computadores y *software*, aviones, pesticidas, plantas de tratamiento de agua, píldoras anticonceptivas y hornos microondas, por mencionar unos pocos ejemplos; sin embargo, la tecnología es mucho más que sus productos tangibles. Otros aspectos igualmente importantes son el conocimiento y los procesos necesarios para crear y operar esos productos, tales como la ingeniería del saber cómo y el diseño, la experticia de la manufactura y las diversas habilidades técnicas.

---

15 Ministerio de Educación Nacional. *Ser Competente en tecnología. Una necesidad para el desarrollo*, Bogotá, 2008.

La tecnología incluye, tanto los artefactos tangibles del entorno artificial diseñados por los humanos e intangibles como las organizaciones o los programas de computador. También involucra a las personas, la infraestructura y los procesos requeridos para diseñar, manufacturar, operar y reparar los artefactos.

Es desde esta definición amplia que difiere de la concepción popular, en la cual la tecnología está asociada casi por completo con computadores y otros dispositivos electrónicos. Se plantea como orientación de la enseñanza que la tecnología debe involucrar, según la *Guía n.º 30* del MEN (2008):

*Los artefactos:* Son dispositivos, herramientas, aparatos, instrumentos y máquinas que potencian la acción humana, es decir productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.

*Los procesos:* Son fases sucesivas de operaciones que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos, desarrollar productos y servicios esperados. Los procesos tecnológicos contemplan decisiones correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio; por lo tanto, involucran actividades de diseño, planificación, logística, manufactura, mantenimiento, metrología, evaluación, calidad y control.

*Los sistemas:* Son conjuntos de elementos relacionados entre sí por vínculos estructurales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo. En particular, los sistemas tecnológicos involucran componentes, procesos, relaciones, interacciones y flujos de energía e información, se aplican a contexto como la salud, el transporte, el hábitat, la comunicación, la industria y el comercio, entre otros.

En este marco nacional, es importante mirar como esta visión de la tecnología, los objetivos propuestos para su enseñanza y aprendizaje, se aborda a nivel local, en este caso en los Planes de Gobierno de Ciudad, que en virtud de la autonomía regional incorporar y resignifica apropiando estas orientaciones en los Planes Sectoriales de Educación.

Así en el Plan Sectorial de Educación 2008-2012 el cual se constituye en un pacto por la garantía plena del derecho fundamental a la educación en Bogotá con calidad. Este plan sectorial que es producto de un amplio y democrático proceso de participación; en él confluyen las visiones, conocimientos y preocupaciones de organizaciones de la sociedad civil, de los trabajadores del sector, de la comunidad educativa,

de los colegios y sus gobiernos, de la academia, del sector empresarial, del gobierno distrital y de las administraciones locales, para asegurar la calidad, el acceso, la permanencia y la disponibilidad que permitan a todos los niños, niñas, jóvenes y adultos una formación de alta calidad en el sistema educativo de la ciudad.

En este plan sectorial con el fin de lograr el objetivo de una educación con calidad se desarrollan programas y proyectos que involucran la educación en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico. El primero es la propuesta de llevar y construir en los colegios de Bogotá, la especialización de la Educación Media y su articulación con la Educación Superior, con el fin de fortalecer y mejorar las condiciones de la Educación Media y ofrecer mayores y mejores oportunidades de formación a los y las jóvenes.

Este programa propone cualificar y fortalecer la formación en este ciclo, mediante la especialización en diferentes áreas y campos del conocimiento, e intensificar la articulación de la Educación Media con la educación. Este modelo busca la transformación de los colegios en su ámbito pedagógico, administrativo, físico y organizacional de tal manera que los grados 10.º y 11 asimilen y desplieguen contenidos y metodologías apropiadas y pertinentes de la educación superior; a través de la semestralización del plan de estudios, la adopción del sistema de créditos académicos y ciclos propedéuticos, la implementación de formas de evaluación académica tipo universitario, el impulso de la investigación científica aplicada, la implementación de la docencia a partir de la libertad de cátedra, el desarrollo de opciones de movilidad estudiantil entre los colegios, así como la especialización y profundización en las áreas de las ciencias, las artes y las humanidades.

En este programa la educación en tecnología se vincula la EME, no solo a través de los proyectos de articulación que asume cada colegio, sino que se vuelve un aprendizaje fundamental en la medida que se busca la vinculación a la educación superior y al mundo laboral, aquí la educación tecnológica se convierte en una herramienta para la vida académica y laboral, pero además en una herramienta pedagógica que facilita el acceso al conocimiento, la ciencia y la técnica.

En segundo lugar como parte del programa del Plan Sectorial de Educación, es impulsar y promover no solo en la EME sino en todo el sistema educativo la tecnología y el uso de las TIC como herramientas para la vida, donde su formación y desarrollo se concibe desde el grado

cero al grado 11, en los cinco ciclos de la educación. En este programa la concepción de tecnología, involucra una visión que va más allá de lo instrumental del uso de los equipos de cómputo o la aplicación de principios científicos en procesos de producción, se asume como un fenómeno cultural, referido al conjunto de conocimientos que han hecho posible la transformación y control del entorno (natural y artificial) por el ser humano, los cuales son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y transformados por las generaciones presentes y futuras. La tecnología así entendida, pasa de ser solamente un medio para convertirse en un objeto de estudio cuya naturaleza se encuentra determinada por el contexto cultural de la sociedad que se sirve de ella según la racionalidad vigente.

Desde estas concepciones el desarrollo del pensamiento tecnológico y su pertinencia en el ámbito escolar, desborda el mundo escolar y se proyecta para el desarrollo de los proyectos de vida individuales y colectivos, basados en el desarrollo de un proceso de aprendizaje natural en la que el ser humano adquiere el conocimiento y lo usa (a partir de problemas y necesidades); en la integración de desempeños observables mediante actividades no ligadas a un conjunto de contenidos específicos sino a situaciones reales y en la ineludible proyección de los desempeños alcanzados hacia el futuro y hacia otros campos de desempeño individual y colectivo.

Desde estas perspectivas que configuran el sentido de la formación en tecnología a nivel nacional y local (distrital), se puede también establecer el sentido y los alcances que implica la enseñanza (alfabetización) en tecnología, los retos que representa para los docentes y las instituciones educativas quienes deben plantear sus currículos y sus estrategias de aula, su vinculación con las áreas y por ende su incorporación al Proyecto Educativo Institucional, por lo tanto, como ya se afirmó, formar en tecnología es mucho más que ofrecer una capacitación para manejar artefactos, esto implica desafíos para la educación como:

- Mantener e incrementar el interés de los estudiantes, esto implica indispensablemente generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza, a lo largo de todos los niveles educativos. Para lo cual es necesario propender por actividades que despierte la curiosidad científica y tecnológica, establecer la pertinencia en la realidad local y su contribución a la satisfacción de necesidades básicas.

- Reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a los problemas que contribuyen a la transformación del entorno. Fomentando el estudio de conceptos como el diseño, los materiales, los sistemas tecnológicos, las fuentes de energía y los procesos productivos, la evaluación de las transformaciones que produce la tecnología en el entorno deben ser parte esencial de su enseñanza.
- Desarrollar la reflexión crítica frente a las relaciones entre la tecnología y la sociedad. Buscando la comprensión que como producto cultural, la actividad en ciencia y tecnología tiene efectos para la sociedad y para el entorno y, por consiguiente, es necesario que los sujetos participen en su evaluación y control. De ahí la importancia de educar para la comprensión, la participación y la deliberación, en torno a temas relacionados con la tecnología.
- Permitir la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento tecnológico, lo mismo que con la generación, la apropiación y el uso de tecnologías. Es necesario, por lo tanto, propiciar el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas con tecnología, tales como el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación. Todas ellas permiten la identificación, el estudio, la comprensión, la construcción y la apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión práctica e interdisciplinaria.
- Tener en cuenta que la educación en tecnológica y el desarrollo del pensamiento tecnológico debe comprender tres dimensiones que se interrelacionan permanentemente: el conocimiento, las formas de pensar y la capacidad para actuar. Con ello lo que se busca desde el desarrollo del pensamiento tecnológico es proveer a los sujetos de herramientas para participar, actuar y transformar asertivamente su entorno en búsqueda de una mejor calidad de vida.

## 2. Un referente legal y político para la educación en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico en Colombia, Bogotá y el CAB

En atención a la cultura normativa, la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) de conformidad con los artículos 44 y 67 de la Constitución Política de Colombia establece las garantías en materia de derecho para que los niños, niñas y jóvenes colombianos accedan al sistema educativo y busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura, fundamentado 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. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, la cual será obligatoria entre los cinco y los 15 años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica (cinco de primaria y cuatro de secundaria).

En los fines y objetivos de la educación colombiana propuestos en la mencionada Ley 115, se explicita el abordaje de la ciencia y la tecnología y se dispone:

- La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber;
- La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.

En materia de políticas públicas educativas, Colombia transita en el orden de dos directrices determinadas por el sistema de gobierno.

La primera de carácter nacional concebida desde los planes de gobierno de la presidencia de la República, plasmados en el Plan Decenal de Educación, regulados y ejecutados por el Ministerio de Educación Nacional a través de las Secretarías de Educación Municipales; desde allí se construyen los lineamientos de la educación colombiana.

El Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 –PNDE–, se define como un pacto social por el derecho a la educación, y tiene como finalidad servir de ruta y horizonte para el desarrollo educativo del país en el próximo decenio, de referente obligatorio de planeación para todos los gobiernos e instituciones educativas y de instrumento de movilización social y política en torno a la defensa de la educación, entendida ésta como un derecho fundamental de la persona y como un servicio público que, en consecuencia, cumple una función social.

Se plantea la necesidad de fortalecer los procesos lectores y escritores como condición para el desarrollo humano, la erradicación del analfabetismo, la participación social y ciudadana y el manejo de los elementos tecnológicos que ofrece el entorno.

Es importante resaltar el proceso de cualificación en la formación docente, en particular en uso y apropiación de las TIC y la importancia de fortalecer los planes de estudio que respondan a las necesidades específicas de las comunidades a las cuales pertenecen los estudiantes.

Otro aspecto importante, tiene que ver con la implementación de estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC y, diseñar currículos colectivamente con base en la investigación que promueven la calidad de los procesos educativos y la permanencia de los estudiantes en el sistema.

### *C. Hacia la construcción de un enfoque curricular y pedagógico para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB*

Definir o establecer un concepto de currículo y un enfoque curricular que oriente el diseño de la propuesta para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB, implica buscar en las teorías curriculares y desde allí aproximar o resignificar una que permita concretar y desarrollar en los planes de estudio de la EME la concepción de tecnología, el concepto de conocimiento tecnológico, la noción de pensamiento tecnológico y los objetivos de la enseñanza de tecnología propuestos para las instituciones educativa que se ha propuesto en este estudio.

De este horizonte teórico se recogen dos ideas fundamentales que coadyuvan a configurar el enfoque curricular: la primera es que tanto la concepción de tecnología, de conocimiento y pensamiento tecnológico tienen un carácter complejo e interdisciplinar que convoca el desarrollo de capacidades y habilidades no sólo teóricas sino prácticas en los estudiantes. La segunda, tiene que ver con el carácter humano, social y cultural de la tecnología y del pensamiento tecnológico, pues como se afirma en los referentes teóricos el conocimiento y el pensamiento tecnológico están ligados a la praxis, a la vida cotidiana, a la práctica y a las actividades humanas; dicha particularidad implica que un enfoque curricular debe propender por el reconocimiento histórico de este proceso humano y por la reflexión permanente sobre los efectos sociales, ambientales, culturales, colectivos e individuales que permitan no solo desarrollar la tecnología, sino la capacidad de crítica y transformación de la misma en beneficio de la humanidad.

En este sentido, el enfoque curricular y el concepto de currículo, entendido como un currículo pertinente para el desarrollo del pensamiento tecnológico, debe partir de ubicar la educación como

una práctica formadora de sujetos a partir de otros sujetos, la entiende como mediación cultural, como herramienta transformadora, en la cual toma relevancia el reconocimiento de los contextos histórico sociales que rodean la relación entre educador y educando en los procesos de enseñanza aprendizaje instituidos e instituyentes. Reconoce, que en el proceso de enseñanza y aprendizaje circulan, se transmiten, se recrean los saberes y se potencializa la transformación social a partir de encontrar el germen de lo nuevo y lo diferente en lo tradicional o instituido” (ANA VIRGINIA TRIVIÑO, 2010, p. 1).

Entonces el currículo es un sistema de interacciones entre sujetos, conocimientos, saberes, prácticas y procesos de enseñanza y aprendizaje; es un dispositivo para el control social; es un organismo de formas de comunicación e interacción para el enriquecimiento de sujetos humanos; como soporte o terreno para la reparación o para la búsqueda de “equidad” social; y como instrumento de reconocimiento, protección, creación y renovación cultural. Entonces, el currículo es:

- Es un proceso de construcción colectiva, complejo, dinámico y en permanente investigación.

- Propicia la articulación entre los desarrollos cognitivos, afectivos, sociales y las demandas de aprendizaje de los estudiantes con el conocimiento y el desarrollo de los conocimientos, las habilidades y las herramientas para la vida.
- Promueve la interdisciplinariedad como estrategia para estudiar diferentes problemáticas de las áreas del conocimiento y de la vida cotidiana.
- Organiza el plan de estudios en el que se integra el desarrollo de las dimensiones humanas con las áreas del conocimiento.
- Propone diferentes estrategias de enseñanza, metodologías y proyectos que propicien un currículo integral y flexible.

Desde esta perspectiva el currículo desde un enfoque histórico cultural, debe ser entendido como,

una construcción social y como tal, subsidiario del contexto histórico, de los intereses políticos, de las jerarquías y de la estratificación social y de los instrumentos de control y presión ejercidos por distintos grupos que ofrezca formas de elaboración cooperativa mediante las que profesores, estudiantes y comunidad puedan presentar visiones críticas de la educación, de las prácticas pedagógicas y de las formas de organización del conocimiento; que promuevan no sólo a través de la teoría sino también de la práctica alternativas de transformación que dignifiquen a los sujetos y nos lleven, en palabras de Edgar Morín hacia la “era planetaria” (ANA VIRGINIA TRIVIÑO, 2010, p. 2).

Este currículo, debe promover la interdisciplinariedad y la transversalidad como estrategia que permita estudiar diferentes problemáticas desde las áreas de conocimiento hacia la vida cotidiana, incrementar el poder de participación, la actitud reflexiva y crítica de los estudiantes, desde estos referentes epistemológicos se define que el enfoque curricular que orienta la propuesta para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, es un enfoque histórico-crítico centrado en la transversalidad y la interdisciplinariedad, que se orienta como un

currículo integrado, por tanto se definen como características de este currículo y que permiten su integración tanto con los contextos, como con los enfoques epistemológicos son<sup>16</sup>:

- *La transversalidad*: Se instala en las políticas públicas de educación y en el currículo como resultado de un proceso de convergencia social (A. MAGENDZO, 2003). Vincula estrecha y horizontalmente, sin ánimo de dominación, sino de diálogo y comunicación; el conocimiento universal y el particular, el conocimiento sistematizado por las disciplinas académicas con el conocimiento de la vida cotidiana, el conocimiento objetivo con el subjetivo; visualiza la totalidad de la cultura que existe en la sociedad, erradica del currículo todo atisbo de discriminación (MAGENDZO, 2003, p. 44).
- *La interdisciplinariedad*: Crea nuevas formas de conocimiento al establecer a través de un objeto de estudio común el diálogo de saberes disciplinares creando miradas complejas de la realidad estudiada, fortalece la disciplina y constituye en el sujeto elementos de cognición más complejos. Implica como requisito sine qua non la preexistencia y existencia misma de disciplinas epistemológicas y metodológicamente consolidadas, cuyos aportes teóricos y metodológicos a la resolución de problemáticas concretas de la realidad constituyen la razón de ser de la interdisciplinariedad (NÉSTOR RAMÍREZ, 2005).
- *Cultural e intercultural*: Refiere a las dinámicas locales, nacionales y mundiales influidas por la presencia de diferentes factores políticos, económicos, religiosos, sociales y técnicos mediados por los medios masivos de comunicación, para comprender y responder a las exigencias de las significaciones culturales emergentes que reconocen la diversidad de sujetos y grupos que constituyen la comunidad educativa.

---

16 Las características de este currículo, se toman de los documentos construidos por el equipo de calidad de la zona 4 en el marco del proyecto reorganización curricular por ciclos. Un programa de transformación pedagógica realizada como política pública educativa en el programa de gobierno Bogotá Positiva 2008-2012 y el Plan Sectorial de Educación “una educación de calidad para una Bogotá positiva” 2008-2012.

- *Estructural y epistemológica*: Permite la relación de las áreas, la convergencia de ideas y la apropiación de nuevos saberes. Así mismo permite definir criterios para racionalizar los conocimientos del plan de estudio inscrito en el currículo.
- *Pedagógica y didáctica*: Favorece e imprime un carácter investigativo al trabajo didáctico convirtiéndolo en actos colectivos, creativos y visiones personales de los docentes.
- *Construcción personal/colectiva*: Cuestiona los encerramientos culturales, permitiendo la construcción de significaciones más genéricas desde sentidos particulares. Se rompe la resistencia al cambio y a socializar lo que se hace; creando disposición para trabajar en equipo y en proyectos compartidos. Se propicia la construcción de formas de pensamiento analítico integrado y complejo que aproximen a los actores a una comprensión para resolver problemas de la vida intelectual y práctica. Se potencializan las diversidades de formación e intereses de los docentes.
- *Pertinencia*: Entendida como la posibilidad de construir el currículo atendiendo a las particularidades del contexto social, cultural e institucional y a las características y necesidades de los niños, niñas y jóvenes. (Triviño, 2010).

De igual forma los principios que orientan la construcción curricular, desde la perspectiva de un currículo integrado para el desarrollo de la transversalidad y la interdisciplinariedad, siguiendo a MAGENDZO (2003) son:

- *La integración*: Al romperse el esquema asignaturas se deben buscar diferentes lógicas de procedimiento, y hacerlo a partir de relacionar las problemáticas locales con los conocimientos disciplinares. Esto exige una reflexión permanente sobre el currículo y desencadena una forma de trabajo en donde se aprovechan diferentes experiencias de la vida cotidiana del aula, las preguntas de los estudiantes y los diferentes debates conceptuales que le apuntan al desarrollo de los temas transversales.

- *La recurrencia:* Implica que los estudiantes desde diferentes perspectivas y momentos, pongan en práctica aquellas capacidades y dominios de los temas transversales que quieren resolverse, rompiendo con la idea que los aprendizajes pueden ser alcanzados con actividades aisladas y esporádicas, reconociendo que una problemática pueda ser abordada desde las diferentes áreas del conocimiento escolar.
- *La gradualidad:* Los conocimientos propuestos mediante temas transversales requieren de cierto tipo de orden que permita que las reiteradas y diferentes situaciones de aprendizaje vayan creciendo en complejidad. Este principio se orienta a la dimensión evaluativa permitiendo identificar los desarrollos de los estudiantes en un proceso de valoración permanente acorde con su edad, sus saberes previos e intereses.
- *La problematización:* Permite a la comunidad educativa incorporar aprendizajes, metodologías de análisis, discusión y argumentación en el intento de fundamentar posturas personales. La discusión, se convierte en la metodología propia de la problematización en la que la voz de los sujetos es vital.
- *La apropiación:* Se refiere al hecho final que exige hacer explícitos los procesos de pensamiento que han estado involucrados en las distintas actividades, al detenerse y explicar discursivamente las habilidades que se han puesto en juego, los conceptos de los que se han apropiado y los valores con los que identifican sus aprendizajes, con ello hacen conciencia de sus actuaciones encontrando la posibilidad de rectificar lo que se crea necesario y posibilitando la proyección hacia situaciones nuevas.
- *La investigación:* Permite a la comunidad educativa, indagar, comprender y transformar problemáticas del entorno institucional y del conocimiento propio de las disciplinas. Es producto de procesos colaborativos y colectivos propuestos en las anteriores características.

En cuanto a las formas de integración como estrategias que permiten concretar este currículo en el aula de clase, teniendo en cuenta lo planteado por CARLOS EDUARDO VASCO en su texto *El saber tienen sentido* (1999) y J. TORRES en su texto *Globalización e interdisciplinariedad: Currículo integrado* (1994) se asumen:

- *Tópicos generativos*: Adquieren sentido dentro del marco de la enseñanza para la comprensión ya que forman parte de los cuatro pilares del marco teórico de esta pedagogía, que busca desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico, la capacidad de plantear y resolver problemas, sobre el eje central que es la comprensión; entendida esta como la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que los estudiantes saben.

En este sentido, los tópicos generativos hacen referencia a las ideas y preguntas centrales que relacionan los temas con la vida diaria de los estudiantes y que despiertan interés; el poder del tema o asunto sobre el cual se quiere indagar, genera relaciones, conocimientos, intereses, para apoyar el desarrollo de comprensiones por parte del estudiante.

Esas preguntas se refieren a asuntos esenciales para el ser humano y pueden ser abordadas por un niño o por un adulto con distintos niveles de complejidad. De otra parte obedecen a las intencionalidades de los maestros, es decir: ¿Qué es lo que el maestro quiere que sus estudiantes aprendan?; de hecho exige una respuesta que se puede ser explicitada a través de un mapa temático que contiene diversos temas y sobre los cuales también hay que interrogarse en la búsqueda de las ideas centrales. Los tópicos generativos suscitan la curiosidad de los estudiantes. El caudal generativo de un tópico varía con la edad, el contexto social y cultural, los intereses personales y la experiencia intelectual de los estudiantes.

- *Integración por problemas*: Fundamentada desde la enseñanza problémica, esta forma de integración curricular, ofrece la posibilidad al estudiante de tener un rol más protagónico en el proceso de aprendizaje ya que asimila, descubre y crea nuevos conocimientos a partir de la solución de problemas. El rol del maestro ha de ser el de orientador y facilitador de contextos que conduzcan a que

los estudiantes se planteen preguntas, hipótesis-demostraciones, problemas, suposiciones mediante los conocimientos previos y la integración de los nuevos.

De otra parte esta propuesta permite abordar problemas y preguntas de investigación para abordar una situación problémica en un contexto socio-cultural específico desde la confluencia de los saberes y metodologías de diferentes disciplinas. Fomenta la construcción colectiva basada en ambientes comunicativos concretos, atendiendo a los intereses y necesidades de los estudiantes, estableciendo la reflexión y análisis de la realidad entendida como las contradicciones, fuerzas y múltiples relaciones y los muchos interrogantes que pueden surgir para comprenderla.

Esta forma de integración curricular permite el trabajo y la investigación en equipo de los docentes articulado con las necesidades e intereses de los estudiantes y de otra parte establecer relaciones entre contextos políticos, sociales, culturales, económicos, ambientales nacionales, locales e institucionales (identificadas en la caracterización institucional) superando las fronteras disciplinares y culturales, para definir un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes en la solución de un problema o una necesidad.

Desde esta perspectiva y enfoque curricular se orientará el diseño de la propuesta para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB, por considerarse que en sus planteamientos y estructura, se puede recoger, viabilizar y concretar una educación, así como un proceso de enseñanza-aprendizaje, mediado por una práctica pedagógico que fortalezca y fomente el desarrollo del pensamiento tecnológico como un pensamiento propio, diferente al científico y necesario para la formación de ciudadanos y ciudadanas en el mundo contemporáneo. Este enfoque curricular y pedagógico permite descentrar la idea de la tecnología como técnica, unida siempre a la aplicabilidad y a lo instrumental.

## II. ANTECEDENTES EMPÍRICOS

Como se indicó en el inicio de este capítulo, los antecedentes empíricos en el marco de esta investigación refieren a estudios o investigaciones adelantadas en el campo de la tecnología, de la educación en tecnología y del pensamiento tecnológico.

Al desarrollar un rastreo para ubicar los estudios e investigaciones más recientes en cuanto a tecnología y educación en tecnología encontramos que en el año 2003, la *Revista Iberoamericana de Educación* hace referencia a las ideas de TOMAS BUCH, quien argumenta que el área general de la tecnología no ha logrado posicionarse en los sistemas educativos de diferentes países, dado que existen concepciones diferenciadas respecto a los objetivos y contenidos que debe abarcar la misma. BUCH propone abordar la educación tecnológica, estudiando las relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.

En el año de 1995, la *Revista Investigación y Experiencias Didácticas* en su artículo “Educación tecnológica: Una nueva asignatura en todo el mundo”, JOHN K. GILBERT, argumenta que la educación en tecnología ha sido introducida en muchos países, infiere GILBERT que es necesario tener una definición de lo que es educación tecnológica a fin de establecer las estrategias que permitirán su establecimiento en cualquier sistema educativo nacional.

De igual forma en el marco legal se encuentra, el Decreto 585 de 1991 el cual propone el Programa Nacional de Estudios Científicos de la Educación como uno de los programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colciencias. El programa ha financiado 331 investigaciones en diferentes líneas temáticas en educación, entre las cuales se encuentra: Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, tendiente a indagar entre otros por la alfabetización digital, la diversidad cultural y el uso de las TIC, las relaciones pedagógicas, la virtualidad y el aprendizaje.

Así mismo, en el año de 1996, la publicación: *Huellas de Educación en Tecnología* del Ministerio de Educación Nacional, recoge las experiencias de un grupo de docentes del país respecto al intercambio de experiencias e implementación de procesos tecnológicos al interior del aula, como resultado del Proyecto de Educación en Tecnología para el siglo XXI (PET21).

En los años 1996, 1997 y 1998, la Publicación de la Maestría en Pedagogía de la Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional; *Revista Educación en Tecnología*, realiza aportes sobre la pedagogía, los ambientes de aprendizaje y la estructura curricular para el área de tecnología.

En el año 2009, la Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos de la Subsecretaría de Calidad y Pertinencia - SED, presenta el documento: *Propuesta de orientaciones para el desarrollo curricular del Área de Tecnología e informática en los colegios distritales-2009*.

Y en octubre de 2011, se desarrolla en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sede Duitama (Boyacá - Colombia), el 1.<sup>er</sup> Simposio Nacional de Educación en Tecnología “Para la Educación Básica y Media, en el cual se presenta la “Propuesta de orientaciones para el desarrollo curricular del Área de Tecnología e informática en los colegios distritales”, elaborada por la Dirección de Ciencias, Tecnologías y Medios Educativos de la Subsecretaría de Calidad y Pertinencia - SED.

## **CAPÍTULO CUARTO**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **I. LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: UN ENFOQUE PARA MIRAR LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA EN LOS COLEGIOS**

Esta investigación de carácter curricular, pedagógico y educativo que se pregunta por las formas de pensar, sentir y hacer en el contexto educativo se orientó desde los enfoques de investigación cualitativo-interpretativo con la metodología de la etnografía educativa, la cual permite develar y comprender las formas de pensar, sentir, actuar y hacer de una comunidad desde los mismos sujetos inmersos en contextos socio-históricos y culturales particulares.

El enfoque cualitativo también llamado fenomenológico por investigar los hechos y el comportamiento humano, describen e interpreta la experiencia pedagógica de los sujetos, sus concepciones, ideas, discursos y prácticas, proporcionando nuevos conocimientos mediante descripciones y explicaciones de los hechos observados y referenciados, donde son importantes todas las características y variables del contexto. En los métodos de recolección de información no se utilizan mediciones numéricas, se hacen desde observaciones, narrativas y descripciones que permiten reconstruir la realidad, las formas de pensar y actuar generando de esta forma un proceso sistemático de la información.

De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo cualitativo (que es el todo integrado) no se opone a lo cuantitativo (que es sólo un aspecto), sino que lo implica e integra, especialmente donde sea importante. (MIGUEL MARTÍNEZ, 2006, p. 128).

Tomando como referente a SANDÍN (2003, p. 123), la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos en cualquier ámbito social, a la transformación de prácticas y escenarios sociales, en este caso el ámbito educativo y de formación, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos que permita proponer otras formas de hacer en estos contextos, de pensar las relaciones con el conocimiento, con los sujetos y con las realidades, para nuestro caso educativas.

Así mismo en este estudio, la interpretación cobra importancia en la medida que presenta dos sentidos: uno, tratar de justificar, elaborar o integrar sus hallazgos en un marco teórico que le permitió establecer referentes teóricos y metodológicos para la propuesta y dos pretende que los sujetos (como unidades de análisis) hablen por sí mismos con el objetivo de acercarse a su experiencia particular desde los significados y la visión del mundo que poseen a través de la “descripción densa” de GEERTZ (1987, p. 19), para buscar comprender y reelaborar sentidos que permitan configurar unas nuevas formas de pensar, unas nuevas prácticas y para el caso concreto una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico.

La investigación cualitativa en el ámbito educativo, se asume metodológica desde la etnografía educativa que se localiza y establece en la escuela, institución social especializada en la formación de niños y jóvenes y regida por normas que directa o indirectamente afectan y determinan las formas de comportamiento y comunicación entre los integrantes de la comunidad educativa.

La etnografía educativa, aporta valiosos datos descriptivos de los contextos, actividades y creencias de los participantes, de los escenarios educativos y permite en un proceso de análisis de los datos registrados la construcción de categorías sociales y educativas para mirar los procesos de enseñanza y aprendizaje, su pertinencia y también porque no su validez. En términos de GOETZ y Lecompte (1988), esta estrategia constructiva se orienta al descubrimiento de los constructos analíticos o categorías que pueden obtenerse a partir del continuo comportamental, es decir, el proceso de abstracción, en el que las unidades de análisis se revelan en el trascurso de la observación y la descripción de los datos.

En este sentido, se inscribe la nueva concepción del objeto de investigación, en tanto se pretende reconocer al otro como sujeto que no solo habla de sus prácticas sino que tiene la capacidad de interpretarlas desde la propia visión del mundo. Las técnicas van desde la observación participante hasta las entrevistas, la elaboración de cuestionarios, las historias de vida, o el análisis de contenidos de documentos primarios como diarios, fotografías o informes de la institución, proyectos educativos, cuadernos de estudiantes, planes de estudio y estructuras curriculares, entre otros.

En esta perspectiva, la etnografía educativa, para este estudio permitió efectuar una reconstrucción analítica de la estructura curricular, de las prácticas educativas y el saber de los maestros, y en un proceso de interpretación desde los mismos sujetos resignificarlos para construir el horizonte epistemológico desde el cual se configuro parte de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la Educación Media Especializada del Colegio Antonio Baraya.

## II. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de este estudio, que tienen como finalidad construir una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB, enmarcada en los retos de la educación en tecnología tanto para la ciudad como para el país, busco en un primer momento identificar en los directivos docentes y docentes del CAB, la concepción que tienen sobre el pensamiento tecnológico y la educación en tecnología y desde esta información resignificar esos conceptos para definir los referentes conceptuales sobre pensamiento tecnológico en el CAB, como principios orientadores de la propuesta curricular. Y en un segundo momento construir el documento de la propuesta curricular.

Centrada así en un enfoque cualitativo-metodológico de etnografía educativa, el desarrollo de la investigación se configuró en varias fases y momentos, que se refieren a continuación:

### *Fase 1: Revisión documental y construcción del objeto de estudio*

En esta fase se realiza una revisión documental buscando antecedentes institucionales que permitieran construir el objeto de estudio y la pregunta de investigación, así como su pertinencia. Para ello en un pri-

mer momento se realizan los antecedentes a nivel nacional, distrital e institucional de la educación en tecnología.

En un segundo momento: se construyen los antecedentes teóricos y empíricos que permitirán leer la información recogida y sustentar la propuesta curricular.

### *Fase 2: Construcción metodológica, un camino para el diseño de la propuesta curricular*

En esta fase se define el enfoque metodológico y la metodología de la investigación, el tipo de técnicas e instrumentos a utilizar; así como la información que era necesaria para la construcción de la propuesta y la población muestra con la cual se realiza la indagación y recolección de información. Esta fase se realiza en cuatro momentos:

Un primer momento indagar y develar las percepciones, concepciones y significaciones que los maestros del área y los directivos docentes tienen de la enseñanza de la tecnología y el pensamiento tecnológico a través de la técnica de grupo focal.

Un segundo momento con la interpretación de las concepciones y significaciones de los docentes se buscó resignificar el concepto de pensamiento tecnológico y de tecnología de los maestros y directivos; para lo cual se utilizó nuevamente la técnica de grupo focal de discusión, en donde desde un taller se logró que los docentes y directivos docentes construyeran colectivamente una concepción sobre tecnología y educación tecnológica; un concepto de pensamiento tecnológico; los principios y objetivos que podrían ser referentes de la propuesta curricular. En este mismo momento se buscó poner en discusión las prácticas y estrategias pedagógicas que hasta el momento han sido identificadas en el desarrollo del pensamiento tecnológico lo cual se convierte en material para las estrategias pedagógicas y metodológicas que pueden orientar el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento tecnológico en la propuesta.

Un tercer momento, acude a las reuniones de área en las que se pone a discusión temas relacionados con los contenidos y las formas de enseñanza del área, sus fines y objetivos; así como poner sobre la mesa de debate la idea del desarrollo del pensamiento tecnológico con el fin de encontrar acuerdos y desacuerdo; así como sentidos para la propuesta curricular.

En este mismo momento se buscó mayor información sobre las actividades que se proponen en el aula de clase en la enseñanza de la tecnológica, para ello se recogieron algunos cuadernos de los estudiantes del ciclo v (grados 10.º y 11) y desde su observación y lectura de las actividades propuesta en clase, se logra percibir y comprender el concepto de tecnología y pensamiento tecnológico que orienta la enseñanza del área hasta el momento, así como el tipo de estrategias didácticas que orientan la enseñanza.

En este sentido, en un proceso dialógico, las reuniones de área y los grupos focales sirvieron también para validar los presupuestos generales de lo que sería la propuesta curricular del área de tecnología para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME en el colegio.

En un cuarto momento se interrogan y leen los documentos institucionales que orientan la enseñanza de la tecnología en el colegio, así como los documentos de carácter oficial (lineamientos, política pública, etc).

### *Fase 3: Construcción del documento que contiene la propuesta curricular para el desarrollo el pensamiento tecnológico en la educación media especializada*

En esta fase desde la información recogida y la comprensión de los documentos institucionales y oficiales se define los componentes de la propuesta curricular y se construye la propuesta que se presenta en este documento como resultado de investigación.

Esta propuesta se diseña teniendo en cuenta de un lado la realidad institucional, sus enfoques y principios, los componentes del currículo y el plan de estudios de estudio del área en el marco del Proyecto Educativo Institucional y la estructura de la EME; de otra para se tienen en cuenta las orientaciones establecidas en la Ley 115 /94 (Ley General de Educación) y en los Lineamientos curriculares para la enseñanza de la tecnología del Ministerio de Educación Nacional y por último se tuvo en cuenta las concepciones y conceptos construidos por los docentes en el segundo grupo focal –taller de resignificación–, los cuales fueron insumos para el horizonte epistemológico y conceptual de la propuesta.

### III. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Para la recolección de información se privilegia la técnica de *grupo focal*, que como técnica centrada en el diálogo y la discusión, no sólo permite indagar por las concepciones y percepciones de los docentes sobre pensamiento tecnológico, sino que también en los procesos de metacognición generados por la discusión resignificar esas concepciones en cada uno de los participantes.

El grupo focal es básicamente una técnica de recolección de información utilizado por la investigación cualitativa, este permite comprender a los sujetos dentro de sus mundos de vida, sus contextos, indagar por sus concepciones, conceptos y representaciones sobre sí mismo, sobre los demás y sobre su práctica pedagógica y su experiencia de vida como maestros de la EME.

Desde el grupo focal se recuperaron e interpretaron los discursos, las ideas, las nociones y concepciones individuales que manifestados a través del lenguaje en el marco de la discusión y confrontación construyó un discurso colectivo que recogió las intenciones, pensamientos y expresiones de cada sujeto en torno a la tecnología, a la educación en tecnología y el pensamiento tecnológico; así como las prácticas y estrategias pedagógicas que desarrollan para el logro del aprendizaje de los estudiantes.

El trabajo en grupos focales con fines de investigación,

... se presenta como un lugar de mediación: un dispositivo grupal será uno de los “espacios” más apropiados para llevar a cabo la labor de la investigación y la intervención. En tanto este, al actuar como analizador [...] provocará el efecto de desenmascaramiento de relaciones y de toma de conciencia a partir de la cual es posible el surgimiento para el cambio (Vilar, 1990, cit. por R. ANZALDÚA, 2002, p. 135).

En este estudio, como se dijo al inicio de este apartado, el grupo focal de discusión se constituyó en el núcleo del proceso de indagación, permitiendo que los discursos y enunciados de los participantes adquirieran sentido dentro del contexto de su acción pedagógica; también posibilitó localizar y revelar una vivencia colectiva de dos grupos de profesionales de la educación que desde sus diferentes escenarios de acción desarrollan y posibilitan la enseñanza de la tecnología en la EME, ellos son: los maestros que desde diferentes asignaturas son los

encargados de concretar y desarrollar el proyecto de la EME y los directivos docentes (rector(a) y coordinadores) quienes desde la gestión educativa posibilitan, lideran y organizan el desarrollo de la EME.

En este sentido, el grupo focal de discusión como método en el marco de la investigación cualitativa como afirma C. CERVANTES es:

Un proceso de interacción en el que se ponen en juego representaciones, opiniones, actitudes, comportamientos, sistemas simbólicos, relaciones de poder y negociaciones mediante las cuales se llega a cierto consenso o a polarizaciones en las posturas y concepciones de los participantes [...] se trata de un acercamiento cualitativo complejo mediante el cual se analizan situaciones de interacción también complejas (2002, p. 64).

Desde esta perspectiva el grupo focal de discusión es una experiencia comunicativa, como una situación de interacción entre los diferentes actores y participantes, que permite la convergencia y el encuentro de diferentes creencias, conceptos, representaciones, opiniones, valores y prácticas. El grupo focal como una técnica centrada en el diálogo tienen como instrumento los cuestionarios con preguntas generadoras o orientadoras de la discusión.

Para la resignificación de las concepciones y conceptos de los docentes y directivos docentes, se realiza en el marco del grupo focal de discusión 2, en el cual a partir de la organización de un taller se logró que los docentes y directivos docentes revisarán sus conceptos y concepciones iniciales y al ponerlas en diálogo con los otros se construyeran colectivamente una concepción sobre tecnología y educación en tecnológica; así como un concepto de pensamiento tecnológico, los principios y objetivos que podrían ser referentes de la propuesta curricular.

### *A. Instrumentos de recopilación de datos*

Los instrumentos para la recolección de información que se utilizó en este proyecto se orientan hacia dos objetivos fundamentales, el primero identificar en los directivos docentes y docentes del CAB la concepción que tienen sobre el pensamiento tecnológico, tecnología y educación en tecnología, así como la resignificación de estos conceptos; el segundo establecer los referentes conceptuales y epistemológicos que orienten la construcción de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del colegio.

En este sentido, para el logro del primer objetivo, en el marco de la técnica de grupo focal de discusión como se enuncia en el apartado anterior, como instrumento se utilizó un cuestionario de preguntas orientadoras o generadoras de la discusión para el alcance del segundo objetivo se realizó una revisión documental tanto de referentes y perspectivas teóricas que orientan la construcción curricular de la educación en tecnológica, como una revisión al PEI, los currículos y las actas de los consejos académicos y directivos del colegio, para esto se utilizó como instrumento el Resumen Analítico Especializado – RAE–.

De igual forma como fuente de información se asume algunos cuadernos de los estudiantes del ciclo v (grados 10.º y 11) que desde una lectura de las actividades propuestas en clase, permitieron percibir y comprender el concepto de tecnología y pensamiento tecnológico, así como el tipo de estrategia didáctica que orienta la enseñanza del área.

Por último en un proceso dialógico las reuniones de área como grupos de discusión sirvieron también para validar los presupuestos generales de lo que sería la propuesta curricular del área de tecnología para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada en el colegio.

A continuación se conceptualiza y especifica cada uno de los instrumentos utilizados en este estudio.

## 1. Cuestionario de preguntas generadoras u orientadoras de la discusión

Para este estudio como instrumento del grupo focal, se utilizó el cuestionario de preguntas generadoras u orientadoras de la discusión, el cual fijo de antemano los elementos a tratar en el grupo focal. Este tipo de cuestionario por las características de sus preguntas genera un diálogo coloquial permitió que a medida que avanzaba el grupo focal develar y confrontar la estructura de las formas de pensar y actuar de los docentes y directivos docentes, se aclararon los términos, las ambigüedades, se logró obtener las descripciones de los procesos de enseñanza que orientan los maestros y las acciones de gestión que realizan los directivos docentes; lo cual permitió interpretar de forma válida los significados, conceptos y concepciones que tienen los maestros y directivos docentes.

Así el cuestionario se convirtió en un instrumento dialógico para hacer hablar a los docentes y directivos docentes, motivo un intercambio discursivo sobre lo que cada uno de ellos creía, conceptualizaba, sentía y pensaba en torno a la tecnología y el pensamiento tecnológico y su enseñanza.

Las preguntas y respuestas dadas en el cuestionario para el desarrollo del grupo focal se plantearon y organizaron teniendo en cuenta que fueran preguntas que generan opinión y mostraran la toma de posición, que evidenciaran las creencias comportamientos y experiencias. Y de otra parte que interrogantes sobre conocimientos para descubrir el saber y el conocimiento de los maestros(as) y directivos docentes, así que les permitieran hablar acerca de su experiencia y práctica.

Es necesario aclarar que el grupo focal se dividió en dos: Un grupo focal de maestros y un grupo focal de directivos docentes y ambos tuvieron un primer momento de presentación de cada uno de los participantes del grupo (ver anexos).

Desde esta perspectiva las preguntas realizadas a los docentes que orientaron el diálogo en este grupo focal fueron:

- ¿Qué es la tecnología y cuál es su papel dentro de la educación básica?
- ¿Es lo mismo técnica que tecnología?, ¿qué diferencias hay entre la una y la otra?
- ¿Qué tiene que ver la ciencia con ellas?, ¿cuándo decimos con ellas es con la técnica y con la tecnología?
- ¿Qué es el conocimiento y qué es el pensamiento?
- ¿Qué es el pensamiento, que ese conocimiento para nosotros?
- ¿Cómo de una u otra manera ellos contribuyen al proceso del pensamiento tecnológico?
- ¿Cómo se percibe la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB?

- ¿Cuál es la mirada que tenemos nosotros los docentes a cómo venimos haciendo esta construcción de conocimiento tecnológico en el marco de una sociedad de conocimiento y de la construcción de un ciudadano de mundo en el marco de la globalización?
- ¿Cuáles serían los fundamentos conceptuales que orienten la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB?
- ¿Puede existir una dicotomía entre el discurso y la práctica docente?
- ¿Cómo construyó la técnica? o ¿cómo construyó la tecnología? o ¿cómo estoy construyendo el pensamiento tecnológico con mis estudiantes?

Las preguntas realizadas a los directivos docentes fueron:

- ¿Cuál es el concepto que tienen acerca de tecnología y cuál es el papel de la educación en tecnología en la formación del estudiante en la básica y la media?
- ¿Sobre ese tema sobre la técnica y la ciencia como se nutren las unas a las otras, cómo se percibe?
- ¿Cuál es el papel de la educación en tecnología en la formación del estudiante en la básica y la media? ¿Cuál es ese papel?
- ¿Cuál es el papel de la educación en tecnología para el estudiante en la educación básica y media?
- ¿Cómo se viene construyendo el pensamiento tecnológico en el CAB? ¿Cómo es una de las características de construcción de cara a ese tipo de ciudadano que estamos mencionando?
- ¿Cómo abordarlo en la básica?

- ¿Cómo se viene concibiendo el pensamiento tecnológico en el CAB?
- ¿Cuáles son los fundamentos conceptuales o los referentes teóricos que orientan la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB?
- ¿Cuáles son esos referentes que nos hacen en un momento ver que estamos avanzando en la construcción del pensamiento tecnológico en los estudiantes y por qué no como lo está vivenciando un maestro?

El segundo grupo focal de discusión que se realizó en esta investigación y que tenía como objetivo la resignificación de las concepciones y conceptos de los maestros y directivos docentes sobre tecnología, educación tecnológica y pensamiento tecnológico, así como la construcción conceptual y la definición de los principios y objetivos de la enseñanza en tecnología en la EME del colegio, tuvo como instrumento un taller, del cual se presenta la estructura que se desarrolló (ver anexos).

## 2. Resumen analítico

En el marco de esta investigación el resumen analítico, fue el instrumento que permitió como se referenció al comienzo de este apartado recoger, seleccionar y organizar la información de la fuente documental que hizo parte del corpus de esta investigación.

Como tal el resumen analítico es un instrumento de investigaciones documentales, que permite condensar la información contenida en documentos y estudios en materia educativa de una manera que facilite al lector, la aprehensión y análisis del documento en cuestión. Se redactan en un lenguaje claro, sencillo y preciso, guardando la fidelidad posible al texto teniendo siempre en cuenta que se trata de un análisis<sup>17</sup> (HERNANDO CAMACHO, 2012).

---

17 El concepto de Resumen Analítico Especializado para unos o educativo para otros –RAE– es tomado de HERNANDO CAMACHO. Camacho, Hernando. *¿Qué es un trabajo de grado?*, UPN, 2012.

Para esta investigación los RAE permitieron expresar por escrito la información contenida en los documentos, seleccionando lo esencial de cada documento, clasificándola en aquella que servía y aportaba a los objetivos de este estudio, es decir, que los RAE fueron además de un instrumento de recolección, un instrumento de sistematización de la misma.

El RAE, como todo instrumento tiene un formato que se construye acorde a los documentos que se van a analizar, su estructura básica que permite cumplir con sus propósitos que fue la sistematización de los documentos conceptuales y metodológicos que aportan a la definición de las categorías de la investigación.

Tipo de documento: Acceso al documento:

Título del documento: Autor(s):

Publicación: Palabras clave: Descripción:

Fuentes: Contenidos: Metodología:

Principales conceptos:

Citas textuales: [...] (Referencia bibliográfica)

Conclusiones:

### 3. Actas de reuniones de área

El instrumento de las reuniones de área<sup>18</sup> que se asumieron para recoger información, contrastar y validar la información recogida en el grupo focal, para ir delineando los principios, objetivos y construyendo el enfoque conceptual y epistemológico de la propuesta; así como estableciendo unos acuerdos básicos para el diseño de la propuesta.

Este escenario, en el estudio aportó, en un primer momento a realizar el diagnóstico inicial de cómo se trabajaba el desarrollo del pensamiento tecnológico de las discusiones con los maestros surgieron los cuestionamientos que dan origen a este proyecto de investigación. En un segundo momento se convirtió en el escenario para legitimar las

---

18 Las reuniones de área son espacios institucionales que se encuentran programadas en los cronogramas de los colegios de manera permanente durante todo el año. Estos espacios son reuniones de docentes de una misma área y que tienen como objetivo revisar de forma continua la enseñanza y los aprendizajes del área, las dificultades que presentan los estudiantes, ajustar los planes de estudio y el currículo, entre otros.

construcciones de la propuesta, así como para recoger las opiniones, ideas, conceptos y conceptualizaciones de los maestros de la EME del colegio. Estos diálogos y discusiones quedan registradas en actas a las cuales se les realiza en el proceso de interpretación una lectura para recoger y rescatar los constructos de los maestros que daban fiabilidad y validez a la propuesta (ver anexos).

#### 4. Cuadernos de los estudiantes del ciclo v (grados 10.º y 11)

Los cuadernos de los estudiantes, más que como instrumento de recolección de información sirvieron a este estudio para contrastar, verificar y validar la información recogida a través del cuestionario del grupo focal. Un cuaderno de un estudiante en una investigación cualitativa educativa, es un documento que posee valiosa información.

Para este estudio, los cuadernos de los estudiantes de grado 10.º y 11 del Colegio Antonio Baraya, permitieron mirar los contenidos que se trabajan en las asignaturas, su articulación con los objetivos del área, el desarrollo del contenido programático contenido en los planes de estudio; además permitieron contrastar a partir de las actividades propuesta para desarrollar como trabajo en casa o como trabajo en el aula la metodología, las estrategias pedagógicas y didácticas que desarrollan los maestros y orientan la enseñanza de la tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME. Al igual que las actas de las reuniones de área a los cuadernos de los estudiantes se realizó una lectura de interpretación.

#### *B. Validez y fiabilidad de los instrumentos*

Partiendo de la definición de fiabilidad y validez en el marco de los estudios cualitativo, donde desde diferentes autores la fiabilidad es el grado en que las respuestas son independientes de las circunstancias de la investigación y validez la medida en que la respuesta se interpreta de forma correcta (MARÍA ANGERA, 1986, pp. 23 a 45).

En este sentido la fiabilidad está dada por la concreción los registros o la información obtenida en la investigación, es decir, que los instrumentos que se elaboran para la recolección de información deben ser varios y su contenido debe partir de una categorización elaborada previamente, lo cual soluciona también el problema de validez.

Teniendo en cuenta la naturaleza propia de los datos cualitativos en cuanto a la consistencia de los mismos, específicamente en investigaciones educativas o pedagógicas como está, donde la complejidad de la situación del colegio y el aula de clase, la intervención de los actos educativos determinados constantemente por la subjetividad y la naturaleza de los registros que en su mayoría son narrativos, fue necesario en esta investigación la convergencia de diferentes fuentes y la complementariedad de instrumentos y procedimientos para la recolección de la información, proceso que también permitió develar varios aspectos de la realidad escolar.

Entonces la fiabilidad de los instrumentos de este estudio, considera dentro de la teoría cualitativa como sincrónica, la cual se establecen a partir de varios instrumentos o escenarios desde los cuales obtener información, es así como:

En el marco de la técnica de grupo focal un primer instrumento fue el cuestionario, éste se organizó buscando la información en torno a cuatro categorías definidas desde el marco teórico como fueron: concepción de tecnología y educación en tecnología, concepto de conocimiento tecnológico y concepto de pensamiento tecnológico y estrategias y prácticas pedagógicas que orienta la enseñanza de la tecnología en la EME. El grupo focal se dividió en busca de mayor fiabilidad en: *el grupo focal de docentes (D)*, con la representación de una profesora de básica primaria, un docente de la básica secundaria y dos docentes de la media especializada y *el grupo focal de directivos docentes (DD)*, conformado por la Rectora, el Coordinador Académico y dos Coordinadores de Convivencia.

Se utilizan estas mismas categorías para abordar la construcción del taller que se desarrolla en el segundo grupo focal de discusión que tiene como objetivo la resignificación de las concepciones y conceptos de docentes y directivos docentes y la configuración de los referentes epistemológicos y teóricos de la propuesta así como sus principios y objetivo. Este grupo focal también estuvo dividido en su primer momento pero luego se integran para el proceso de construcción colectiva.

Con las mismas categorías se realizó la lectura de la fuente documental (PEI y proyecto de la EME del CAB) y los cuadernos de los estudiantes.

El otro registro de información proviene de las actas de las reuniones de área en las cuales los temas de discusión estuvieron en torno a las categorías establecidas.

De esta forma la fiabilidad de los instrumentos, como una fiabilidad sincrónica se establece por los registros de cada uno de los instrumentos y la categorización establecida previamente. Y la validez se establece como una validez concurrente y predictiva, establecida por las categorías de análisis y el uso de procesos e instrumentos variados para la recolección de la información, lo cual garantiza que los resultados de la investigación, que para este caso, es la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB, recoja de manera fiel la realidad institucional y pueda con su puesta en marcha solucionar las dificultades planteadas durante el proceso de indagación y de diagnóstico.

#### IV. UNIVERSO Y MUESTRA

En este estudio, la muestra es una muestra intencional que permitió tener una unidad de análisis, acorde para el objetivo de la investigación, pues en el marco de investigaciones en escenarios educativos y que pretenden transformar realidades escolares la muestra se establece desde la idea de informantes claves, entendidas como aquellas personas que tienen información, conocimientos específicos en relación con el objeto de estudio.

##### *A. El Colegio Antonio Baraya y la EME: Como unidad de estudio*

En esta investigación la unidad de estudio de manera macro es el CAB, ubicado en la ciudad de Bogotá, perteneciente a la localidad Rafael Uribe Uribe, barrio Quiroga. Esta institución educativa tiene dos sedes: Sede A: Calle 27 sur # 22A-02 y Sede B: Carrera 24C # 25A-10 sur. Su naturaleza es oficial (público) adscrito a la Secretaría de Educación de Bogotá, de carácter mixto (atiende a niños, niñas y jóvenes). Desarrolla sus actividades académicas en calendario A (enero a diciembre). Tiene dos jornadas mañana y tarde.

Su modalidad educativa es académica y ofrece los niveles educativos de Preescolar (jardín y transición), Educación Básica Primaria (grados 1.º a 5.º), Educación Básica Secundaria (grados de 6.º a 9.º) y Educación Media Especializada en pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental (grados 10.º y 11). Última Resolución n.º 3174 agosto de 1996 y n.º 8052 de diciembre de 1998 y Resolución de Integración 1634 de mayo de 2002.

El proyecto educativo institucional se titula: “Formando líderes y transformando el ambiente. Exigencia y compromiso: Principios de formación y bienestar”.

El colegio atiende estudiantes de estratos 1, 2 y 3. La mayoría de los estudiantes proceden de las localidades de Ciudad Bolívar, Soacha y Bosa, y un gran número de ellos son parte de la población de desplazados que llegan día a día a la capital del país.

Como misión, el colegio busca: “Formar niños, niñas y jóvenes como líderes ambientales, mediante procesos pedagógicos y didácticos para transformar su entorno socio-cultural, natural y escolar a través de la ciencia, la tecnología y la comunicación” (PEI). Y dentro de la visión: “Para el año 2015 será reconocida por la formación de líderes ambientales que los identifique a nivel local y distrital, con amplio sentido de la ética y la responsabilidad, transformadores de su entorno, a través de diversas herramientas tecnológicas y comunicativas” (PEI).

A partir del año 2010 el currículo y su desarrollo pedagógico lo organiza por ciclos educativos, acordes con el programa Reorganización Curricular por Ciclos desarrollado por la política pública de la SED (2008-2012), estableciendo su organización de la siguiente manera:

CICLOS	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO
Ejes de desarrollo	Estimulación y exploración	Descubrimiento y experiencia	Indagación y experimentación	Vocación y exploración profesional	Investigación y desarrollo para la cultura del trabajo
Impronta del ciclo	Infancias y construcción de los sujetos	Cuerpo, creatividad y cultura	Interacción social y construcción de mundos posibles	Proyecto de vida	Proyecto profesional y laboral
Grados	Preescolar, 1.º y 2.º	3.º y 4.º	5.º, 6.º y 7.º	8.º y 9.º	10.º y 11
Edades	5 a 8 años	8 a 10 años	10 a 12 años	12 a 15 años	15 a 17 años

Su modelo pedagógico se orienta desde la propuesta de aprendizaje autónomo. Y la evaluación de aprendizajes se orienta desde el Sistema de Evaluación Institucional, construido con la participación de la comunidad educativa y siguiendo los criterios dispuesto por el Decreto 1290 del año 2009.

Particularmente para esta investigación la unidad de estudio, es el ciclo educativo de la media especializada, EME, que corresponde al ciclo v, grados 10.º y 11.

La EME se consideró en el colegio por parte del grupo de profesores y directivos docentes como una alternativa para lograr la cualificación de los procesos educativos de la educación media a partir de la profundización en un área o campo de conocimiento, permitiendo construir escenarios futuros de desarrollo para los jóvenes a nivel académico y laboral (PEI).

En este sentido el diseño y el desarrollo de la EME, centró su proceso en la transformación curricular lo que implicó la reorganización escolar que afectaron el clima y la cultura institucional. En este proceso de transformación curricular se asume el pensamiento tecnológico como el elemento articulador de la propuesta, dados los antecedentes pedagógicos del colegio, el modelo pedagógico institucional y la experiencia

acumulada en programas anteriores y su aplicación estará orientada hacia el campo ambiental, complementados con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. Con lo cual se consolida la Educación Media Especializada sobre el eje: *Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental*.

La EME, se implementa en jornada contraria para los grados décimo y undécimo de ambas jornadas que asisten tres días a la semana. La propuesta de implementación se enmarca dentro de los lineamientos establecidos en la Resolución 2953 de la Secretaría de Educación Distrital –SED– emitida el 14 de septiembre de 2011.

El desarrollo de la EME, cuenta con un recurso docente de diez que atienden todas las áreas fundamentales y obligatorias contempladas en la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación). Las áreas que se incorporan al currículo y plan de estudios para desarrollar la especialización planteada como “Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental” son: Pensamiento informático - programación, Pensamiento tecnológico; Pensamiento ambiental; Medios audiovisuales y Proyecto de investigación. Cada una de estas áreas tiene una intensidad de dos horas a la semana en contra jornada, para un total de 60 horas, son trabajados por tres docentes de los diez que conforman el colectivo de la EME, quienes atienden a un total de 194 estudiantes en las dos jornadas y distribuidos en seis grupos.

### *B. Los maestros(as) y directivos docentes de la EME del CAB: Sujetos de investigación*

En el marco de la unidad de estudio determinada para este estudio, el CAB y particularmente el ciclo de educación media especializada, la unidad de análisis se configuró desde el presupuesto de los informantes claves, como orientación dentro del trabajo cualitativo que aporta a la fiabilidad y validez de la información recogida.

Así, la unidad de análisis de esta investigación se conformó con cinco maestros de ciclo v (grados 10.º y 11) del CAB, quienes son los que tienen en este momento a cargo el desarrollo de las asignaturas que conforman la especialidad “pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental” y una docente de Básica Primaria quien se interesó en la propuesta, pero además es un sujeto importante para la articulación de la EME con los demás ciclos de formación que brinda la institución

educativa, estos maestros(as) conformaron un grupo focal, como se comentó anteriormente. Este grupo lo conforman tres mujeres y tres hombres, dentro de los cuales hace parte el investigador.

La formación académica de este grupo de docentes hay cuatro licenciados en áreas que tienen que ver con tecnología como son licenciado en electricidad y electrónica; licenciado en química y comercio y licenciada en ciencias sociales. Hay dos profesionales de otras áreas ingeniero en sistemas y profesional en dirección y producción de cine y televisión. De los licenciados tres tienen formación posgradual que están entre especializaciones en informática, gerencia de proyectos y maestría en educación.

En cuanto al tiempo de experiencia en el ejercicio docente, se encuentra que hay tres maestros con más de cinco años de experiencia, y que los últimos cinco años han estado vinculados al colegio. Los otros tres docentes su experiencia oscila entre dos y los cuatro años.

El otro grupo focal está conformado por los cuatro directivos docentes de la institución educativa que son: la rectora y los coordinadores del Colegio de las dos jornadas, son considerados informantes claves por cuanto en la institución educativa son los líderes de la gestión administrativa y pedagógica.

Este grupo de informantes claves se encuentran dos mujeres quienes se desempeñan como rectora y como coordinadora de convivencia y dos hombres quienes tienen los cargos de coordinador académico y coordinador de la jornada de la tarde.

En cuanto a la formación todos son licenciados en diferentes áreas del conocimiento como química, educación física y ciencias sociales. En cuanto a la formación pos gradual tres de ellos cuentan con especialización en docencia universitaria, orientación educativa y computación para la docencia y maestrías en educación y liderazgo pedagógico.

En cuanto a la experiencia educativa, llevan más de cinco años en el ejercicio docentes y han realizado la carrera docente<sup>19</sup> en el magisterio.

---

19 Por carrera docente, en Colombia se entiende, para los docentes vinculados al ejercicio público de la docencia, la posibilidad de ascenso a través de concurso de méritos. Esta carrera docente está compuesta de tres niveles: docente – coordinador – rector en la actualidad. Anteriormente se tenía otro peldaño que era el de supervisor educativo. Esto se encuentra regulado en el Estatuto docente, Decreto 1278 de 1977.

## V. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Partiendo del principio que orienta las investigaciones cualitativas, las cuales son un proceso de indagación flexible e inductiva, que se encarga de explorar, describir y generar perspectivas teóricas, yendo desde lo particular a lo general, a través de la interpretación de datos. Es decir procede caso por caso y dato por dato para llegar a una perspectiva más general. Lo cual implica que como investigación científica requiere de un proceso cuidadoso sistemático y organizado para el manejo y el análisis de la información.

Como es sabido y en la antaño discusión entre lo que tiene validez como conocimiento científico o no, la investigación cualitativa presenta una debilidad en el establecimiento de los modos como la información recogida se transforma en interpretaciones que puedan sustentarse científicamente, sin embargo diferentes teóricos de la investigación cualitativa etnográfica e interpretativa ha centrado su mirada en este punto del análisis de datos y la interpretación, reduciendo el problema de la validez de los resultados, planteando estrategias como la triangulación (GOETZ y LECOMPTE, 1988) o interpretar los datos en el contexto (TAYLOR y BOGDAN, 1990).

Según GOETZ y LECOMPTE (1988, p. 137) para la producción y análisis de datos derivados de palabras dichas o escritas y del comportamiento observable de las personas, cuentan para su proceso, con las siguientes propiedades de la investigación cualitativa:

- *Inductiva*: Se vincula con el hallazgo, no tanto con la verificación.
- *Holística*: Comprende a todos sus participantes.
- *Interactiva y reflexiva*: El investigador siente y dialoga con los participantes del estudio.
- *Naturalista*: Por contextualizar sus estudios para comprender a las personas.
- No impone visiones previas, el investigador está consciente de sus propias visiones.

Visión que asume este estudio cualitativo-interpretativo con metodología etnográfica, por lo tanto el proceso de análisis y validación de la información se desarrolla en dos momentos: el primero desde sistematización propia de la investigación cualitativa, específicamente en su modalidad de sistematización de datos.

La sistematización implica reunir una variedad de datos recogidos por los diversos instrumentos referidos al mismo problema, que como se dijo en el apartado de fiabilidad y validez es una forma de garantizarlas. En este sentido, en este estudio la sistematización de la información, consistió en reunir la información recogida desde diferentes fuentes o instrumentos como fueron: el cuestionario desarrollado en el primer grupo focal, los registros obtenidos en el taller de resignificación de concepciones (segundo grupo focal) y la información obtenida de la lectura de los documentos (PEI y propuesta de la EME), los cuadernos de los estudiantes y las actas de las reuniones de área.

Este proceso se consolidó a través de rejillas de análisis, en las cuales la información se organizó en torno a las categorías de análisis previamente definidas como son: concepción de tecnología y educación en tecnología, concepto de conocimiento tecnológico, concepto de pensamiento tecnológico, y estrategias y prácticas pedagógicas que orienta la enseñanza de la tecnología en la EME; también se establecieron unas unidades de análisis o subcategorías basadas en los elementos que componen mentalmente una concepción o que pueden dar cuenta de una concepción y estos son: imágenes, ideas, conceptos y asociaciones.

El segundo momento de análisis es la interpretación de la información sistematizada en las rejillas teniendo en cuenta que esta investigación es de carácter pedagógico y educativo, que se pregunta por las formas de pensar, sentir y hacer en el contexto educativo y buscó develar y comprender las formas de pensar, actuar y hacer de los maestros y directivos docentes encargados del desarrollo de la EME en el CAB. La interpretación corresponde a la comprensión<sup>20</sup> que desde la sistematización de la información empírica (voces y actos de los actores y los

---

20 En el marco de los estudios cualitativos hermenéuticos, la interpretación es fundamental en el modo del entender humano, que tiene como última intención la comprensión de los significados y el sentido de la acción humana. Entonces, el momento comprensivo en una interpretación en palabras de GADAMER es una “fusión de horizontes” en donde se reconfiguran el “decir y el hacer humano”.

documentos), las categorías teóricas definidas por el marco referencial permitieron validar, confrontar los constructos realizados por los docentes y directivos docentes.

Este proceso se realiza buscando develar lo común, lo diverso de las ideas, concepciones, conceptos y prácticas que tienen los maestros y directivos docentes que lideran la formación en la EME y que se sistematizan en una rejilla consolidada en la cual se unifica y presentan las construcciones colectivas. De allí emergen las significaciones que permiten configurar la construcción de los elementos epistemológicos, los referentes teóricos, los principios y objetivos que orientarán la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME y a su vez se establece la legitimidad de la misma, al ser una construcción colectiva y no arbitraria e impuesta.

## **CAPÍTULO QUINTO**

### **RESULTADOS**

Los resultados de la investigación, se presentan en tres apartados el primero presenta las rejillas de análisis o sistematización de la información, el segundo como momento de interpretación presenta en forma narrativa los constructos realizados en torno a las categorías de análisis y el tercero presenta la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB.

#### **I. SISTEMATIZACIÓN**

La sistematización se realiza a través de un cuadro de categorías de análisis que sirve para descargar las nociones, opiniones sobre las categorías de análisis definidas en el proyecto. Este procedimiento es fundamental en el análisis de los datos porque permite sintetizar las ideas, los conceptos y concepciones de los maestros, permitió además no solo contrastar los conceptos de los docentes, sino también la construcción colectiva de conceptos.

#### **II. CONCEPTOS Y CONCEPCIONES QUE EMERGEN: MOMENTO INTERPRETATIVO – COMPRENSIVO**

En este apartado, se da cuenta de las concepciones sobre tecnología, educación en tecnología, los conceptos de desarrollo de pensamiento tecnológico y se referencias las prácticas y estrategias pedagógicas que han orientado la enseñanza de la tecnología en la EME del CAB. Develar y hacer emerger estos conceptos y concepciones en los maestros y directivos docentes implicó un ejercicio de interpretación organizado en dos momentos: el primero entendido como un momento descriptivo-analítico que deviene de la primera sistematización realizada de

la información obtenida desde el grupo focal y que se valida desde la información recogida a través de los documentos, actas de reuniones y cuadernos de los estudiantes.

El segundo momento corresponde a la comprensión que se elaboró desde la contrastación de la información recogida en torno a las unidades temáticas y la resignificación que se realiza de las mismas por parte de los docentes y directivos docentes en el segundo grupo focal, la cual se presenta consolidada en la rejilla Sistematización grupo focal momento II: Concepciones sobre tecnología y educación en tecnología. Resignificación de conceptos.

### *A. Descripción y análisis de las concepciones y conceptos de los docentes y directivos docentes*

Las concepciones y conceptos sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico que tienen los maestros y directivos docentes que emergen en este estudio develan la presencia de nociones que vienen de los discursos teóricos que se han configurado en torno a la tecnología y a la educación en tecnología y pensamiento tecnológico. Las cuales hacen parte de esa “red simbólica” que construyen los sujetos y desde las cuales le dan sentido y significación a sus experiencias pedagógicas y educativas.

Muchas de estas concepciones y conceptos se configuraron en el proceso de formación de los docentes y se han resignificado o mantenido en el transcurso de su vida profesional. Es así como en el proceso de construcción de los conceptos y concepciones de los maestros(as) y de los directivos docentes se incorporan elementos que vienen de su experiencia escolar, de su formación profesional y se activan en la práctica pedagógica, en la cual se busca se resignifiquen produciendo modificaciones y transformaciones que llevaron a validar la propuesta curricular.

## 1. Concepción de tecnología en los docentes y directivos docentes: Presencia de nociones que devienen de su formación

La concepción de tecnología que tienen los maestros del ciclo v (grados 10.º y 11) del CAB, está marcada por la presencia de elementos teóricos tradicionales que conciben la tecnología como el uso de herramientas y no como un proceso de creación. Así mismo está asociada a la práctica, es decir, como ciencia aplicada. Los docentes manifiestan en sus discursos una imagen de tecnología como: “Uso de herramientas, últimos aparatos que salen al mercado y procesos de pensamiento y acción”. De igual forma las ideas que presentan sobre tecnología “desarrollo del pensamiento aplicado” (grupo focal 1 maestros). Esta concepción como se trabajó en los antecedentes teóricos de este estudio, es una de las primeras concepciones que surgen de tecnología y de conocimiento tecnológico en el pensamiento humano.

De igual forma el concepto que comúnmente aparece en los discursos de los maestros está entretelado con los discursos teóricos: “Serie de conocimientos técnicos que se han organizado de una manera lógica de una manera sistemática y de una manera organizada para poder hacer que el ambiente se pueda transformar en beneficio del ser humano, si llegado fuera el caso” (grupo focal 1 maestros).

Esta concepción de tecnología presente en los docentes ha marcado la organización curricular y las relaciones con el conocimiento en el desarrollo del área en la EME pues se observa en la definición de los ejes temáticos y los contenidos de cada asignatura, el predominio de la idea de tecnología como un conocimiento aplicado a la práctica y el uso o comprensión de los procesos y aparatos creados.

Es así como se define los ejes temáticos: Pensamiento informático centrado en la programación que tiene como líneas conceptuales los algoritmos y la programación, ética tecnológica, situación de diseño web. Introducción al pensamiento tecnológico con contenidos como introducción a las TIC, Sociología de la educación, Epistemología, Sociedad, Ciencia y tecnología, Proceso tecnológico, Metrología, Diseño, Transformación de materiales, entre otros. (malla curricular EME pensamiento tecnológico para el desarrollo del medio ambiente).

En esta contrastación de información se puede observar como desde lo que los docentes creen, piensan, conceptualizan sobre tecnología se ha organizado la enseñanza y la relación con el conocimiento tecnológico en la institución educativa.

De igual forma en los cuadernos de los estudiantes se encuentra plena correspondencia con estas concepciones y lo propuesto en la malla curricular, lo cual se puede ver desde las actividades propuesta tanto para la casa como las realizadas en el aula de clase. Es así como una actividad propuesta en el marco de la asignatura de medios audiovisuales consiste en “investigar los ángulos de la cámara” (ver anexo).

Otro ejemplo de esta concepción lo encontramos en las actividades propuesta por la asignatura de tecnología, la cual se titula “Red de distribución de energía eléctrica” y en la cual se solicita el uso de unos materiales y se explica la función del sistema eléctrico y las etapas de distribución de la energía “la primera está constituida por la red de reparto que partiendo de subestaciones de transformación...” (Cuaderno estudiantes grado 10.º 2013).

En los directivos docentes se encuentra de igual forma una concepción orientada desde el uso de aparatos y asociado a la ciencia aplicado o a la práctica, imágenes como “Tecnología para mí se refiere como una frase de estar al día, estar actualizado. Si nosotros vemos televisores, computadores, teléfonos; para mí tecnología es, profe usted que colocó en la página del colegio, usted la utilizo” o “cuando uno habla de tecnología necesariamente uno habla como herramientas, herramientas que puede tener el estudiante para poder desarrollar ciencia” (Grupo focal 1 Directivos docentes).

Sin embargo en ellos aparece una idea de tecnología asociada a un proceso diferenciándola de los instrumentos:

Tecnología como el proceso, más que como el instrumento, muchas veces se tiende a confundir la tecnología con el instrumento y en mi percepción la tecnología es la aplicación de una serie de procesos obviamente que se pueden sustentar y que se pueden tener como base un instrumento técnico pero en la aplicación del instrumento como tal no es la tecnología, es más el desarrollo de ese conocimiento que se hace en términos de ese proceso y obviamente es un elemento fundamental en el desarrollo curricular de la educación hoy en día. (Grupo focal 1 Directivos docentes).

Pareciera que se encuentra una nueva concepción sin embargo la tecnología es una serie de procesos aplicados que se sustentan en un instrumento técnico. Surgiendo nuevamente la concepción de ciencia aplicada.

## 2. Concepción de educación en tecnología

La concepción de educación en tecnología que tienen los docentes está relacionada con la concepción de tecnología y se piensa más desde el uso o los objetivos de la educación con el fin de comprender los procesos tecnológicos y estar al día con los avances en el mundo, más que la formación de los estudiantes para crear tecnología. Es así la imagen de educación en tecnología: “Uso de todas esas herramientas como el Internet y de los aparatos como son los computadores, ipad, para hacerlo desde los grados más primarios” (Grupo focal 1 Maestros).

Las ideas que orientan sus procesos están marcadas por considerar la tecnología como algo tangencial, “la parte de tecnología se ve como una cosa tangencial, una cosa ahí al margen que se trata desde las otras áreas...” y generalmente está asociada a la informática (manejo de computadores) y a la formación virtual: “Es la educación virtual que es lo que se asocia con tecnología actualmente, en la parte educativa” (grupo focal 1 Maestros).

En el grupo de directivos docentes la educación en tecnología se encuentra relacionada más al uso de las herramientas: “Un mundo de herramientas...”, pero además la educación tecnológica en ellos aparece como una herramienta de tipo pedagógico “... que se utilice como herramienta para el desarrollo del pensamiento tecnológico pero también del pensamiento científico de los estudiantes” (Grupo focal 1 Directivos docentes).

Esta concepción se observa también en los contenidos curriculares de las asignaturas que hacen parte de la EME, contenidos como: “Desarrollos matemáticos, Diseño de algoritmos, Scratch; o Fundamentos de medios audiovisuales, Taller de fotografía” (malla curricular EME 2013). Muestran la educación en tecnología orientada al uso de las herramientas tecnológicas. Y la articulación de la educación en tecnología con la especialización que está orientada al desarrollo ambiental no es visible o mejor no está planteada pues los contenidos que orientan el desarrollo del pensamiento ambiental como eje temático de la especia-

lización son: Corresponsabilidad ecológica y Ecoeficiencia, Desarrollo y crecimiento del medio ambiente, Dilemas morales y toma decisiones, entre otros (malla curricular EME).

Lo cual se corresponde con las actividades que se desarrollan en el aula de clase y que se encuentran registradas en los cuadernos, donde en el cuaderno de desarrollo del pensamiento ambiental se les propone a los estudiantes como temáticas “contaminación de suelos, legislación de suelos, contaminación de aguas, legislación de aguas... y como actividad se les propone “hacer las estructuras y formulas moleculares de los hidrocarburos...” (cuaderno estudiantes 2013).

### 3. Concepto de pensamiento tecnológico

Este estudio, define el pensamiento tecnológico como un proceso complejo que implica creación de representaciones simbólicas, anticipación de eventos y objetos no presentes en la realidad inmediata que emergen en el interés del pensamiento y el conocimiento en relación con la realidad. Es un pensamiento complejo porque se construye en relación con la realidad y la teoría, reflexiona sobre eventos concretos y anticipa soluciones, teje relaciones entre el saber de las diferentes disciplinas en la búsqueda de crear soluciones a los problemas humanos, que de por si son complejos.

Desde este concepto se describen e interpretan los conceptos que manifiestan los docentes y directivos docentes del CAB frente a lo que es el pensamiento tecnológico. Ellos manifiesta un concepto de pensamiento tecnológico como conceptos teóricos aplicados a la práctica y el cual cada maestro lo desarrollo acorde con su formación:

Fundamentos conceptuales y teóricos, los fundamentos conceptuales y teóricos los da la malla curricular que son investigación, medios audiovisuales, la de pensamiento tecnológico y cuál otra y la que orienta tecnología y sistemas y la del profesor ambiental [...] el pensamiento tecnológico pues cada maestro lo orienta de acuerdo con su perfil y su formación.

Otros los asumen como un paso entre el pensamiento “vulgar” y el pensamiento científico “partir de la experiencia puede generar un conocimiento científico y cómo a partir de la experiencia se puede generar ese conocimiento”, es decir nuevamente asociado a la aplicación del conocimiento o construcción de conocimiento científico desde la experiencia (grupo focal 1 Directivos docentes).

Los maestros lo asumen como un conocimiento que se utiliza para transformar y por lo tanto el pensamiento es el desarrollo de habilidades para ese uso del conocimiento:

El estudiante va a utilizar los conocimientos, va utilizar las técnicas para lograr transformar el ambiente que le rodea, pero cuando lo puede él hacer, cuando en las instituciones se vele para que ellos conozcan, para que ellos descubran esas habilidades que posiblemente las tienen y nunca van a ser descubiertas o si las tienen las están encaminando por el lado que no corresponde (Grupo focal 1 Maestros).

En este sentido, los maestros y directivos docentes instrumentalizan el desarrollo del pensamiento tecnológico como objeto del proceso de enseñanza-aprendizaje. “Obviamente es un papel importante en el sentido de que va a fortalecer un desarrollo de pensamiento, yo sí creo que la tecnología en su aplicación como tal genera un desarrollo de pensamiento que es un elemento fundamental” (Grupo focal 1 Maestros). No es para ellos una forma cualificada del conocimiento interdisciplinar y complejo. Lo asocian a las actividades humanas no como un pensamiento para crear sino para usar y comprender los desarrollos, no como un pensamiento que adquiere forma y determinación en actividades humanas específicas donde traza un conocimiento formal de manera selectiva en respuesta a situaciones específicas.

Pero ese es un inicio de lo que debería ser el pensamiento tecnológico desde el punto de vista de la informática cuya herramienta vital o digamos fundamental es el computador. Entonces desde allí el computador es utilizado como una herramienta para llegar a ese punto final que es el desarrollo de un producto en programación y ese producto es ese producto que el muchacho concibió, que el muchacho lo desarrolló y que el muchacho lo terminó y lo va a ver listo y lo va a ver terminado al finalizar el proceso (Grupo focal 1 Maestros).

No es tampoco conceptualizado en el marco de la complejidad del mundo contemporáneo y sus problemáticas que de por sí convocan la interdisciplinariedad. Es asumido más como un pensamiento instrumental para comprender los avances científicos que como estructura que permite construir objetos de conocimiento, analizarlos y crearlos.

Como se observa en los cuadernos de los estudiantes, donde las actividades que se les proponen son orientadas a conceptualizar desde referentes teóricos, no se plantean preguntas que lleven realmente al estudiante a desarrollar habilidades y capacidades propias del pensamiento tecnológico.

#### 4. Prácticas pedagógicas para la enseñanza en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME

El análisis y la interpretación de las prácticas pedagógicas que orientan la enseñanza en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico, para de tomar como referente lo propuesto en el Proyecto Educativo Institucional –PEI–, donde se afirma que el modelo pedagógico es “aprendizaje autónomo” y en la EME se orienta el proceso de aprendizaje desde la metodología de la indagación y la resolución de problemas.

En el discurso de los maestro la imagen de práctica pedagógica está asociada a la fundamentación que debe dar el colegio para que el maestro enseñe con una técnica específica. Es decir, que la práctica pedagógica y las estrategias son técnicas, lo cual implica un proceso orientado desde la instrumentalización del proceso de enseñanza-aprendizaje, instruccional y por qué no decir que tradicional.

Otros consideran que la práctica debe orientarse desde la resolución de problemas “... yo si considero vital es el manejo de la resolución de problemas desde cualquier área desde cualquier campo el pensamiento”. Sin embargo esta resolución de problemas, está asociado a las ciencias como la matemática o las ciencias naturales.

De igual forma en esta concepción o idea de práctica que orienta la acción pedagógica de los maestros se encuentra asociada a la transmisión de conocimientos, lo cual se muestra cuando los docentes manifiestan preocupación por cómo están haciendo para que los estudiantes asimilen los conocimientos que ellos tienen:

Entonces, si estamos hablando por ejemplo la cuestión de tecnología, si yo tengo una serie de conocimientos como estoy haciendo para que esos conocimientos el estudiante los asimile, los transformen, los utilice para bien o para mal pero los utilice; entonces yo creo que sí en un momento determinado si hay dicotomía en esa parte. Ahora, quién debe dar cuenta de esa parte, los mismos estudiantes porque es la otra, yo como maestro estoy convencido que

yo estoy haciendo las cosas bien y convencido y posiblemente hay una buena relación con los estudiantes, hay un ambiente propicio en el aula de clase pero ya cuando vamos a hablar de lo que se menciona de tecnología, será que si se está manejando eso, o soy una persona muy teórica... (Grupo focal 1 Maestros).

En los cuadernos de los estudiantes, a diferencia de lo propuesto como estrategia metodológica de enseñanza y modelo pedagógico se observa la predominancia de una práctica pedagógica centrada en la transmisión de conocimientos, en la cual el docente dicta o enuncia lo teórico, el estudiante toma apuntes y como trabajo para la casa indaga conceptos que le permitan aclarar lo visto en clase o prepararse para la siguiente clase. Se trabajan conceptos en cada asignatura claves para el desarrollo de sus contenidos.

Actividades como buscar los significados de una serie de palabras o conceptos relacionados con la investigación, para luego conceptualizar que es la investigación. O la definición de conceptos que serán usados en las prácticas o la elaboración de un proyecto.

Se encuentra entonces como desde las concepciones y conceptos que los maestros(as) sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico se configuran las prácticas y estrategias desde las cuales se desarrolla la enseñanza en tecnología, dando cumplimiento también a lo establecido en el plan de estudios y malla curricular.

Sin embargo, todas las concepciones y conceptos tienen validez en la configuración de las prácticas pedagógicas o las relaciones con el conocimiento, pero si en el colegio la idea es el pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental, en lo expresado por los maestros y directivos docentes, lo recogido en documentos y observado en los cuadernos de los estudiantes, el gran ausente es el pensamiento tecnológico y su desarrollo.

Desde estos hallazgos se justifica la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, que se articule no solo al interior del ciclo v, sino con los demás ciclos, que asuma la tecnología y el pensamiento tecnológico no como un proceso o herramienta para comprender los avances tecnológicos sino como una actividad humana que le permite al hombre crear mundo, transformar realidades y mejorar la calidad de vida.

## *B. Resignificación y construcción colectiva de concepciones y conceptos maestros y directivos docentes*

En este apartado se presenta la consolidación de las concepciones, conceptos de tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico construido por los docentes y los directivos docentes colectivamente a partir del taller de resignificaciones que fue el objeto del segundo grupo focal, para este proceso de resignificación los docentes y directivos docentes contaron con: la rejilla que sistematizaba el diálogo del primer grupo focal donde se sintetizaban las concepciones de cada uno, los documentos institucionales como misión y visión PEI y la propuesta de la EME y una síntesis conceptual desde diferentes autores sobre estos conceptos.

En este grupo focal también se delinearon los principios y objetivos que orientarían la construcción de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME. Este proceso fue fundamental para el desarrollo de la propuesta, pues la configura como un trabajo colectivo y permite por tanto también su apropiación.

### 1. Concepciones y conceptos de tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico emergentes: Un constructo del colectivo de docentes

- *Tecnología*: Conjunto de conocimientos, procesos, métodos e instrumentos desarrollados por el ser humano con el propósito de dar solución a los problemas y necesidades del hombre y del contexto en el que se desenvuelve.
- *Educación en tecnología*: Proceso de enseñanza-aprendizaje de carácter interdisciplinario que a partir del manejo del conocimiento, el uso, la creación y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos, le permite al ser humano la solución de problemas y la satisfacción de necesidades.
- *Pensamiento tecnológico*: Es la capacidad que posee el hombre para reconocer desde cualquier disciplina del conocimiento la posibilidad de comprender el funcionamiento de las invenciones tecnoló-

gicas y utilizarlas de manera ético, social y científicamente en la solución de problemas cotidianos y en la satisfacción de las necesidades del contexto.

- *Principios:* Es necesario que el estudiante sea orientado hacia una formación donde tenga claridad frente a conceptos esenciales como son: hombre, cultura, ciencia y tecnología y a través de ello desarrolle capacidades y habilidades claves como son la creatividad, el trabajo en equipo, el manejo y solución de problemas, que lo encaminen hacia el desarrollo de conocimientos apropiados para la transformación del entorno y la generación de un perfil profesional claro.
- *Objetivos:* Desarrollar habilidades y capacidades para reconocer, comprender, transformar y manejar el entorno (contexto) a partir del uso de pensamiento tecnológico y el conocimiento interdisciplinar en favor de la solución de problemas y necesidades de la sociedad.

En este proceso de resignificación, se observa que la concepción de tecnología continua muy atada a la ciencia aplicada. Se realiza una construcción nueva más clara y precisa de concepción de educación en tecnología, se podría decir que en el concepto de pensamiento tecnológico al considerarlo una capacidad se logra una resignificación pero esta se asocia no al proceso de creación sino a la comprensión del funcionamiento de las invenciones tecnológicas.

## 2. Concepciones y conceptos de tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico emergentes: Un constructo del colectivo de los directivos docentes

- *Tecnología:* Ciencia aplicada donde se dan procesos instrumentales y funcionales que conllevan a la construcción y utilización de herramientas científicas y naturales para mejorar la calidad de vida, dando respuesta a un problema y generando un grado de cultura en una sociedad.

- *Educación en tecnología:* Es la enseñanza aprendizaje de la tecnología no como instrumento sino como proceso de carácter interdisciplinar que busca desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para aplicar el conocimiento en la vida y en la resolución de problemas.
- *Pensamiento tecnológico:* Concepción o idea que posee una comunidad o persona en torno a la tecnología, que le permite apropiarse del mundo a partir de la aplicación de conocimiento científico en la solución de problemas y propiciar el desarrollo humano.
- *Principios:* La educación en tecnología requiere formar en el manejo de elementos que le permitan al educando descubrir, potenciar y aplicar en el contexto habilidades con conciencia ética y social siendo productivos en el entorno y convirtiéndose en sujetos sociales.
- *Objetivos:* La EME debe tener como objetivo desarrollar desde el pensamiento tecnológico, la ciencia, reconociendo como ambiente natural de aprendizaje la cotidianidad; el desarrollo de habilidades para apropiarse y aplicar el conocimiento en el diario vivir, potenciando formas de comunicación, reconocimiento del contexto y generación de competencias.

En cuanto a la construcción realizada por los directivos docentes, se lee nuevamente la tecnología como ciencia aplicada de manera explícita. Y el concepto de pensamiento tecnológico asociado a concepción o idea que se tiene sobre tecnología.

Como se ha dicho en los apartados anteriores este constructo de los maestros y directivos docentes hará parte del enfoque teórico y epistemológico de la propuesta curricular, obviamente resignificado desde los presupuestos teóricos que se plantean en este estudio.

### III. DOCUMENTO PROPUESTA CURRICULAR PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO EN LA EDUCACIÓN MEDIA ESPECIALIZADA DEL CAB

#### *A. Justificación*

El mundo contemporáneo, es un mundo que se ha configurado con el más amplio despliegue del saber y el pensamiento tecnológico. A partir de los avances tecnológicos que se han insertado en lo más profundo de las cotidianidades humanas se percibe la capacidad del hombre para crear, para producir conocimiento ajustado y tejido a los problemas simples de la vida y también porque no a los más complejos.

En este sentido, el saber tecnológico se ha posicionado, especialmente desde la modernidad, podríamos ubicarlo históricamente desde la Segunda Revolución Industrial como un saber necesario para la vida por tanto ya no es solamente del dominio de unos pocos sino que debe ser del dominio de todos, como saber entonces se conforma como disciplina que requiere ser enseñada. Esto configura a la tecnología y al pensamiento tecnológico como objetos de enseñanza y aprendizaje que llegan a los espacios escolares y deben ser asumidos, pensados y configurados como tales.

Es en este proceso, donde la escuela como espacio privilegiado para la enseñanza se debe preguntar y responder desde las preguntas básicas de su saber propio la pedagogía: ¿Qué es la tecnología y el pensamiento tecnológico?, ¿qué se debe enseñar?, ¿para qué enseñarlo?, ¿cómo enseñarlo? y claro al ser objeto de enseñanza se vuelve objeto de evaluación ¿cómo evaluarlo? Estas preguntas, propias del saber de los maestros son las que una propuesta curricular responde y que todas las instituciones de una u otra manera han resuelto en el marco de sus contextos sociales, culturales, económicos, etc.

La institución Colegio Antonio Baraya, no ha sido la excepción, pues se parte de la premisa que la enseñanza de la tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico tiene una incidencia directa en el desarrollo social y productivo de los sujetos y por ende de las comunidades, lo que lo ha configurado como herramienta para la vida. En este sentido, como en la mayoría de las instituciones educativas la enseñanza de la tecnología se asume como un área más, pero en busca de la integralidad del conocimiento se asume más como una herramienta peda-

gógica para el desarrollo de otras áreas consideradas fundamentales como las ciencias naturales, las ciencias sociales y la matemática. Lo que configura un conocimiento y el desarrollo del pensamiento tecnológico como instrumento de conocimiento aplicado a la resolución de problemas.

Otra concepción que ha determinado los currículos y las relaciones con el conocimiento tecnológico en las instituciones educativas y específicamente en el CAB, es la idea que el conocimiento tecnológico se asocia al conocimiento de aparatos y el reconocimiento de los avances tecnológicos de la humanidad, para desarrollar en los estudiantes una posición crítica y ética frente al avance de la tecnología en el mundo.

En la actualidad, el desarrollo de la tecnología, la democratización del conocimiento y la educación, plantean que la enseñanza de la tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico no puede seguir orientado solamente a reconocer los avances y ha cómo funcionan las aparatos creados por el hombre. Es una demanda esencial a los currículos escolares que la enseñanza de la tecnología despliegue estrategias pedagógicas para desarrollar el pensamiento tecnológico entendido no solo como conocer, sino como creación, interdisciplinario y no solamente como herramienta de otras áreas.

Frente a este reto, en el CAB, cuando se asume la EME "Pensamiento tecnológicos para el desarrollo del ambiente", se hizo necesario replantear y configurar una estructura curricular que diera cuenta de esta especialidad y lograra los objetivos de enseñanza propuestos. Sin embargo al aproximarse a la construcción realizada, se observa que continúa predominando la visión de la tecnología como ciencia aplicada y el pensamiento tecnológico como parte del desarrollo de otros pensamientos. Además que la necesaria interdisciplinariedad que convoca el nombre de la especialidad no se manifiesta en los contenidos ni en las acciones y actividades pedagógicas que se desarrollan con los estudiantes.

Esto lleva a los docentes a cuestionar y problematizar la propuesta curricular con la que se viene trabajando la EME en el colegio y a reconfigurar una propuesta curricular que tenga como eje el desarrollo del pensamiento tecnológico y su articulación con el pensamiento ambiental.

Son estos los elementos que han permitido diseñar y construir, esta propuesta curricular que se fundamenta desde el reconocimiento de la relación con el conocimiento tecnológico y su incidencia en la formación de ciudadanos; pero además de reconocer que la educación no es solo reconocer lo que otros producen sino que cada uno es productor de conocimiento y creador, lo cual implica una transformación en las prácticas pedagógicas y en la estrategias que se desarrollan en el aula de clase; con miras a elevar la calidad de la educación, pero también a proporcionar realmente herramientas para la vida de los niños y jóvenes de la institución educativa.

### *B. Enfoque teórico del área*

La construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, pasa por plantear y resignificar los conceptos y concepciones que se tienen de tecnología, enseñanza de la tecnología y pensamiento tecnológico, que como se muestra son los que orienta el ¿qué enseñar?, y el ¿cómo enseñar? en el marco de un currículo, así como los procesos de articulación con las otras áreas del conocimiento, lo que implica un trabajo colectivo y el reconocimiento de lo que se ha construido.

En este sentido, desde el año 2006 ha sido una preocupación permanente de los docentes del área de tecnología abordar epistemológicamente su quehacer pedagógico con el fin de superar la noción reduccionista que se tiene al interior del CAB que la educación en tecnología corresponde a la clase de informática en lo relacionado a la ofimática.

Desde ésta perspectiva los docentes del área del CAB vienen avanzando en la concepción de la educación en tecnología como un espacio de encuentro de saberes de diversa naturaleza cuya finalidad es la resolución técnica de problemas para la satisfacción de necesidades por medio del diseño y la construcción de objetos y sistemas técnicos. Aspecto que no ha tenido eco en el plan de estudios como se referencia en el planteamiento del problema.

La preocupación por asumir la educación en tecnología a partir de las orientaciones de la *Guía 30* del MEN (2008), así como las Orientaciones pedagógicas para la reestructuración curricular propuestas por la SED (2011), para afrontar la responsabilidad institucional de la Educación Media Especializada: Pensamiento tecnológico para el desarrollo

ambiental, ha llevado a la reflexión colectiva expresada en los grupos focales a establecer unos referentes conceptuales que permitan avanzar en su comprensión teórica y práctica en la comunidad del Colegio Antonio Baraya para lo cual se construye colectivamente los siguientes referentes:

- *Tecnología*: Conjunto de conocimientos, procesos instrumentales y funcionales, desarrollados por el ser humano para dar aplicación a la ciencia a partir de la construcción y utilización de herramientas científicas y naturales con el propósito de mejorar la calidad de vida, dar solución a los problemas y necesidades del hombre y del contexto generando un grado de cultura en una sociedad.
- *Educación en tecnología*: Proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología, no como instrumento sino como proceso de carácter interdisciplinar que busca desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para el manejo y aplicación del conocimiento, el uso, la creación y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos para la resolución de problemas y la satisfacción de necesidades.
- *Pensamiento tecnológico*: Es la concepción que posee una comunidad o persona en torno a la tecnología, que le permite generar habilidades a partir de la aplicación de conocimiento científico para comprender desde cualquier disciplina del conocimiento el funcionamiento de las invenciones tecnológicas y utilizarlas de manera ético, social y científicamente en la solución de problemas cotidianos y en la satisfacción de las necesidades del contexto propiciando el desarrollo humano.

Como lo propone LÓPEZ CUBINO (2001 pp 21 a 44), es necesario, resaltar que la tecnología, en el ámbito educativo, tiene como cometido esencial, responder a las necesidades formativas de una sociedad que, al estar cada día más tecnificada, requiere de sus ciudadanos que sean usuarios y participes inteligentes y críticos de la tecnología disponible.

Así mismo el autor referido propone que desde la esfera pedagógica, la perspectiva adecuada para su incorporación al sistema educativo es aquella que, en su sentido amplio, toma en cuenta no sólo los aspectos ligados a la resolución de problemas, sino también los relacionados

con la ciencia en sus distintas manifestaciones y con el impacto social que la misma tecnología produce.

A partir de lo enunciado, para establecer un marco conceptual y teórico que permita orientar la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, es necesario establecer una noción de pensamiento tecnológico, el cual se configura desde la perspectiva epistemológica sobre tecnología a la que nos hemos aproximado en el apartado anterior.

En este sentido, conceptualizar el pensamiento tecnológico, parte de entender a la tecnología no como un producto del conocimiento científico o como ciencia aplicada, sino como un campo disciplinar que ha configurado un conocimiento sistematizado, organizado; alrededor del cual ha configurado unos discursos y unas prácticas. Así la tecnología está asociada al poder creador del ser humano lo cual la ubica no solo en el saber-hacer de carácter instrumental, sino en el saber-hacer como práctica social que instituye realidades.

Ésta conceptualización diferencia la ciencia de la tecnología, pero en la diferenciación no excluye la construcción de una relación estrecha entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento científico, lo que configura un campo de saber complejo e interrelacionar. Además la tecnología es innovación, invención y descubrimiento, encontrando en este entramado una significación social y cultural, en la cual el conocimiento tecnológico requiere del desarrollo de unas habilidades y capacidades propias de los sujetos, que configuran el pensamiento tecnológico, lo cual lo hace objeto de enseñanza y aprendizaje.

De otra parte el documento de la EME del CAB define la dimensión ambiental como la estrecha interrelación que debe existir entre el ambiente y el desarrollo; indica una característica que debe tener todo plan, bien sea institucional, local, regional, nacional o global, y que se expresa en la necesidad de tener en cuenta la situación ambiental existente (implementación e identificación de áreas de especialización) y su proyección futura, incorporando elementos de manera integral en el proceso de planificación y aplicación práctica, enmarcados en el criterio de usos sostenibles de la naturaleza.

El diseño de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME requiere establecer un hilo conductor con el desarrollo ambiental convirtiéndose en la piedra angular de la construcción de la propuesta, es decir, establecer unos ejes curricula-

res que comprometan a las asignaturas de la EME en un encuentro de saberes, a través de preguntas problematizadoras y la generación de ambientes de aprendizaje que permitan construir un pensamiento.

## 1. Enfoque curricular

Definir o establecer un concepto de currículo y un enfoque curricular que oriente el diseño de la propuesta para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB, implicó buscar en las teorías curriculares y desde allí aproximar o resignificar una que permita concretar y desarrollar en los planes de estudio de la EME la concepción de tecnología, el concepto de conocimiento tecnológico, la noción de pensamiento tecnológico y los objetivos de la enseñanza de tecnología propuestos.

El enfoque curricular de la propuesta entonces, se orienta de dos ideas fundamentales, la primera la concepción de tecnología, de conocimiento y pensamiento tecnológico tienen un carácter complejo e interdisciplinar que convoca el desarrollo de capacidades y habilidades no sólo teóricas sino prácticas en los estudiantes y la segunda, tiene que ver con el carácter humano, social y cultural de la tecnología y del pensamiento tecnológico.

En este sentido se opta por un enfoque histórico cultural, entendido como una construcción social, colectiva e histórica que establece las relaciones con el conocimiento a través de la vida y para la vida, con una visión holística y compleja de las realidades y por ende los desarrollos y conocimientos promuevan alternativas de cambio personal y social.

Este enfoque curricular, se orienta hacia la interdisciplinariedad y la transversalidad como estrategias que permita estudiar diferentes problemáticas desde las áreas de conocimiento hacia la vida cotidiana, incrementar el poder de participación, la actitud reflexiva y crítica de los estudiantes, lo cual implica un currículo integrado.

Así la transversalidad se instala siguiendo a ABRAHAM MAGENDZO (2003) en el vínculo del conocimiento científico y sistematizado con el conocimiento de la vida cotidiana y común de los sujetos, en aras de ayudar a comprender las realidades y desde allí transformarlas.

La interdisciplinariedad como característica de este currículo, crea nuevas formas de conocimiento cuando se establece como objeto común de las diferentes asignaturas del área el pensamiento tecnológico y su relación con el pensamiento ambiental.

La integración, en este enfoque curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico, configura dos estrategias de integración con el fin de romper el esquema asignaturista que está presente en la enseñanza y busca que desde ellas el conocimiento tecnológico y su relación con el pensamiento ambiental se vuelva pertinente al relacionar las problemáticas locales con los conocimientos disciplinares.

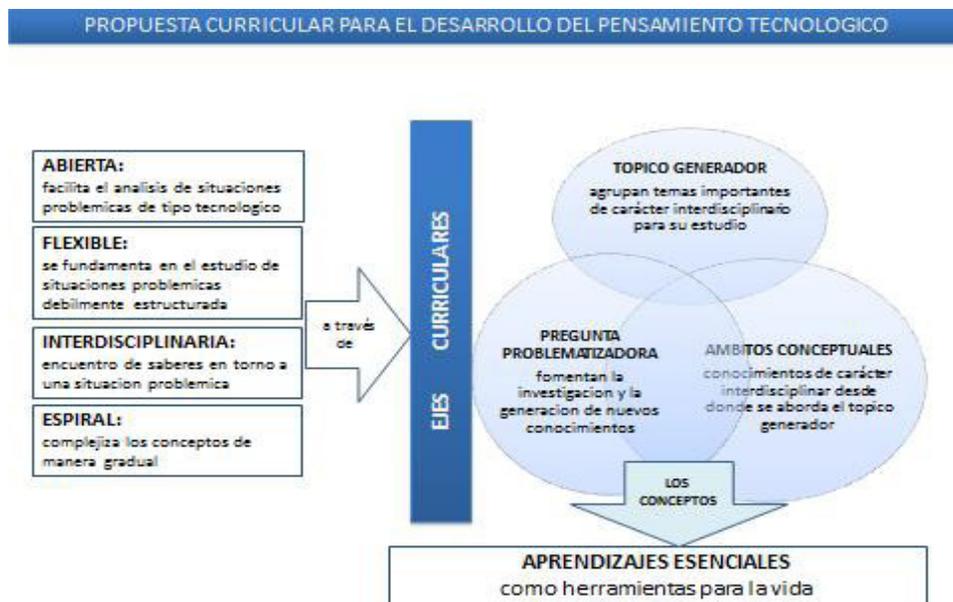
Estas estrategias son teniendo en cuenta lo planteado por CARLOS EDUARDO VASCO en su texto *El saber tiene sentido* (1999) y J. TORRES en su texto *Globalización e interdisciplinariedad: Currículo integrado* (1994) y que se concretan en la malla curricular son:

- *Tópicos generativos* que hacen referencia a las ideas y preguntas centrales que relacionan los temas con la vida diaria de los estudiantes y que despiertan interés y genera relaciones entre conocimientos e intereses de los estudiantes.
- *Integración por problemas o preguntas problémicas*, en el caso del desarrollo de la malla curricular la pregunta problémica se convierte en el eje que desencadena y permite concretar el tópico generado e incentiva el desarrollo de una metodología centrada en la indagación y la investigación, como es la propuesta del modelo pedagógico acorde con el PEI.

Otro eje o principio orientador de este enfoque curricular es la investigación la cual se convierte en una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la búsqueda de desarrollar el modelo pedagógico planteado en el PEI como metodológica de trabajo autónomo, pues la investigación convoca al estudiante a preguntar, a interrogar la realidad, a indagar para comprender, a establecer métodos de comprensión y a formular estrategias para transformar problemáticas del entorno institucional utilizando el conocimiento propio de diferentes disciplinas. Este principio también se considera esencial en el desarrollo del pensamiento tecnológico en los estudiantes, pues convoca la interdisciplinariedad y

la creatividad, para la formulación de soluciones o para la construcción misma de conocimiento nuevo.

A continuación se presenta la estructura curricular.



### *C. Vinculación con el PEI*

El diseño de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME del CAB tiene como uno de sus propósitos vincular la misión establecida en el PEI como elemento fundante del que hacer pedagógico en la formación de líderes ambientales para la transformación del entorno sociocultural, al cual pertenece el estudiante a través de la ciencia, la tecnología y la comunicación.

De otra parte la propuesta compromete el establecimiento de un hilo conductor entre el pensamiento tecnológico y el desarrollo ambiental como un punto de encuentro en el trabajo interdisciplinar de las diferentes asignaturas que integran la EME para la formación de líderes ambientales.

La construcción colectiva del principio regulador para el desarrollo del pensamiento tecnológico realizado por los docentes de la EME y directivos docentes del CAB propende por la formación de líderes ambientales y para ello se requiere dotar al estudiante en conceptos esenciales como son: hombre, cultura, ciencia y tecnología, orientados a la adquisición de capacidades y habilidades claves como son la creatividad, el trabajo en equipo, el manejo y solución de problemas encaminados a la transformación del entorno, con conciencia ética y social.

Éste principio regulador vincula estrechamente el propósito de la misión del CAB y de la Educación Media Especializada, aspecto que será tenido en cuenta en la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico.

#### *D. Objetivos de enseñanza*

Como consenso del trabajo realizado en los grupos focales se formulan los siguientes objetivos para el desarrollo del pensamiento tecnológico y la educación en tecnología:

- Desarrollar habilidades y capacidades para reconocer, comprender, transformar y manejar el entorno (contexto) a partir del uso de pensamiento tecnológico y el conocimiento interdisciplinar en favor de la solución de problemas y necesidades de la sociedad.
- Desarrollar desde el pensamiento tecnológico, la ciencia, el conocimiento interdisciplinar, las habilidades y capacidades para apropiarse y aplicar el conocimiento en el diario vivir.

A partir de lo expuesto se generan los siguientes objetivos como complemento:

- Promover con base en la investigación aplicada y el fomento a la innovación educativa el desarrollo de propuestas pedagógicas que respondan a las necesidades sociales y ambientales en procura del incremento de la calidad educativa de los estudiantes de la media especializada.

- Incentivar la formación y promoción del espíritu científico, el pensamiento tecnológico e innovador y las capacidades de los educandos, en busca del incremento de la cultura científica y tecnológica.
- Utilizar el carácter interdisciplinario propio del área de tecnología para dar respuesta a una necesidad identificada mediante la aplicación de la metodología por proyectos.
- Desarrollar y potenciar en los estudiantes estrategias cognitivas y metacognitivas orientadas a la solución de problemas tecnológicos y ambientales.

### *E. Metodología*

El desarrollo de la propuesta curricular estará en el marco del modelo pedagógico que desarrolla el CAB, centrado en el Aprendizaje Autónomo, así como se privilegia el Aprendizaje Basado en Proyectos –ABP– el cual convoca la investigación como principio fundamental de las estrategias pedagógicas y a la pregunta como desencadenante de los conceptos y conocimientos, propio en la educación en tecnología.

El diseño de proyecto es un proceso creativo, de definición de la estructura y función tanto de objetos físicos, como de procedimientos orientados a resolver problemas. Por lo tanto tendrán en cuenta los siguientes aspectos para su desarrollo:

#### *Características del proyecto*

- Un enfoque único.
- Todo el esfuerzo está encausado al logro de unos objetivos y metas, es decir, un resultado final específico.
- Todo proyecto tiene un comienzo en una fecha y termina en otra.
- Cada proyecto se lleva a cabo una sola vez. Es único e irrepetible.
- Un proyecto bien diseñado consume una cantidad limitada de recursos.

- Requiere el trabajo preferiblemente de un equipo de personas.
- Posee una secuencia de actividades interdependientes. ( Pág. 26)

La estrategia compromete la construcción de unos ejes curriculares que permitirán la interdisciplinariedad de las asignaturas propias de la EME centrado en un proyecto final por trimestre, con niveles de profundización para cada uno de los grados.

### 1. Estrategias de enseñanza y aprendizaje

La estrategia se define como un conjunto de procedimientos que se instrumentalizan y se llevan a cabo para lograr algún objetivo, plan, fin o meta. Aplicando éste concepto al aprendizaje, se incluye en una secuencia de procedimientos que se trabajan para aprender.

La propuesta curricular privilegiará la indagación como estrategia para el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes y maestros elaboran preguntas sobre un tema y optan por propuestas de solución. En ésta línea la argumentación acerca de las decisiones tomadas por parte de los estudiantes han de sustentarse en evidencias y herramientas analíticas adecuadas para plantear una deducción científica (SED, 2011).

### *F. Ejes curriculares, saberes esenciales y contenidos*

Los ejes curriculares se definieron teniendo en cuenta lo propuesto por el colegio en el marco de la EME y lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional en sus lineamientos curriculares para la enseñanza de la tecnología. Estos ejes se enuncian y explican a continuación:

Eje curricular 1: *La naturaleza y evolución de la tecnología, referido al hábitat, se refiere a las características y objetivos de la tecnología, a sus conceptos fundamentales (sistema, componente, estructura, función, recurso, optimización, proceso, etc.), a sus relaciones con otras disciplinas y al reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura.*

Eje curricular 2 : *Apropiación y uso de la Tecnología, referido al hábitat*, Se trata de la utilización adecuada, pertinente y crítica de la tecnología (artefactos, productos, procesos y sistemas) con el fin de optimizar, aumentar la productividad, facilitar la realización de diferentes tareas y potenciar los procesos de aprendizaje, entre otros.

Eje curricular 3: *Solución de problemas con tecnología, referido al hábitat*, se refiere al manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas. Comprende estrategias que van desde la detección de fallas y necesidades, hasta llegar al diseño y a su evaluación. Utiliza niveles crecientes de complejidad según el grupo de grados de que se trate.

Eje curricular 4: *Tecnología y sociedad, referido al hábitat*, Trata tres aspectos. 1) Actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, en términos de sensibilización social y ambiental, curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, apertura intelectual, búsqueda, manejo de información y deseo de informarse; 2) Valoración social que el estudiante hace de la tecnología para reconocer el potencial de los recursos, la evaluación de los procesos y el análisis de sus impactos (sociales, ambientales y culturales) así como sus causas y consecuencias; 3) Participación social que involucra temas como la ética y responsabilidad social, la comunicación, la interacción social, las propuestas de soluciones y la participación, entre otras.

Como tópico generador se construye: El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.

Las preguntas problemáticas se particularizan para cada grado al igual que los saberes esenciales, los cuales se encuentran explícitos en la malla curricular.

Es necesario precisar que en el desarrollo de estos ejes curriculares, así como en el de los tópicos generativos intervienen los conocimientos de todas las asignaturas que desarrolla la especialidad.

### *G. Criterios y formas de evaluación*

GUSTAVO GENNUSO y CARLOS MARPEGÁN (1995), afirman que los ejes de la evaluación en tecnología son los procedimientos de construcción como centralizadores y articuladores de los demás contenidos. Se trata de un momento indisoluble del proceso de enseñanza-aprendizaje que involucra tanto la evaluación de los aprendizajes de los alumnos como de las intervenciones del docente (p. 68).

La evaluación en tecnología se dirige a mirar las capacidades de que dispone el aprendiz para realizar una tarea o solucionar un problema, para crear nuevas ideas o nuevos productos y para mejorar sus procesos, tanto de desarrollo personal como de la realización de obras completas (p. 69).

Las habilidades de pensamiento involucradas en la evaluación de tecnología, tienen que ver con: la percepción de similitudes y diferencias, (espacio, tiempo, cantidad, calidad, diseño etc.), la definición de problemas, planteamiento, selección y valoración de alternativas, el análisis y la síntesis, la interpretación y la relación de datos, el empleo del lenguaje técnico, etc.

A partir de lo anterior, la propuesta vincula a las cinco asignaturas en la evaluación del proyecto trimestral generado por el eje curricular y la materialización de los ámbitos conceptuales reflejados en el producto final, sin que implique una modificación estructural en el Sistema Institucional de Evaluación.

#### *H. Malla curricular*

**Colegio Antonio Baraya**  
**Propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento**  
**tecnológico en la EME con énfasis en desarrollo ambiental**

<b>1. Eje curricular: La naturaleza y evolución de la tecnología, referido al hábitat</b>	
<b>Grado 10.º</b>	
Topico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social
Pregunta problematizadora	¿Cuáles son los aspectos que han contribuido a la concepción, desarrollo y materialización del hábitat de los pueblos a través de la historia?
Saber esencial del grado	Interpretación de la evolución de la tecnología en sus diferentes manifestaciones y la manera cómo ésta ha influido en los cambios estructurales de la sociedad y la cultura a lo largo de la historia. Análisis del papel que ha tenido la tecnología a través del tiempo para cubrir necesidades, mejorar condiciones de vida y solucionar problemas. Relaciones entre el desarrollo tecnológico y los avances en la ciencia, la técnica, las matemáticas y otras disciplinas.

Ámbitos conceptuales	Aproximación histórica de la tecnología. Fundamentos conceptuales de la tecnología. Conocimiento tecnológico vs. conocimiento científico. La necesidad, un factor que potencia el desarrollo de la tecnología. Hábitat, política pública y desarrollo social
Metodología	Planteamiento de situaciones problemáticas. Indagación: manejo de fuentes. Conformación de equipos de trabajo. Trabajo colaborativo. Relatorías sobre abordaje del problema.
Evaluación	Evaluación dialógica. Socialización de la solución del tópico generador. Revisión del trabajo escrito y manual. Adquisición y desarrollo de técnicas. Valoración del trabajo individual en equipo.
<b>Grado 11</b>	
Tópico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cuáles son los referentes ambientales y tecnológicos que se han de tener en cuenta en el diseño y fabricación de la vivienda contemporánea?
Saber esencial del grado	Diseño, construcción y prueba de prototipos de artefactos y procesos, como respuesta a necesidades o problemas. Interpretación y representación de ideas sobre diseños, innovaciones o protocolos de experimentos mediante el uso de registros, textos, diagramas, figuras, planos constructivos, maquetas, modelos y prototipos, empleando para ello (cuando sea posible) herramientas informáticas. Análisis del potencial de los recursos naturales y de los nuevos materiales utilizados en la producción tecnológica en diferentes contextos.

Ámbitos conceptuales	<p>Política pública habitacional.  Metrología.  Gestión ambiental.  Sistemas y control.  Producción y manejo de energía.  Materiales empleados para la construcción de la vivienda.  Expresión gráfica como lenguaje de comunicación de la tecnología.  Diseño como campo de estudio de carácter interdisciplinar.</p>
Metodología	<p>Establecimiento de una metodología para el desarrollo de un proyecto de investigación en torno al el tópic generador.  Realización de ensayos, escritos, presentación de un proyecto de investigación y la socialización.  Elaboración de registros.  Elaboración de bocetos.  Representación gráfica.</p>
Evaluación	<p>Transformación de materiales.  Socialización del trabajo realizado en forma procesual, en actividades institucionales.</p>
<p>Asignaturas a integrar: Pensamiento ambiental, Pensamiento informático, Investigación y Medios audiovisuales.</p>	

<b>2. Eje curricular: Apropiación y uso de la tecnología, referido al hábitat</b>	
<b>Grado 10.º</b>	
Topico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cómo desde la tecnología se facilita la realización de algunas actividades propias de la cotidianidad en el marco de una cultura ambiental?

<p>Saber esencial del grado</p>	<p>Comprensión de principios de funcionamiento y criterios de selección, para la utilización eficiente y segura de artefactos, productos, servicios, procesos y sistemas tecnológicos.                  Planteamiento y aplicación de planes sistemáticos de mantenimiento de artefactos tecnológicos utilizados en la vida cotidiana.                  Utilización adecuada de herramientas informáticas de uso común para la búsqueda y procesamiento de la información y la comunicación de ideas.                  Ejecución de trabajos de producción o mantenimiento, teniendo en cuenta normas de seguridad industrial y utilización de elementos de protección.                  Interpretación de manuales, instrucciones, diagramas y esquemas, para el montaje de algunos artefactos, dispositivos y sistemas tecnológicos.</p>
<p>Ámbitos conceptuales</p>	<p>Análisis de prototipos tecnológicos.                  Manejo de fuentes.                  Ética.                  Cultura ambientalista.                  Manejo de residuos.                  Uso racional de la energía.                  Tecnologías limpias.                  Expresión gráfica como lenguaje de comunicación de la tecnología.                  Mantenimiento preventivo de artefactos tecnológicos.                  Desarrollo y adquisición de técnicas en el uso de herramientas y equipos tecnológicos.                  Normas de seguridad.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Planteamiento de situaciones problémicas.                  Indagación: manejo de fuentes.                  Conformación de equipos de trabajo.                  Trabajo colaborativo.                  Relatorías sobre abordaje del problema.</p>
<p>Evaluación</p>	<p>Evaluación dialógica.                  Socialización de la solución del tópico generador.                  Revisión del trabajo escrito y manual.                  Adquisición y desarrollo de técnicas.                  Valoración del trabajo individual en equipo.</p>

<b>Grado 11</b>	
Tópico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cómo desde la construcción de modelos tecnológicos se simulan escenarios para la conservación del ambiente?
Saber esencial del grado	Manipulación de herramientas y equipos en la construcción de modelos, maquetas o prototipos, aplicando normas de seguridad. Conformación de equipos de trabajo para la realización de proyectos tecnológicos. Selección de fuentes de energía, teniendo en cuenta, entre otros, los aspectos ambientales.
Ámbitos conceptuales	Expresión gráfica como lenguaje de comunicación de la tecnología. Mantenimiento preventivo de artefactos tecnológicos. Desarrollo y adquisición de técnicas en el uso de herramientas y equipos tecnológicos. Metrología. Ética. Cultura ambientalista. Manejo de residuos. Normas de seguridad.
Metodología	Establecimiento de una metodología para el desarrollo de un proyecto de investigación en torno al tópico generador. Realización de ensayos, escritos, presentación de un proyecto de investigación y la socialización. Elaboración de registros. Elaboración de bocetos. Representación gráfica.
Evaluación	Transformación de materiales. Socialización del trabajo realizado en forma procesual, en actividades institucionales.
Asignaturas a integrar: Pensamiento ambiental, Pensamiento informático, Investigación y Medios audiovisuales.	

<b>3. Eje curricular: Solución de problemas con tecnología, referido al hábitat</b>	
<b>Grado 10.º</b>	
Topico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cuál es el tipo de vivienda que se concibe para la presente y futura generación, a partir del ordenamiento territorial y la planificación familiar?
Saber esencial del grado	Identificación, formulación y resolución de problemas a través de la apropiación de conocimiento científico y tecnológico. Identificación del problema o necesidad que da origen al desarrollo de una tecnología, artefacto o sistema tecnológico. Evaluación y selección del marco argumentativo para el diseño de una propuesta tecnológica de solución a la necesidad planteada. Selección de aspectos relacionados con la antropometría, la ergonomía, la seguridad, el medio ambiente y el contexto cultural y socio-económico al momento de solucionar problemas con tecnología.
Ámbitos conceptuales	Política pública habitacional. Metrología. Gestión ambiental. Sistemas y control. Producción y manejo de energía. Materiales empleados para la construcción de la vivienda. La expresión gráfica como lenguaje de comunicación de la tecnología. El diseño como campo de estudio de carácter interdisciplinar.
Metodología	Planteamiento de situaciones problémicas. Indagación: manejo de fuentes. Conformación de equipos de trabajo. Trabajo colaborativo. Relatorías sobre abordaje del problema.
Evaluación	Evaluación dialógica. Socialización de la solución del tópico generador. Revisión del trabajo escrito y manual. Adquisición y desarrollo de técnicas. Valoración del trabajo individual en equipo.

<b>Grado 11</b>	
Tópico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cuáles son los referentes ambientales y tecnológicos que se han de tener en cuenta en el diseño y fabricación de la vivienda contemporánea?
Saber esencial del grado	<p>Diseño, construcción y prueba de prototipos de artefactos y procesos, como respuesta a necesidades o problemas.</p> <p>Interpretación y representación de ideas sobre diseños, innovaciones o protocolos de experimentos mediante el uso de registros, textos, diagramas, figuras, planos constructivos, maquetas, modelos y prototipos, empleando para ello (cuando sea posible) herramientas informáticas.</p> <p>Análisis del potencial de los recursos naturales y de los nuevos materiales utilizados en la producción tecnológica en diferentes contextos.</p>
Ámbitos conceptuales	<p>Política pública habitacional.</p> <p>Metrología.</p> <p>Gestión ambiental.</p> <p>Sistemas y control.</p> <p>Producción y manejo de energía.</p> <p>Materiales empleados para la construcción de la vivienda.</p> <p>Expresión gráfica como lenguaje de comunicación de la tecnología.</p> <p>Diseño como campo de estudio de carácter interdisciplinar.</p> <p>Diseño arquitectónico.</p>
Metodología	<p>Establecimiento de una metodología para el desarrollo de un proyecto de investigación en torno al tópico generador.</p> <p>Realización de ensayos, escritos, presentación de un proyecto de investigación y la socialización.</p> <p>Elaboración de registros.</p> <p>Elaboración de bocetos.</p> <p>Representación gráfica.</p>
Evaluación	<p>Transformación de materiales.</p> <p>Socialización del trabajo.</p> <p>realizado en forma procesual, en actividades institucionales.</p>
<p>Asignaturas a integrar: Pensamiento ambiental, Pensamiento informático, Investigación y Medios audiovisuales.</p>	

<b>4. Eje curricular: Tecnología y sociedad, referido al hábitat</b>	
<b>Grado 10.º</b>	
Topico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cuáles aspectos desde la educación en tecnología contribuyen a la formación ciudadana para generar una cultura ambiental?
Saber esencial del grado	Reconocimiento de las implicaciones éticas, sociales y ambientales de las manifestaciones tecnológicas del mundo actual. Evaluación de los procesos productivos de diversos artefactos y sistemas tecnológicos, teniendo en cuenta sus efectos sobre el medio ambiente y las comunidades implicadas. Análisis del potencial de los recursos naturales y de los nuevos materiales utilizados en la producción tecnológica en diferentes contextos. Análisis de proyectos tecnológicos en desarrollo y debate en la comunidad del impacto de su posible implementación.
Ámbitos conceptuales	Sociología de la educación. Epistemología. Ética. Gestión ambiental. Política pública. Plan de desarrollo de la ciudad. Manejo de la ofimática. Tecnología de las comunicaciones y la información.
Metodología	Planteamiento de situaciones problémicas. Indagación: manejo de fuentes. Conformación de equipos de trabajo. Trabajo colaborativo. Relatorías sobre abordaje del problema.
Evaluación	Evaluación dialógica. Socialización de la solución del tópico generador. Revisión del trabajo escrito y manual. Adquisición y desarrollo de técnicas. Valoración del trabajo individual en equipo.

<b>Grado 11</b>	
Tópico generador	El asentamiento humano como escenario de desarrollo tecnológico y social.
Pregunta problematizadora	¿Cuál ha de ser la responsabilidad individual y colectiva en el uso y preservación de los recursos naturales, desde la perspectiva del pensamiento tecnológico?
Saber esencial del grado	Identificación e indagación acerca de los problemas sociales y/o ambientales que afectan directamente a una comunidad, como consecuencia de la implementación o el retiro de bienes y servicios tecnológicos. Diseño y desarrollo de estrategias de trabajo en equipo que contribuyan a la protección de los derechos individuales y/o colectivos. Evaluación de las implicaciones de la protección a la propiedad intelectual en temas como desarrollo y utilización de la tecnología.
Ámbitos conceptuales	Sociología de la educación. Epistemología. Ética. Gestión ambiental. Política pública. Plan de desarrollo de la ciudad. Manejo de la ofimática. Tecnología de las comunicaciones y la información.
Metodología	Establecimiento de una metodología para el desarrollo de un proyecto de investigación en torno al tópico generador. Realización de ensayos, escritos, presentación de un proyecto de investigación y la socialización. Elaboración de registros. Elaboración de bocetos. Representación gráfica.
Evaluación	Transformación de materiales. Socialización del trabajo realizado en forma procesual, en actividades institucionales.
Asignaturas a integrar: Pensamiento ambiental, Pensamiento informático, Investigación y Medios audiovisuales.	



## CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones de este estudio, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, desde los cuales se organizó el proceso metodológico, de aplicación de instrumentos y análisis. Estas conclusiones refieren las generales, a elementos que orientaron o contribuyeron a la construcción de la propuesta y las específicas que se refieren a puntualizar las concepciones y conceptos de los maestros y directivos docentes, sujetos de investigación, que fueron develadas en el proceso de interpretación que se realiza en el estudio.

### I. CONCLUSIONES GENERALES

Las conclusiones generales de esta investigación refieren a aquellos elementos encontrados que de una u otra manera orientaron la construcción de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico y aquellas que se concretan del ejercicio mismo de investigación y la construcción de la propuesta.

#### *Conclusiones que orientaron la construcción de la propuesta:*

Las concepciones y conceptos sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico que emergen en este estudio y que explicitan los docentes y directivos docentes durante el proceso de indagación develan la presencia de nociones que vienen de los discursos teóricos que han configurado desde su proceso de formación y su experiencia de vida, estas concepciones han configurado un entramado de sentidos y significados desde los cuales para los maestros(as) orientan su acción pedagógica y plantean las relaciones con el conocimiento escolar y para los directivos docentes establecen los horizontes de su gestión educativa.

En este estudio se deja claro y determina la incidencia que tienen las concepciones y conceptos que los maestros(as) y los directivos docentes sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico en la configuración de las prácticas y estrategias desde las cuales se desarrolla la enseñanza en tecnología, así como las acciones administrativas orientadas a dar cumplimiento a lo establecido en el plan de estudios y malla curricular.

Se comprende además que todas las concepciones y conceptos tienen validez en la configuración de las prácticas pedagógicas o las relaciones con el conocimiento escolar, pero si en el colegio centra como eje de la formación en la EME, el pensamiento tecnológico para el desarrollo del pensamiento ambiental, en lo expresado por los maestros y directivos docentes, en lo recogido en documentos y observado en los cuadernos de los estudiantes, este gran propósito se encuentra ausente.

Desde estos hallazgos se justifica la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, que se articule no solo al interior del ciclo V, sino con los demás ciclos, que asuma la tecnología y el pensamiento tecnológico no como un proceso o herramienta para comprender los avances tecnológicos sino como una actividad humana que le permite al hombre crear mundo, transformar realidades y mejorar la calidad de vida.

#### *Conclusiones referidas al proceso mismo de investigación y construcción de la propuesta:*

El proceso de indagación que se realizó, permitió validar la importancia de preguntar al maestros(as) y directivos docentes sobre aquello que ellos creen, piensan y perciben. Ese hacer relevante aquellos que se cree por cotidiano establecido permitió que los docentes y directivos vieran la necesidad de resignificaron o replantearan algunos referentes que se tienen incorporados.

De igual forma de este proceso de indagación y construcción se resalta como la construcción colectiva es fundamental en los procesos educativos que buscan transformar prácticas pedagógicas y realidades escolares. El trabajo colectivo permite aunar esfuerzos, hace del maestro un sujeto de saber pedagógico y no solo un aplicador del currículo, genera sentidos colectivos para la acción y crea conocimiento nuevo en esos procesos de intercambio.

Así mismo, la construcción colectiva de propuestas curriculares donde se piensa desde las preguntas fundamentales de la pedagogía: el qué, el para qué, cómo, configura dinámicas educativas que establecen como principio considerar que en educación y en procesos de aprendizaje nada está concluido y determinado. Sino que la educación, la formación, la enseñanza y el aprendizaje deben estar al ritmo de los acelerados cambios sociales y culturales de la humanidad.

Por último como docentes que realiza la indagación, pero también que está inmerso en esa realidad educativa, el ejercicio de indagación y construcción me confirma que frente a los grandes retos educativos somos los maestros, esos que día a día enfrentan la formación de los niños los llamados a hacer estas transformaciones. Pueden devenir de la política educativa propia de cada administración o de la misma ley un sin número de transformaciones propuesta pero si los maestros no las investigan, cuestiona y la reconfiguran en su realidad escolar se quedaran siendo eso, propuestas. Somos los maestros los que actualizamos la escuela, los saberes y por ende los protagonistas junto con los estudiantes de los cambios.

## II. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS: CONCEPCIONES Y CONCEPTOS DE LOS MAESTROS Y DIRECTIVOS DOCENTES Y LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA QUE ORIENTA LA EME EN EL CAB

La concepción de tecnología que tienen los maestros devela la presencia de elementos conceptuales que devienen de las teorías tradicionales sobre tecnología, que la conciben como el uso de herramientas y no como un proceso de creación; asociada a la práctica, como ciencia aplicada. En los directivos docentes la concepción está orientada al uso de aparatos.

La concepción de educación en tecnología se piensa más desde el uso o los objetivos de la educación con el fin de comprender los procesos tecnológicos y estar al día con los avances en el mundo, más que la formación de los estudiantes para crear tecnología. Está asociada al uso de las herramientas tecnológicas para vivir en el mudo contemporáneo y por tanto se vuelve una herramienta de tipo pedagógico para desarrollar otros conocimientos.

El concepto de pensamiento tecnológico esta entrelazado con conocimiento teóricos aplicados a la práctica, asociado a la aplicación del conocimiento o construcción de conocimiento científico desde la experiencia propia de los sujetos y en la enseñanza los maestros lo desarrollan acorde con su formación. Se manifiesta una instrumentalización del pensamiento tecnológico como objeto del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El pensamiento tecnológico no una forma cualificada del conocimiento interdisciplinar y complejo y se encuentra asociado a las actividades humanas no como un pensamiento para crear sino para usar y comprender los desarrollos. Lo que implica que el pensamiento tecnológico es asumido como un pensamiento instrumental y no como estructura metal que permite construir objetos de conocimiento, analizarlos y crearlos.

En relación con la práctica pedagógica y las estrategias que desarrollan el pensamiento tecnológico en la EME se orienta desde la fundamentación que debe dar el colegio para que el maestro enseñe con una técnica específica. Es decir, que la práctica pedagógica y las estrategias son técnicas, lo cual implica un proceso orientado desde la instrumentalización del proceso de enseñanza-aprendizaje, instruccional y porque no decir que tradicional.

Desde la lectura de los cuadernos, las actividades propuestas manifiestan un maestro que posee el conocimiento, lo trasmite y el estudiante lo apropia y con el desarrolla las actividades que permiten validar dicha apropiación, lo cual contradice lo expresado pues si la práctica se orienta desde la fundamentación institucional “aprendizaje autónomo” “metodología de proyectos” “indagación”, estas son propuestas que conciben los roles de maestros (orientador) y estudiante (creador y constructor de conocimiento).

Para finalizar, las concepciones encontradas en el primer grupo focal fueron las corroboraron el diagnóstico inicial y establecen de una u otra forma el horizonte epistemológico de la propuesta. Así mismo en el proceso de resignificación de estas concepciones realizado en el grupo focal 2, se observa la fuerza de la tradición y la presencia de aquello que se ha instituido por la formación de los docentes en sus estructuras mentales. Esto se afirma al ver la construcción del concepción de tecnología, donde a pesar de los debates generados en este grupo focal, sigue considerando la tecnología como un ciencia aplicada.

Es importante rescatar como conclusión que el grupo focal de discusión, como técnica para la reconfiguración de ideas, conceptos, maneras de pensar y hacer es propicia en los ámbitos educativos, pues en las construcciones realizadas por los maestros sobre pensamiento tecnológico y educación se lee una puesta en común y colectiva.

### III. PROYECCIONES

En este apartado se establecen aquellos aportes que el proceso de investigación dejó a nivel personal e institucional, como también la perspectiva de la propuesta curricular.

#### *Aportes:*

- El desarrollo de este proceso de investigación cualitativo, centrado en el dialogo permitió la participación de los maestros y desarrollar procesos de metacognición que lleven a interiorizar nuevos procesos y transformar las prácticas.
- Institucionalmente permitió hacer visible aquello que permanece invisible por las mismas dinámicas escolares se traslapa en el día a día. Este hacer visible aporta a cuestionar y buscar soluciones de manera colectiva e institucional.
- En el proceso de formación docente y la construcción de un conocimiento escolar, el haber confrontado las concepciones de los docentes y directivos docentes con referentes teóricos diversos, así como con las concepciones de los otros, permitió construir referentes epistemológicos apropiados con la realidad escolar y ajustados a los propósitos mismo de la enseñanza.
- La propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la EME, es un documento de construcción colectiva que aporta una nueva forma de organizar el conocimiento escolar y replantea las relaciones en el aula de clase mediadas por la práctica pedagógica.

*Prospectiva:*

- La propuesta curricular que se presenta como resultado de esta investigación es legitimada de por sí, por el desarrollo del trabajo colectivo que la ayudó a configurar. Debe ahora ser leída y discutida nuevamente por los docentes y directivos docentes en las reuniones de la EME.
- Posteriormente para ser institucionalizada debe ser socializada a la comunidad educativa.
- Se espera que en el transcurso de este año se discuta, se apruebe por parte del consejo académico, se dé a conocer a toda la comunidad educativa y se incorpore al PEI y al Proyecto de la EME.
- Para ser implementada a partir del año 2014.

## BIBLIOGRAFÍA

- AAAS. *Avances en el conocimiento científico*, México, Harla Acodesi. Programa Nacional de Tecnología e Informática, 2006.
- ANDRADE LONDOÑO, EDGAR AUGUSTO. “La tecnología contemporánea y sus implicaciones en la educación”, *Revista Educación y Cultura*, n.º 17, Bogotá, 1989.
- ANDRADE LONDOÑO, EDGAR AUGUSTO. “Marco para una discusión sobre educación: la ciencia y la tecnología, aspectos claves de la soberanía nacional”, *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, n.º 1, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 1991.
- ANDRADE LONDOÑO, EDGAR AUGUSTO. “El papel de la educación en tecnología en el desarrollo nacional de los países del tercer mundo”, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 1994.
- ANDRADE LONDOÑO, EDGAR AUGUSTO. “Technology education in Latin America”, en DAVID LAYTON (ed). *Innovation in science and technology education*, vol. v., París, UNESCO, 1997.
- ANDRADE LONDOÑO, EDGAR AUGUSTO y AMPARO LOTERO BOTERO. “Una propuesta de estructura curricular para el desarrollo del área de tecnología e informática”, *Revista Educación en Tecnología*, vol. III, n.º 3, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 1998.
- ANGUERA ARGILAGA, MARÍA TERESA. “La investigación cualitativa”, *Revista Educar*, n.º 10, España, Universitat Autònoma de Barcelona, 1986.
- ARONS, ARNOLD B. “Achieving wider scientific literacy”, *Daedalus*, vol. 112, n.º 2, Cambridge, MIT Press, 1983.
- ARONS, ARNOLD B. *Teaching introductory physics*, Nueva York, Wiley & Son, 1997.
- BASALLA, GEORGE. *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Edit. Crítica, 1991.

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

- BERNSTEIN, BASIL. *Class, codes and control*, vol. III, Londres, Routledge & Kegan Paul, 1975.
- BUCCIARELLI, LOUIS. *Designing engineers*, Cambridge, MIT Press, 1994.
- BUNGE, MARIO. *Treatise on basic philosophy*, vol. 7, Boston, Reidel, 1985.
- CAJAS, FERNANDO. "Science for All Americans: A philosophical discussion", en FRED FINLEY (ed). *Proceedings of the Third International History, Philosophy and Science Teaching Conference*, Minneapolis, Universidad de Minnesota, 1995.
- CAJAS, FERNANDO. "Introducing technology in science education: The case of Guatemala", *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 18, n.º 3, California, SAGE Publishing, 1998.
- CAJAS, FERNANDO. "Public understanding of science: Using technology to enhance school science in everyday life", *International Journal in Science Education*, vol. 21, n.º 7, 1999.
- CAJAS, FERNANDO. "Research in technology education: What are we researching?", *Journal of Technology Education*, vol. 11, n.º 2, Virginia, Virginia Tech, 2000.
- CÁRDENAS SALGADO, ENRIQUE. "Hacia la conceptualización del pensamiento tecnológico en educación en tecnología: Comprensión de un concepto", *Revista Informador Técnico*, vol. 73, SENA, 2008.
- CASTAÑEDA, ROSA; EDUARDO CUBILLOS, ALFONSO BRIJALDO, ALONSO SOTO y RICARDO AMÓRTEGUI. *Orientaciones curriculares. Área de tecnología e informática. Educación Básica*, 2.ª ed., Bogotá, Didáctica Recursos Educativos Ltda, 2005.
- CERVANTES BARBA, CECILIA. "El grupo de discusión en el estudio de la cultura y la comunicación. Revisión de premisas y perspectivas", *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 64, n.º 2, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2002.
- CHEVALLARD, YVES. *La transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné*, Francia, La Pensée Sauvage, 1991.
- CHI, MICHELENE. "Conceptual change within and across ontological categories: Examples from learning and discovery in science", en RONALD GIERE (ed). *Cognitive models of science: Minnesota studies in philosophy of science*, Minneapolis, Universidad de Minnesota, 1992.
- CIAPUSCIO, HÉCTOR. "El conocimiento tecnológico", *Redes*, vol. 3, n.º 6, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, 1996.

- COLLINS, ANGELO. "National science education standards: Looking backward and forward", *The Elementary School Journal*, vol. 97, n.º 4, Chicago, Universidad de Chicago, 1997.
- COLLINS, RANDALL. *The credential society: A historical sociology of education and stratification*, Nueva York, Academic Press, 1979.
- CROVI DRUETTA, DELIA. *Educación en la era de la red*, México, Universidad Autónoma de México, 2005.
- DE GORTARI, ELÍ. *Indagación crítica de la ciencia y la tecnología*, Buenos Aires, Grijalbo, 1979.
- DEWEY, JOHN. *The child and the curriculum*, Chicago, Universidad de Chicago, 1902.
- DRIVER, ROSALIND; EDITH GUESNE y ANDRÉE TIBERGHEN. *Children's ideas in science*, Filadelfia, Open University Press, 1985.
- GARCÍA PALACIOS, EDUARDO MARINO. *Ciencia, tecnología y sociedad: Una aproximación conceptual*, Madrid, OEI, 2001.
- GILBERT, JOHN K. "Educación tecnológica: Una nueva asignatura en todo el mundo", *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, vol. 13, n.º 1, España, Universitat Autònoma de Barcelona, 1995,
- KANT, IMMANUEL. *Crítica de la razón pura*, México, Edit. Porrúa, 1980.
- KEMMIS, STEPHEN. *El currículum: Más allá de la teoría de la reproducción*, Madrid, Morata, 1998.
- LECOMPTE, MARGARET y JUDITH GOETZ. *La investigación cualitativa etnográfica en educación*, 3.ª ed., México, Trillas, 1998.
- LÓPEZ CUBINO, RAFAEL. *La tecnología como área educativa en el área de tecnología en secundaria*, Madrid, Ediciones Narcea, 2001.
- MAGENDZO, ABRAHAM. *Transversalidad y currículo*, Bogotá, Edit. Magisterio, 2003.
- MARTÍNEZ M., MIGUEL. "La investigación cualitativa (síntesis conceptual)", *Revista de Investigación en Psicología*, vol. 9, n.º 1, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2006.
- MARTÍNEZ, EDUARDO y MARIO ALBORNOZ. *Indicadores de ciencia y tecnología: Estado del arte y perspectivas*, Caracas, Edit. Nueva Sociedad - UNESCO, 1998.

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

MENDEZ, ZAYRA. *Aprendizaje y cognición*, Costa Rica, Edit. EUNED, 1993.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE. *La rénovation des programmes du collège: Technologie au cycle central*, France, 2005.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Educación en tecnología: Propuesta para la educación básica (PET 21)*, Serie Documentos de Trabajo, Bogotá, MEN, 1996.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Orientaciones generales para la educación en tecnología. Ser competentes en tecnología: Series Guía n.º 30*, Bogotá, MEN, 2008.

SACRISTÁN, JOSÉ GIMENO. *El curriculum: Una reflexión sobre la práctica*, Madrid, Morata, 1996.

SANDÍN ESTEBAN, MARÍA PAZ. *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*, Madrid, McGraw Hill, 2003.

TAYLOR, S. J. y R. BOGDAN. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Barcelona, Paidós, 1990.

TORRES, JURJO. *Globalización e interdisciplinariedad: El curriculum integrado*, Madrid, Morata, 1994.

TRIVIÑO R., ANA VIRGINIA; OMAIRA BEATRIZ DE LA TORRE DE MANTILLA y DANIEL ARTURO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ. *El currículo como investigación focos de integración curricular en Casanare*, Bogotá, Edit., Pretextos, 2006.

VASCO, CARLOS EDUARDO. *El saber tiene sentido* (vols. 1 y 2), Bogotá, Centro de Investigaciones y Educación Popular CINEP, Ediciones Antropos, 1999.

## ANEXOS

### I. TRANSCRIPCIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 1

#### *Grupo focal: Docentes*

OMAR MUÑOZ LACHE *-OML-*: Bueno, inicialmente de verdad muchas gracias por disponer de este tiempo y echarnos la manito en el trabajo de investigación que estamos adelantando en el marco de lo que es, digamos el proceso de cualificación de docentes en el Distrito. Esta maestría está direccionada o trabajada en coordinación con la Secretaría de Educación y la Universidad de Chile. El tema de investigación que hemos tomado son los elementos o la percepción que tenemos nosotros los maestros en el CAB en la construcción del pensamiento tecnológico.

Inicialmente quiero hacer la presentación del grupo de docentes que hoy nos acompaña y para ello le pediría a cada uno que nos dé el nombre, el título en el cual ostenta su nombramiento en la Secretaría de Educación, el área de conocimiento de la labor donde estamos, los ciclos y grados en la cual desarrolla la labor académica, el tiempo de servicio que llevan al interior de la institución y pues es una pregunta indiscreta pero que tiene algún sentido en el miramiento de la política, es el régimen laboral al cual pertenece si son 2277 o si son 1278, eso para posteriormente analizar algunos aspectos del tema investigación.

Entonces, arrancaríamos haciendo la presentación de cada uno de los compañeros, aclarando que aquí básicamente vamos a jugar con la vivencia, la experticia que cada uno tiene como docente a lo largo de la vida en otras instituciones pero ya propiamente lo que es el desarrollo al interior del CAB. Entonces cedo la palabra. Compañera.

MARÍA SMITH MANRIQUE HERNÁNDEZ *-MSMH-*: Muchas gracias. Bueno soy MARÍA SMITH MANRIQUE HERNÁNDEZ. Soy docente de primaria, en la institución llevé cuatro años; básicamente, aunque soy licenciada en comercio y contaduría me he desempeñado siempre como en primaria, entonces sigo trabajando en primaria. Pertenezco al grupo de docentes del 1278 y pues aquí con ganas seguir echándole las ganas de sacar esto adelante y mirar cómo mejorar las cosas en la institución.

ALEXANDER ACEVEDO *-AA-*: Bueno, mi nombre es ALEXANDER ACEVEDO soy docente informática en lo que tiene que ver al plan de estudios regular y docente de programación en lo que tiene que ver con la Educación Media Especializada *-EME-*. Me ini-

cié como docente en 1999 entonces ya se tiene ahí algo de experiencia en este campo y en el colegio en este año cumpla seis de haber ingresado aquí al CAB. Actualmente trabajo con los cursos 9.º, 10.º, 11 y un octavo.

RICARDO GARZÓN –RGARZ–: Mi nombre es RICARDO GARZÓN. Tengo formación de arquitecto, Trabajo en este colegio desde hace un año y ocho meses, me desempeño en el área de artes plásticas. Aunque, en otros colegios lo he hecho en tecnología, también era muy enfocado hacia la carrera que es construcción e historia del arte. Pertenezco al decreto 1278. Fundamentalmente esos son.

RICARDO GONZÁLEZ –RGONZ–: Mi nombre de RICARDO GONZÁLEZ TARAZONA, soy licenciado en química, soy químico industrial, especialista en gerencia de proyectos. Tengo una experiencia de aproximadamente 20 años en el área de química y en cargos directivos docentes. En este momento en el colegio llevó tres años desempeñándose como docente de química, pensamiento ambiental y educación ambiental, grados décimos y undécimo. Pertenezco al régimen laboral del 1278.

OML: Gracias.

La técnica de investigación que nosotros hemos escogido para este trabajo es bajo la modalidad cualitativa y dentro de esta técnica hemos escogido la técnica de grupo focal, donde se convoca a un grupo de compañeros que como dijimos anteriormente tienen un expertise alrededor de su práctica docente, pero también una percepción alrededor de la educación en tecnología. Para ello queremos centrar algunos elementos que nos permitan abrir, no el debate, sino las percepciones que cada cual tiene acerca del tema; porque, la característica del grupo focal, consiste en que cada cual de la manera más natural se exprese a partir de la realidad de su institución y como está viendo en especial en este caso la educación en tecnología y la formación del pensamiento tecnológico. Para ello vamos a precisar algunos elementos que nos van a permitir ir enriqueciendo el discurso en la medida que avanzamos. Entonces, arrancamos con unas percepciones acerca de algunos términos que necesariamente tenemos que pasar por ahí para tener esta comunicación.

Iniciamos con la pregunta o con la inquietud para ustedes *¿qué es la tecnología y cuál es su papel dentro de la educación básica?*, comprendiendo la básica como la básica primaria y básica secundaria. Aquí vamos hablar de la básica desde grado cero hasta grado noveno como lo establece la Ley General de Educación. Entonces, quien comienza comentando acerca de su percepción de lo que es la tecnología y cuál es su papel dentro la educación básica.

RGARZ: Bueno, yo tengo mi concepto de tecnología como el uso de las herramientas. O sea difiere un poco de la de la percepción actual de que tecnología es los últimos aparatos que salen al mercado y aún cuando el término ya se generalice, pues tiendo a hacerlo a resumir la cosa en el uso de las herramientas, como es la tecnología. Y su papel incluyendo todos los aparatos que surgen cada día y todo lo que es la educación virtual que es lo que se asocia con tecnología actualmente, en la parte educativa. Pero pienso que en la educación si se debe dar en esa parte virtual y tecnológica, en el uso de todas esas herramientas como el Internet y de los aparatos como son los

computadores, ipad, para hacerlo desde los grados más primarios. Pero en nuestras instituciones y esta no es la excepción, en las instituciones del Distrito no existen los medios para hacerlo desde los años más primarios o desde preescolar, sino que ya se hace sobre los últimos años el uso de todas estas herramientas tecnológicas que tenemos y la educación virtual que no se hace. Pienso que aquí en la institución hay un profesor que lo está haciendo y es el profesor de tecnología y está tomándolo desde el año sexto pero, debería ser mucho más amplio, es decir que todos utilizáramos esas mismas herramientas o por lo menos algunas de esas herramientas y que se volviera transversal y que fuera utilizado desde la primaria e incluso pienso preescolar, para que haya como un seguimiento porque hay una ruptura, se nota la ruptura entre la primaria, el bachillerato e incluso dentro de la misma secundaria en 10.º y 11 se instituyó el programa de la Educación Media Especializada, pero no se hizo y no lo hay actualmente hacia los años noveno, octavo, séptimo como para enfocarlos para esos últimos años en la media. Ésa es mi percepción.

*RGONZ:* Bueno, yo considero que la tecnología es un proceso como de pensamiento y acción. Es como una serie de conocimientos técnicos que se han organizado de una manera lógica de una manera sistemática y de una manera organizada para poder hacer que el ambiente se pueda transformar en beneficio del ser humano, si llegado fuera el caso. De tal manera que va suplir una serie de necesidades que tiene el sistema o el individuo en un momento también determinado. Creo yo también que si me atengo a eso que acabo de decir, creo que en el sistema educativo en la básica en términos generales, hay una confusión en lo que quiere decir técnico, lo que es tecnológico y lo que es la parte científica. Entonces cuando nosotros vamos a mirar que si hay una formación determinada en ese aspecto tecnológico, pues creo que vamos a encontrar que no hay una conciencia clara frente a ese tipo de términos. Porque como uno puede pensar se habla de pronto de herramientas, otras personas pensarán que solamente es la cuestión de conocimientos y otras personas como yo piensan que es conocimiento con técnica para una transformación futura del medio en que nosotros nos desenvolvemos. Estoy casi convencido, que los estudiantes carecen de ese conocimiento claro sobre lo que corresponde a lo que es la tecnología y obviamente cuando hablo de tecnología es porque hay una confusión entre los tres términos que acabo de mencionar y eso se debe más que todo cuando uno llega a grados de la básica en secundaria, donde el estudiante no tiene los elementos claros frente a ese desenvolvimiento, tiene ideas pero no tiene claridad frente a eso.

*MSMH:* El concepto de tecnología que nosotros manejamos es como los recursos y herramientas que tiene el alumno para aprender cada día. En el presente y en el futuro sabemos que todas las herramientas que va a tener el alumno para aprender para desenvolverse en un medio va a estar radicado en los recursos tanto económicos como sociales que el tiene a su lado, entonces nosotros en la básica primaria normalmente lo que hablamos aquí en el colegio nuestra tecnología es muy simple para no decir que no tenemos los recursos para que el alumno las utilice y las tenga como herramientas de aprendizaje. Simplemente el niño que tiene en su casa el computador, que tiene el celular de última tecnología lo utiliza, lo demás son recursos simplemente sencillos que tenemos a la mano, como herramientas tecnológicas.

AA: Bueno, pues yo concibo la tecnología de una manera muy simple, muy elemental pero que a pesar de que de pronto pudiera sonar muy sencilla a la larga viene siendo una descripción bastante compleja. Yo concibo la tecnología como el desarrollo del pensamiento aplicado a algo, entonces a partir de allí de ese desarrollo del pensamiento se derivan muchas cosas que tienen que interrelacionarse con diferentes disciplinas, con diferentes áreas del conocimiento, diferentes técnicas; entonces ese desarrollo del pensamiento aplicado a o para tal cosa, es como yo concibo la tecnología. Y a partir de allí, el ser humano ha sido capaz de vislumbrar diferentes tipos de adelantos, diferentes tipos de herramientas, de avances que antes no concebíamos por ejemplo, o que antes no teníamos presente.

OML. Algún complemento entonces a lo ya expuesto.

RGONZ: Yo agregaría que según el papel que uno desempeña dentro de la institución en la parte tecnológica, creo que se está haciendo una labor y ¿la labor cuál es? Precisamente hacerle entender al estudiante cuáles son los límites para cada una de las estructuras educativas en lo que corresponde a lo técnico, tecnológico y científico. Sin embargo creo que, dentro de las instituciones hay una diferencia grande entre estudiantes y maestros cuando alguno de ellos tiene alguna idea o alguna noción sobre el particular. Si un maestro ha tenido educación técnica o tecnológica cuando está como docente, creo que le va a dar a los estudiantes precisamente esos mismos elementos, si el maestro nunca ha tenido esa cercanía con lo técnico y lo tecnológico pues obviamente va a carecer los estudiantes de eso y si el maestro tiene corte científico de pronto tenderá a confundir lo científico con lo técnico y lo tecnológico y asimismo hacia sus estudiantes.

OML: Bien, alguna otra apreciación acerca de la pregunta ¿qué es la tecnología?

Como ustedes lo refirieron en un momento determinado hay unas palabras que están amarradas al discurso tecnológico y entre ellos aparece el concepto de la técnica, entonces, ¿es lo mismo técnica que tecnología?, ¿qué diferencias hay entre la una y la otra?, quien arranca por favor.

RGONZ: Considero que la parte de lo técnico está dado más a la cuestión de acción, conocimiento de los elementos, de las herramientas, su aplicabilidad sí en términos generales. La parte tecnológica ya tiene que ver obviamente con esas mismas herramientas y la acción y después de tener esa parte de acción tiene que organizarse científicamente esos pensamientos que le puede dar en un momento determinado, una amplitud a ese mismo conocimiento, o sea es una parte más avanzada no únicamente en las herramientas, sino ya con la cuestión de pensamiento, por eso considero que la tecnología tiene que ver con acción y pensamiento, entonces ya la tecnología le ubica una parte más lógica una parte sistemática una parte organizada que hace la diferencia entre lo técnico.

RGARZ: Pienso que es algo similar al compañero, la técnica es el dominio de herramientas, es dominar unas herramientas y adquirir unas destrezas en esas herramientas o unas habilidades en ciertas áreas y la tecnología en cambio si ya implica un

estudio, ya implica como una parte un poco más científica, un poco más elevada de esa situación. Resumiendo, muy concreto.

*MSMH:* Yo diría que el concepto técnica es básicamente la forma como tú utilizas las herramientas que tiene en tu medio y tecnología, el conocimiento profundo de cada uno de esos recursos. Que diríamos, tú utilizas los recursos para las actividades, para tus clases, lo que tú manejas, lo que tú tienes a tú alcance. La tecnología ya es específicamente el hacer entender la parte organizativa, formativa de ese elemento que estás utilizando, sería la única contraparte que tendríamos.

*AA:* Es que la técnica, digamos en mi modo de ver, es como la capacidad o las actitudes que yo como ser humano tengo en disponer de cierto conocimiento o herramientas. Yo la veo, usted tiene la técnica para realizar tal oficio, para desempeñarse en tal área; entonces digamos que son dos cosas que aunque puedan ser diferentes son complementarios la una de la otra, es decir, yo pienso que la técnica se deriva de la tecnología, cuando se ha generado tecnología en cualquier campo del conocimiento, obviamente se tiene que crear la técnica que permita la apropiación y el correcto uso de esa nueva tecnología que se ha creado; entonces uno no puede de pronto pensar en crear tecnología o crear los cimientos de lo que pudiera ser algún tipo de generación de tecnología sin dejar a un lado la técnica necesaria para poder hacer un uso eficiente, un uso lógico, un uso apropiado y que es la que finalmente va a constatar, a verificar, a validar más bien, a validar esa tecnología; yo pienso que la técnica es la que valida esa tecnología, es la que finalmente nos va a dar a nosotros decir si es efectiva, sí vamos por el camino que es o definitivamente no es la más adecuada. Entonces son dos cosas diferentes pero obviamente son complementarios la una de la otra. Pienso que primero se desarrolla la parte tecnológica y de allí se deriva la parte técnica y obviamente al verlas así diferentes pero complementarias, pues la escuela tampoco puede ser ajena a involucrarse en ambos ámbitos.

*OML:* Siguiendo con el tema no sé si haya alguna ampliación a ello o si ya la percepción que se tiene acerca de la técnica y la tecnología queda completamente agotada.

*RGONZ:* Creo que de pronto agregarle a la parte de lo técnico, es que es la que se encarga de optimizar la destreza para el manejo de elementos y herramientas para la transformación del medio. Destrezas, es como la parte clave que me faltaría implementar ahí.

*OML:* Bien, vamos con otro elemento que es muy asociado al discurso de la tecnología y que ya en algún momento lo tocó el compañero Ricardo, es en el sentido de decir *¿qué tiene que ver la ciencia con ellas?, cuando decimos con ellas es con la técnica y con la tecnología*, que tiene que ver la ciencia con ellas y en qué medida se apoya o sirve de fundamento.

*RGARZ:* Pues, la ciencia es fundamental en ambas porque como lo dije antes las herramientas tecnológicas fueron los últimos inventos en su momento, por ejemplo el arado hace 10.000 años entonces, pues eso hace parte de un conocimiento no solamente

técnico sino científico aunque fuera precario en las observaciones y esos avances que se dieron pues tenían algo de ciencia. Y actualmente pues para llegar a esos avances tecnológicos que tenemos pues fue a través de la ciencia, la relación es totalmente directa, y el dominio de eso como ya lo definimos hace un momento, el dominio de esas herramientas pues producen es una técnica. La relación es directa en ese orden.

*MSMH:* Bueno ciencia y tecnología. Yo digo que van, como decimos está entrelazada; la ciencia va encaminada al avance del ser humano. Bueno entonces decíamos que la ciencia y la tecnología van entrelazadas por qué a medida que pasa el tiempo los cambios son notorios y para que tu avances en el tiempo tienes que tener nuevos recursos nuevos elementos. Entonces sí tú tienes ciencia y tienes tecnología pues las dos se van a complementar para que las cosas sean mucho más sencillas, mucho más fáciles para que las personas desarrollen sus actividades a diario. La ciencia como elemento del conocimiento podríamos decir que es la base para que los seres humanos nos desempeñemos, nos desenvuelva vamos y por qué no decirlo seamos mejores cada día.

*RGONZ:* La ciencia consideró que se define como la serie de conocimientos organizados sistemáticamente en forma lógica que permite dar respuesta al comportamiento de los fenómenos que rigen al mundo y al universo. Cuando se hable de la parte sistemática se habla de la creación de concepción de leyes, de teorías, y que esas leyes y teorías pues obviamente van a dar el fundamento para el desarrollo de nuevas destrezas y habilidades para poder llegar hacer la transformación del entorno. Cuando se habla de la ciencia que es la serie conocimientos organizados sistemáticamente, pues es una parte que tiene que ver más con la cuestión teórica pero, lo teórico siempre va acompañado del desarrollo de una parte técnica y obviamente de una cuestión tecnológica, van muy de la mano sin técnica muchas cosas científicas no podrían darse, pero al mismo tiempo la tecnología sin el fundamento científico tampoco podría coexistir, pero entonces como dijimos hace un momento, la ciencia va con el conocimiento propiamente dicho, la otra va con pensamiento y acción. Entonces ahí es cuando creo yo que se hace la diferenciación entre lo que es la ciencia y lo que esta tecnología.

*AA:* Mire Omitar, lo que pasa es que se tiene de pronto la falsa creencia y eso lo hemos discutido acá al interior de nuestra área y al interior de las conversaciones académicas que se tienen acá en la institución, que se ve la parte de tecnología, y esa es mi pelea de pronto, pelea en el mejor sentido de la palabra, como una cosa tangencial, una cosa ahí al margen que se trata desde las otras áreas. Entonces me explico, por decir algo, el hecho de que halla la enseñanza de la ciencia no implica necesariamente que por estar trabajando en ciencia ya se esté trabajando en tecnología, ése es digamos uno de los paradigmas que tenemos que empezar a trabajar porque es una falsa concepción; entonces al verlo así yo la veo que como que las personas o quienes de pronto están a cargo de la orientación de las líneas educativas la ven como una disciplina tangencial o sea una disciplina que por ahí el profesor de física la trata de vez en cuando, el profesor de química se le ocurrió hacer un taller de tal cosa, entonces ahí hay tecnología. No. Yo pienso que tanto la ciencia como la tecnología se

necesitan una a la otra y son complementarias la una a la otra, la tecnología por sí sola de pronto brinda las herramientas, brinda la técnica de lo que hablamos hace un momento y que la ciencia entraría a apoyar. De la misma manera una persona con un amplio conocimiento científico, necesita de la tecnología para poder desarrollar sus métodos y desarrollar su investigación. Entonces desde todo punto de vista lo que yo sí considero que es totalmente necesario y urgente es comenzar a mirar la tecnología a la misma par al mismo nivel de la ciencia; entonces en cualquier institución, ambas cosas tienen que ir de la mano; en cualquier nivel educativo, en cualquier nivel industrial son dos cosas complementarias pero van de la mano, no es que la ciencia vaya por un lado y la tecnología vaya por el otro o que con sólo tener una mirada científica entonces ya se está incluyendo la tecnología. No, porque son cosas complementarias pero que se necesitan mutuamente. Entonces en ese sentido yo sí considero que si falta profundizar en la parte tecnológica. La parte científica, digamos que ha tenido un abordaje un poquito más extenso pero la tecnología si hay que ya mirarla con la importancia y con la seriedad que se merece.

*OML:* A partir de lo que se ha venido planteando en este discurso, aparecen otras palabras que secuenciadamente nos debe llevar a ampliar un poquito el horizonte de lo que estamos planteando. Es necesario establecer un referente en torno a: *¿Qué es el conocimiento y qué es el pensamiento? ¿Que es el pensamiento, que ese conocimiento para nosotros? y ¿cómo de una u otra manera ellos contribuyen al proceso del pensamiento tecnológico?* Entonces, quién quiere arrancar con respecto al término de *¿qué es el conocimiento?*

*MSMH:* *¿Qué es el conocimiento?* Conocimiento es todo aquello que yo tengo y que he adquirido desde, podríamos decir desde el vientre desde que estamos, hemos adquirido una cantidad de conocimientos que están encaminados y relacionados para que el ser humano se desarrolle. Este conocimiento cada día va ser más amplio y más complejo de acuerdo a lo que tengamos a nuestro alrededor. El ser humano como ente pensador podríamos decir que...

*OML:* Les parece, perdón intervengo. Les parece bien que aclaremos, demos la vuelta primero que es el conocimiento y luego precisamos en términos de que es el pensamiento para no entrar, entonces sí ya.

*RGARZ:* El pensamiento es más filosofía...

*OML:* Correcto, entonces ya cada cual empieza a mirar, pero tratemos de centrar. Inicialmente estamos hablando de *¿qué es conocer? o ¿qué es conocimiento y cómo lo adquirimos?* y luego vamos a hablar del concepto del pensamiento.

*RGARZ:* Conocimiento, es como una reunión de saberes, un compendio de saberes o cosas que el hombre ha explorado, que el cerebro humano ha logrado aprender y el pensamiento es como la ordenación, vuelvo a los términos de mi compañero ordenación sistemática de unos saberes y seguir unos parámetros y unas características, esa es la diferencia que hago yo.

*RGONZ:* Conocimiento se refiere si a una serie de saberes, agregaría que adquiridos formal o informalmente, porque todo lo que uno sepa hace parte de los haberes, que científicamente o por la comunidad científica aprobado o no aprobado, ya es otro cuento, ya es diferente para qué alguien lo valide, pero considero que los conocimientos son aquellos saberes cada individuo posee; inclusive ni siquiera un individuo sino una comunidad, cierto. Que pueden ser adquiridos de diversas formas, formal o informal, creo que por ese lado es. Y ya lo que refiere al pensamiento es como una serie de esos saberes que han sido de alguna manera avalados y organizados de manera crítica y lógica pues para cumplir un papel determinado en la sociedad llámese parte social, parte científica, bueno cualquier tipo de categorización que se le dé.

*MSMH:* ese conocimiento no se podría aplicar como aquello que quiero coger, que me interesa, que lo quiere tener, no se podría tomar como esa parte. Sí lo que yo quiero, sí lo que yo necesito, lo cojo y lo utilizó. No podría tomarse el conocimiento como esa parte.

*RGARZ:* Es como la formación, ahí como que se forma el conocimiento, porque allí se está generando experiencia también. En la medida que si tú dices que si necesitas algo lo tomas y comienzas a usarlo, le das diversos usos ahí ya se está generando un conocimiento o muchos conocimientos a través de una necesidad o de las necesidades que se generan, incluso se dice que la inventiva o la creatividad nace de la necesidad, eso pienso que es.

*MSMH:* Porque eso se aplicaría con los estudiantes, es decir lo que le gusta, lo que les llama la atención, él lo adquiere, lo toma y se le facilita y dice me agrada me siento bien. Lo que no le interesa, lo que en ese momento no le llama la atención, simplemente él lo descarta, listo hasta ahí llegamos.

*OML:* Hasta ahí llegamos, no porque le toca al compañero ALEXANDER.

*AA:* Bien, anteriormente decía que en algún momento de la historia, lo que hoy consideramos como de pronto hecho o trivial fue fruto de que a alguien se le ocurrió decir: ¡hombre hay una necesidad en tal cosa, porque no hacemos tal cosa para poder suplir esa necesidad!. Ahí en ese momento esa persona equis que creo algo de lo que nosotros hoy damos por hecho, tuvo ese pensamiento, detectó esa falencia, detectó esa necesidad. Quizás en ese momento no tenía el conocimiento para realizar lo que él pretendía hacer con el fin de solventar esa necesidad que él vio. El conocimiento está ahí, obviamente hay algunas cosas que se tendrán que adquirir, se tendrán que acceder a él, pero hay un conocimiento que es el conocimiento empírico y que en esos primeros pasos de la humanidad fue el que se dio en el momento en que se notaron esas necesidades y se crearon esos inventos que transformaron el mundo y lo han venido transformando al punto en que nos encontramos ahora. Entonces eso fue un conocimiento empírico, en parte en esos primeros inicios pues ya más adelante obviamente el conocimiento que se había adquirido sirvió de base para generar los nuevos cambios tecnológicos. Entonces el pensamiento yo lo considero como esa actividad de nuestra estructura mental que nos permite detectar, que nos permite

hallar diferentes caminos, diferentes rutas por donde nosotros podemos solucionar ciertas cosas y el conocimiento es el que nos va a hacer el puente entre lo que yo he pensado y lo que yo quiero hacer con lo que yo he pensado; es como ese puente que enlaza lo que yo pensé, con lo que yo quiero que suceda; o cual es el objetivo que yo quiero cumplir con eso que yo pensé. Entonces, como ese puente que enlaza lo uno con lo otro; vuelvo otra vez a lo mismo, son dos cosas que son necesarias y que son mutuamente complementarias.

*OML:* Aquí viene una pregunta o un referente para comenzar a mirar nuestra situación institucional y pues cada cual tiene una percepción de cómo es nuestra institución, de cómo son las dinámicas, cuales son los nodos de tensión o distensión que pueden existir en un momento, y si eso incide en el momento en la percepción de lo que es la parte curricular.

La pregunta es: *¿Cómo se percibe la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB? ¿Cuál es la mirada que tenemos nosotros los docentes a cómo venimos haciendo esta construcción de conocimiento tecnológico en el marco de una sociedad de conocimiento y de la construcción de un ciudadano de mundo en el marco de la globalización?*

*RGARZ:* En el marco de la globalización, si me parece que estamos en unas fallas enormes por qué el estudiante no tiene el conocimiento o la percepción para aplicar lo que aprende en la vida futura; el estudiante percibe como la tecnología o lo que se entrega en el colegio como elementos para distraerse, o sea, con el gusto que solamente lo que les gusta. Pero no pensando que eso es para el futuro y en ese marco de la globalización, pues es de llevar toda esta tecnología, todo ese conocimiento y llevar a los estudiantes para que hagan parte de un sistema productivo y en ese sistema productivo desde luego también está la producción del pensamiento, la producción de ciencia y en eso pues sí creo que desde luego no conozco a fondo lo que se está dando en la educación media en nuestra institución que tiene una especialización, pero lo que capto de los estudiantes y no tanto por lo que los docentes les podamos entregar a ellos de nuestra percepción sino, de su propio imaginario de lo que reciben y lo que han tenido, pues a ellos no les interesa mucho toda esta situación.

*MSMH:* Aparte de eso, yo diría que la parte primaria los chicos de primaria son muy dados a que ellos quieren conocer, quieren tener cosas nuevas, quieren sus clases con unos elementos diferentes a los que tenemos y yo creo que sí está parte de la tecnología de los nuevos conocimientos se diera desde las edades pequeñas, los logros en la institución serían muchos mayores, es decir, se verían los avances y específicamente miraríamos que el nivel académico y de desempeño en los niños fuera mejor. Pero si esas tecnologías aplicaran desde muy pequeños.

*OML:* Tratando de centrar un poco la pregunta, referimos a ¿cómo se percibe la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB, para ese ciudadano que ha de abordar un mundo globalizado? ¿Como lo estamos percibiendo, existe la suficiente estructura pedagógica?, el currículo como tal aborda esa realidad o es un discurso que nosotros tenemos y no hemos podido avanzar hacia eso. Entonces, centro la pregun-

ta nuevamente ¿cómo se percibe la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB?, entendiendo que todos somos parte de este CAB.

*RGONZ:* Yo considero que hay que mirarlo desde dos partes. Una es como lo conciben los maestros y cuando hablo de maestros ahí tendré que hacer la subdivisión como lo perciben los directivos y los docentes en particular, este sería el primer grupo y el segundo como lo perciben los estudiantes. Entonces yo considero que si los directivos y docentes no tenemos claro la tendencia tecnológica pues es muy difícil que eso mismo nosotros le vayamos a dar a los estudiantes en un momento determinado. El estudiante creo, que en los grados inferiores no tienen un conocimiento ni siquiera cercano de lo que significa técnica tecnología. Si hay saberes, si hay técnicas pero que ellos sepan efectivamente para que le sirven esos haberes y cuál es la relación de ellos entre técnica, tecnología e inclusive la parte de ciencia creo que no la tiene. Entonces, la percepción que tengo precisamente es esa, que los docentes, las personas que estamos encargadas de impartir la educación carecemos de esa información y de ese conocimiento particular, sobre la cuestión de técnica y tecnología. Ahora en cuanto a los maestros, cada maestro le dirá a sus estudiantes o hará acciones, hará actividades que correspondan a su criterio que tienen que ver con la parte tecnológica, pero si de pronto el maestro no lo hace de la mejor manera el estudiante va a tener una idea errónea de lo que significa esa parte. Entonces esta es mi concepción, esa es mi apreciación referida a lo que se considera o no se considera, a lo que se aplica o no se aplica dentro de una institución educativa tecnológica.

*AA:* Pues yo básicamente observo ahí como dos cosas. La primera que en reiteradas ocasiones he venido diciendo que el componente tecnológico se encuentra bastante debilitado aquí en el colegio a nivel de currículo, sí. El hecho de que de todas maneras no haya una mayor presencia de esa parte tecnológica si a la larga va a terminar afectando, pues obviamente el conocimiento que el muchacho tenga sobre esta temática. Eso por un lado. Por otro lado, con lo que hay en este momento de pronto hay una concepción que digamos no es la acertada en cuanto a lo que debe ser la tecnología. Entonces, la tecnología no es estar ahí enfrente de un computador y hacer cosas, como tampoco lo es hacer máquinas y hacer dispositivos; si no que es más que todo como concientizamos a los estudiantes, a los profesores sobre cuál es el enfoque real y verdadero que se le debe dar a la tecnología. Entonces, porque por el lado de informática se ve esa parte es como lo que tiene que ver con ofimática y eso es un desperdicio; obviamente el muchacho tiene que saber unos conocimientos básicos para manejar los programas tradicionales que él va enfrentar en su vida profesional, en su vida como estudiante y eso no se desconoce. Pero ese no es el objetivo de la asignatura ni mucho menos, como tampoco es el objetivo que el estudiante a través de otras áreas que en algún momento pueden tocar el tema tangencialmente de la tecnología, se diga que está recibiendo tecnología porque en física vieron un temita que en algún momento tocó alguna cosa que tenía que ver con tecnología, no. A mí me parece que eso es como falta de seriedad, falta de seriedad en la manera como el colegio concibe el uso de la tecnología, entonces, si pienso que hay que en primer lugar comenzar a trabajar sobre el verdadero objetivo de la tecnología. En segundo lugar si hay que fortalecer el currículo porque prácticamente la presencia de tecnología como tal no está

tan apropiada y lo que se trabaja es lo que podemos hacer desde la clase informática desde la EME, desde la parte de artes también, entonces yo considero que hay esas falencias de parte del currículo y de parte de la concepción como tal que se tiene sobre el uso de la tecnología y sobre lo que debe ser la tecnología para los estudiantes.

OML: Gracias ALEXANDER.

Con respecto a la pregunta hay algo más que opinar o entendemos que está superado ese referente. Bien.

ALEXANDER toca algo muy importante con respecto a lo que es la apreciación del pensamiento tecnológico en la institución CAB. Como el propósito en un momento determinado es buscar unos referentes, la pregunta de construcción sería:

*¿Cuáles serían los fundamentos conceptuales que orienten la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB?* Los fundamentos conceptuales para construir el pensamiento tecnológico en el CAB.

Entonces, se propone, se abre, si hay la percepción acerca de ello, cuáles podrían ser o si en un momento determinado se podrían, construir a partir de este ejercicio.

RGONZ: Bueno yo creo, frente a lo que yo manejo que es química y lo que es pensamiento ambiental y educación ambiental, una cuestión muy importante que se está trabajando allí es que el mismo estudiante pueda determinar sus habilidades y destrezas, sus capacidades, sus competencias inclusive a todo nivel, pero usted está preguntando de la parte del pensamiento tecnológico. Entonces, cuando yo le digo que a todo nivel es porque en el momento en que el estudiante pueda determinar esas habilidades y destrezas, va poderlas también ubicar en lo que él puede aplicar hacia la parte de tecnología. Entonces qué es lo que yo considero, cada individuo tiene que conocer a profundidad su perfil, en el momento en que cada individuo conozca ese perfil va saber para qué acciones, para que fenómenos de la cotidianidad está preparado o no está preparado. Cuando tengan claro precisamente eso, se caracteriza a los grupos y una vez que se caractericen a los grupos se puede también mirar hasta qué punto se puede manejar en el currículo también conocimientos que vayan apuntando a esos mismos intereses, si nosotros tenemos claro eso dentro del aula de clase que las cosas nos van a funcionar que la mejor manera. El estudiante va a utilizar los conocimientos, va utilizar las técnicas para lograr transformar el ambiente que le rodea, pero cuando lo puede él hacer, cuando en las instituciones se vele para que ellos conozcan, para que ellos descubran esas habilidades que posiblemente las tienen y nunca van a ser descubiertas o si las tienen las están encaminando por el lado que no corresponde. Como se puede también hacer esa parte, conceptualmente hablando que el estudiante conozca la parte cerebral, que conozca él sus habilidades y destrezas y una cuestión también importante se debe hacer ese tipo de trabajos particularmente con los maestros, para que el maestro también conozca y sepa hasta qué punto de acuerdo a su disciplina, de su campo de conocimiento pueda aportar a ese pensamiento tecnológico. Entonces, si el maestro ya sabe cuáles habilidades y destrezas, entonces él va categorizar sus conceptos, conocimientos hacia esa parte; entonces esos conocimientos a harán parte de la fundamentación hacia la parte técnica de los estudiantes. Ese es mi criterio.

*MSMH:* Yo digo que fundamentación, partiendo de lo que dice RICARDO es como la capacidad que tiene el colegio para preparar al maestro para qué enseñe esa técnica. Si el maestro viene sin esa capacitación, sin esa herramienta como para mirar un futuro pues nunca vamos a poder avanzar y por qué no decirlo velar porque nuestros estudiantes aprendan un nuevo método, tengan unas nuevas herramientas para desarrollar sus saberes. Es decir, lo fundamental es empezar por la cabeza, si empezamos y organizamos y enseñamos y preparamos a la gente para que dé conocimientos, tenga por seguro que esto va a funcionar, sino nos quedamos como estamos ahorita.

*RGONZ:* Pienso que la institución debe definir un camino que sea claro y que concrete las acciones que están haciendo los profesores por aparte y de manera dispersa y que permita que se presenten foros participativos para la construcción de los programas que puedan llevar a esta definición, porque si los maestros no lo tienen claro, la institución tampoco lo está teniendo claro es decir, las directivas no tienen claro para donde vamos, los maestros no lo tenemos, los estudiantes muchísimo menos y eso se nota en el hecho de que desde los años más..., los niños más pequeños no están recibiendo nada de tecnología o no se les nota, no tanto esto, sino que no tienen las herramientas necesarias. Entonces, tenemos que definir y dar un camino por el cual debemos seguir y eso lo hacemos a nivel institucional y los maestros pues desde luego sabiendo por donde es que debemos tomar, no como una dictadura para decir el término concreto que qué sabemos, sino para qué sepamos para donde vamos porque ahí está el lío y ahí es como dice el dicho: "el que no sabe para dónde va, cualquier bus le sirve". Ésa es, pienso uno de los fundamentos por el cual debemos comenzar.

*AA:* Pues sí yo pienso que habrá un momento en que tendremos que sentarnos todos y mirar cuáles son nuestras metas y que es lo que tenemos hasta el momento construido como para saber estructurar bien un plan de estudios y las modificaciones que tengamos que hacer a nivel de las diferentes áreas o asignaturas que están relacionadas con el pensamiento tecnológico. Pero lo que yo si considero vital es el manejo de la resolución de problemas desde cualquier área desde cualquier campo el pensamiento, porque todos los o la gran mayoría de avances tecnológicos de invenciones que se han desarrollado a lo largo de la historia de la humanidad han nacido porque ha habido una persona capaz de detectar un problema y ha sido también capaz de mirar la forma más adecuada de solucionarlo, o sea su estructura mental tiene las herramientas como para poder abordar el problema y presentar una solución para el mismo. Entonces, esa parte de la resolución de problemas es algo que sí se debe fortalecer desde todas las áreas, obviamente de pronto recae un poco más en las matemáticas, las ciencias, en la misma tecnología pero si es algo vital para que uno pueda decir el *CAB* tiene un horizonte de pensamiento tecnológico fortalecido y los estudiantes obviamente están en capacidad de pronto de afrontar una situación problemática y ver cómo puede establecer los diferentes caminos de solución, entonces yo como que veo esa parte en relación con el fortalecimiento del pensamiento tecnológico.

*OML:* En términos generales frente a las preguntas queda algo que acotar.

*RGARZ:* Le agregaría a lo que acaba de decir ALEX, que no sólo las matemáticas, desde las artes plásticas también, porque desde allí también se fomenta muchísimo la creatividad y esa es una de las dificultades porque cuando se le plantean problemas a los muchachos, entonces ellos inmediatamente frenan y ya dejan de producir y también el lenguaje, en inglés porque también se plantean situaciones problemáticas en donde ellos aporten su creatividad y eso se parte de la producción del pensamiento.

*RGONZ:* Respecto a las preguntas que se manejaron en esta sesión, consideró que sería bueno en un momento determinado poder indagar a los maestros, desde su campo de acción, ¿cómo creen ellos que han podido trabajar la técnica o la tecnología en aula? Para qué de alguna manera tener como una visión de lo que efectivamente se está haciendo en el aula de clase, porque de pronto cuando a nosotros nos hacen una serie de preguntas, expresamos lo que creemos que es y posiblemente damos con la respuesta. Ahora la cuestión es en la práctica si efectivamente uno lo hace o como lo hace, si efectivamente la disciplina del conocimiento que nosotros manejamos está desarrollando en aula de clase teniendo precisamente esa directriz o definitivamente no la tenemos o ni siquiera la consideramos, entonces sería como respecto a las preguntas que se manejaron en esta sesión.

*OML:* Considera RICARDO y el grupo que *¿puede existir una dicotomía entre el discurso y la práctica docente?*

*RGONZ:* Sí, yo estoy convencido que sí. Yo creo que sí porque es muy fácil decir o más bien expresar con palabras lo que yo hago, pero es más complicado ir a desarrollar lo que yo acabe de decir en la práctica. Entonces, si estamos hablando por ejemplo la cuestión de tecnología, si yo tengo una serie de conocimientos como estoy haciendo para que esos conocimientos el estudiante los asimile, los transformen, los utilice para bien o para mal pero los utilice; entonces yo creo que sí en un momento determinado si hay dicotomía en esa parte. Ahora, quién debe dar cuenta de esa parte, los mismos estudiantes porque es la otra, yo como maestro estoy convencido que yo estoy haciendo las cosas bien y convencido y posiblemente hay una buena relación con los estudiantes, hay un ambiente propicio en el aula de clase pero ya cuando vamos a hablar de lo que se menciona de tecnología, será que si se está manejando eso, o soy una persona muy teórica ¡cierto!, entonces habría que ver en esas dos partes, es el discurso no tiene que ver con la acción, a veces la acción yo no quiero ir en contra de mi teoría pero posiblemente el estudiante es el que sí se puede dar cuenta de eso, yo no.

*OML:* Aquí hay una propuesta y me parece que es bien válida y es si se puede desde nuestra práctica docente expresar *¿cómo construyó la técnica? o ¿cómo construyó la tecnología? o ¿cómo estoy construyendo el pensamiento tecnológico con mis estudiantes?*

Si queremos aportar a ese referente bien válido porque es un elemento que como lo expresa RICARDO, quizás tiene que ver con nuestra práctica docente, nuestro quehacer y es ahí donde definitivamente se pasa del discurso a una práctica, práctica que puede ser discursiva o práctica que puede ser netamente una praxis del área o el grado que usted controla.

El referente es si se puede hablar desde la práctica pedagógica como se construye o cómo hemos venido nosotros haciendo una construcción de la técnica, la tecnología y en últimas la percepción del pensamiento tecnológico como yo lo elaboro con mis estudiantes.

*RGARZ:* Pues aunque suene a defensa porque eso es lo que suele suceder y es que yo sí pienso que lo hago desde el aula y es una de las grandes luchas que tenemos ahí, porque yo tiendo o sea, el pensamiento tecnológico, el pensamiento más bien científico, pero desde las artes plásticas no solamente visto como arte, sino como el dibujo técnico y es la solución de problemas con solamente el pensamiento abstracto y un lápiz visto desde allá. Entonces, el estudiante, ahí es cuando comienza a tener líos por qué tiene que proponer y ésa es justamente nuestra misión, que el estudiante tenga esa capacidad, así sea desde los años más, desde que es muy pequeño porque eso le va generando no solamente inquietudes como es nuestro labor de generadores de inquietudes, sino que sean capaces de darles soluciones a un problema es decir, darles herramientas para que sean creativos que es algo sumamente difícil y viendo la definición de creatividad llevándolo al campo científico y tecnológico esa es me parece que la labor que se hace desde mi aula.

*OML:* Para MARÍA SMITH, como ve sumerge la construcción de esa técnica y la percepción del pensamiento tecnológico con sus estudiantes en la primaria.

*MSMH:* Yo digo que avances, avances no hemos tenido. Nosotros quisiéramos ofrecerles a nuestros alumnos muchas más herramientas, muchos más elementos donde él utilice y parte muchas cosas de las que ellos tienen y de las que ellas desarrollan. A nivel de colegio nosotros como dijimos, no contamos con los elementos, con recursos que nos permitan hacer eso. Nosotros básicamente nos hemos limitado a lo que podamos traer, trabajar con los chicos fuera del aula de clase, fuera del colegio porque como les dije no tenemos los recursos para trabajar; que si nosotros tuviéramos muchas más cosas seguro que lograríamos mejores resultados con nuestros alumnos. Que tenemos compañeros que manejan y que trabajan eso sí, pero el tiempo que definitivamente no nos da para que ellos nos colaboren y que en realidad el colegio dice mucho, las directivas dicen mucho pero en realidad nosotros no contamos con lo necesario para desarrollar ese pensamiento tecnológico en los estudiantes. Eso sería.

*AA:* Bien, pues en ese punto han habido de pronto algunos giros. El primer giro, fue recién. Yo cuento desde el momento, obviamente desde que estoy aquí como maestro, ya hace seis años. Entonces, ese primer giro, ese primer momento era como el de apropiarse de lo que está sucediendo en el colegio, detectar qué era lo que se venía haciendo y sobre eso que se venía haciendo mirar si se podía seguir trabajando lo mismo, si había que cambiar algunas cosas o si definitivamente había que comenzar de nuevo. Entonces eso fue como la primera parte. Ahí en esa primera parte se detectó que prácticamente hay que comenzar a construir un currículo, comenzar a construir un plan de estudios que de pronto no existía y desde mi área que es la informática comenzar a quitar de pronto, ese mito que informática es solamente la parte de ofimática que aunque es necesaria obviamente pero no debería ser el fin de

esta asignatura. Yo siempre he dicho que la informática debería trabajar la ofimática como una herramienta y no como el fin de lo que se busca la clase. El muchacho obviamente debe estar listo para preparar su vida profesional. Tiene que saber que manejar esas herramientas básicas pero no necesariamente eso debería ser el fin que busca la informática. Entonces digamos que esa fue la primera parte; entonces comenzar a construir un plan de estudios un poquito más pensado en mirar la informática como una herramienta real de construcción del conocimiento.

La segunda fase ya viene la aplicabilidad de eso que es diseño. Entonces eso ha sido un proceso un poquito largo porque obviamente eso no se hace de la noche a la mañana, pero allí se ha venido trabajando. Entonces en relación a eso paralelamente a la parte ofimática que se venía mirando; entonces se comenzó a trabajar en la parte de programación, y ¿por qué era importante la parte de programación? Porque la programación es una de las herramientas que no necesitan mayores recursos, no necesitan tantos instrumentos, no necesitan tanta inversión y que sí a su vez va a generar en el muchacho un pensamiento; un pensamiento que le va a permitir a él desarrollar su habilidad matemática, desarrollar su habilidad lingüística, su habilidad científica. Entonces desde allí ya se comienza a ver cómo la informática comienza a meterse en el rollo del pensamiento tecnológico.

Y la tercera fase que ya llevamos muy poco, que llevamos a partir de este año, que fue con la creación de la Educación Media Especializada –EME– y allí lo que se hizo fue tomar un poquito de esos cimientos que veníamos trabajando de programación para profundizar allí y mostrarle al estudiante que a diferencia de lo que se venía haciendo, se pueden presentar cosas que tienen un trabajo pues moderadamente complejo, pero que se nota que son productos totalmente propios de los muchachos, es decir, son productos de ellos. Si es algo que ellos no, o sea, no se hizo tomando como base algo que había atrás. No. Son productos totalmente de ellos. Entonces ahí el muchacho entiende que la tecnología desde el punto de vista de la informática y específicamente de la programación sirve, sirve para generar este tipo de productos. Entonces sirve para desarrollar el pensamiento, sirve para aplicar lógica en diferentes contextos, sirve para solucionar problemas; entonces cuando ya vemos ese tipo de cosas, podemos darnos cuenta que realmente se comienza. Claro obviamente este un inicio porque todavía falta mucho por hacer. Pero ese es un inicio de lo que debería ser el pensamiento tecnológico desde el punto de vista de la informática cuya herramienta vital o digamos fundamental es el computador. Entonces desde allí el computador es utilizado como una herramienta para llegar a ese punto final que es el desarrollo de un producto en programación y ese producto es ese producto que el muchacho concibió, que el muchacho lo desarrolló y que el muchacho lo terminó y lo va a ver listo y lo va a ver terminado al finalizar el proceso. A diferencia de pronto, por decir algo de una materia o un poquito más inmediata en cuanto a sus productos, como por decir algo. No sé. Se me ocurre física, en física uno hace un experimento y prueba determinada ley física en cuestión de muy poco tiempo y uno ve allí el cambio. En programación el proceso para elaborar un programa no es así de rápido. Eso tiene una serie de pasos bastante complejos, bastante dispendiosos a veces un poco cansones, pero que cuando ya se produce ese resultado final, entonces el muchacho ya ve y se siente entre comillas como orgulloso de lo que ha hecho, porque todo el esfuerzo que viene detrás de eso; aunque de pronto ese producto final uno lo vea

un poco simple. Porque eso es lo otro, uno ve: “a ver eso fue lo que hicieron, eso tan sencillo fue lo que hicieron”. Pero de pronto las personas no se detienen a pensar, que eso tan sencillo que aparentemente se ve allí conlleva una serie de procesos y pasos realmente muy complejos. Entonces ahí ya hay en aplicación de ese pensamiento tecnológico, desde el punto de vista del área que yo manejo, que es la informática.

*OML:* Listo. Entonces les agradecemos altamente la contribución con sus conocimientos a este proceso de investigación, posteriormente cuando hayamos avanzado en la construcción que lo que queremos realizar nos estaremos reuniendo nuevamente para socializar aspectos de cuán tan rico fueron los aportes que ustedes dieron para esclarecer cosas en este proceso. Muy amables compañeros y creo que quedamos pendientes para otra oportunidad si lo consideran.

## II. TRANSCRIPCIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 1

### *Grupo focal: Directivos docentes*

OMAR MUÑOZ *-OM-*: Bueno agradeciéndoles altamente a pesar de las circunstancias que nos podamos reunir y pues arrancó haciendo algunas precisiones de lo que consiste el dialogo del día de hoy. En la actualidad yo estoy terminando una maestría con fondos de Formación a docentes de la Secretaría de Educación, en virtud de la política pública 2008-2012 donde uno de los propósitos de la Secretaría era cualificar al maestro en varias categorías con el ánimo de apalancar o de gestionar la vida curricular. En el proceso que se adelantó entonces la Secretaría estableció un convenio entre el ILAE que es el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios aquí en Colombia y la Universidad de Chile para formar inicialmente a un primer grupo de 80 docentes en la modalidad de maestría en mención comunidad y currículo, comunidad educativa y currículo; bajo esa percepción y en el marco de lo que es la política pública 2008-2012 “Transformaciones Pedagógicas” se ha solicitado la construcción del trabajo de tesis en lo referido a elementos curriculares que tienen que ver con la vida institucional de cada uno de los colegios y los docentes que estamos allí en ese proceso.

Mi formación es en el área de tecnología, inicialmente en el disciplinar de electricidad y pues prácticamente lo que se viene haciendo en éste trabajo investigación, es encontrando las percepciones que tienen los docentes acerca del pensamiento tecnológico y digámoslo su incidencia en las prácticas docentes independiente del disciplinar. He planteado el trabajo bajo la modalidad de estudio de caso, en la técnica cualitativa y una de las formas de recoger la información, pues que van a dar evidencia del trabajo consiste en un grupo focal o grupos focales, las características de los grupos focales es que no haya jerarquización con el ánimo de que todas las personas se expresen libremente sobre el tema y ya se hizo un grupo focal con una muestra docentes de la jornada la tarde de diferentes disciplinas y hoy estamos citados para escuchar la percepción de los Directivos docentes en torno a unos elementos que tienen que ver con la educación en tecnología.

Para efectos de organización del material les solicitaría muy comedidamente la presentación de cada uno de nosotros y la modalidad en la cual fuimos formados

para tener el referente también de eso. Entonces sedo la palabra y luego comienzo con el trabajo. ¿Quién comienza por favor?

SONIA SARMIENTO –SS–: Bueno, mi nombre es SONIA SARMIENTO soy licenciada en educación física y este año estoy como con coordinadora de convivencia.

JUAN URIEL RIAÑO –JUR–: Mi nombre es JUAN URIEL RIAÑO soy docente de ciencias sociales y filosofía, especialización en docencia universitaria, especialización en orientación educativa desarrollo humano, especialización en legislación y Magister en educación. Actualmente soy coordinador de la jornada tarde.

OMAR CHAVARRO –OCH–: Mi nombre es OMAR CHAVARRO, soy licenciado en ciencias sociales y magister en educación y actualmente me desempeño como coordinador académico.

MARTA ISABEL BOGOTÁ –MIB–: MARTHA ISABEL BOGOTÁ, soy licenciada en química, especialista en computación para la docencia, con maestría en liderazgo pedagógico.

OM: Bueno muchas gracias, entonces el tema que nos reúne es hablar prácticamente de las percepciones que tenemos nosotros como directivos docentes en torno a la formación del pensamiento tecnológico y cómo digamos, está incidiendo en la construcción curricular en la Institución CAB.

Entonces la primera pregunta a la que quiero referirme es para cada uno ustedes *¿cuál es el concepto que tienen acerca de tecnología y cuál es el papel de la educación en tecnología en la formación del estudiante en la básica y la media?*

Ese es como el referente para comenzar a dialogar. Podemos hacer la intervención en el orden que quiera y si alguien quiere afianzar algo que dijo algún compañero lo podrá hacer tranquilamente o si quiere tomar otra línea para dialogar lo puede realizar. Entonces quién comienza frente a la percepción o el concepto de tecnología para nosotros como directivos docentes.

OCH: Yo concibo la tecnología como el proceso, más que como el instrumento, muchas veces se tiende a confundir la tecnología con el instrumento y en mi percepción la tecnología es la aplicación de una serie de procesos obviamente que se pueden sustentar y que se pueden tener como base un instrumento técnico pero en la aplicación del instrumento como tal no es la tecnología, es más el desarrollo de ese conocimiento que se hace en términos de ese proceso y obviamente es un elemento fundamental en el desarrollo curricular de la educación hoy en día. Considero que los colegios deberían tener un desarrollo de este pensamiento tecnológico en sus estudiantes que fortalecería una integración curricular; la formación en desarrollo del pensamiento tecnológico fortalecería otras áreas, yo desde las habilidades que pueda generar en los alumnos en el pensamiento tecnológico podría fortalecer áreas como la química, la matemática que me permiten también generar procesos de desarrollo en los estudiantes.

*JUR:* Pues echándole cabeza a la filosofía y al griego *tecne*, pues el *tecne* es la aplicación de un conocimiento que tiene el hombre frente a una determinada realidad y si uno pues pone hacer la relación con la evolución del hombre desde que el hombre es hombre ingenia instrumentos para acomodar a las diversas circunstancias de la vida para apropiarse de los recursos de su medio y en la evolución del pensamiento y el conocimiento lógicamente la tecnología está asociado con la forma práctica que el hombre tiene para vivir, por eso ahí está su capacidad cognitiva día a día evolucionando y en sí es la aplicación del conocimiento para mejorar su entorno, la apropiación de todo cuanto existe y el mejor modo de vida que tiene el ser en su contexto.

*SS:* Bueno, cuando yo escucho la palabra tecnología para mí se refiere como una frase de estar al día, estar actualizado. Si nosotros vemos televisores, computadores, teléfonos; pero en la parte académica, yo sí tengo un sueño, yo no me presenté con la parte de la especialización y yo tengo una en edumática para la docencia y ahí yo veía un mundo de herramientas, trabajamos mucho una plataforma y bueno pues mi carrera fue casi que con esa plataforma; tuve ahorita la oportunidad en las evaluaciones le comentaba a doña MARTHA con docentes y cuando los docentes me hablan de tecnología de pronto me decían yo utilizo el *videobeam*. No para mi tecnología es otro rollo, para mi tecnología es, profe usted qué colocó en la página del colegio, usted la utilizó. Yo por ejemplo escuchó a ANGELITA y entonces yo le mandé el correo al chino y me lo devolvió. Mis sueños, yo pongo el ejemplo, siempre he dicho en sociales ahí hay un programa que uno se ubica en la manzana de Nueva York y entonces uno anda con el chino pues y yo decía, pues sí son importantes los mapas, pero por qué a veces utilizamos si ya está ahí, si ya podemos decir y mirar desde un satélite, cierto. Pues para mi tecnología es eso, estar como al día en las cosas; creo que está sub-utilizada definitivamente por muchos de nosotros, que podríamos sacarle un jugo por eso pongo el ejemplo de sociales con lo de los mapas. También hice un experimento en la parte baloncesto para lanzamiento y entonces decía a tantos grados usted tiene que mandar la parábola y lo intenté con los niños y entonces ellos claro, parábola los chiquitos, parábola que es, pero cuando ya vieron que parábola es eso que hace así, entonces como que los chinos dicen, así, así como que tengo que mandar el balón así; o sea que eso sí de verdad eso una gran ayuda para nosotros a nivel pedagógico.

*MIB:* Pues cuando uno habla de tecnología necesariamente uno habla como herramientas, herramientas que puede tener el estudiante para poder desarrollar ciencia. A mí se me hace que definitivamente que la ciencia digamos que yo soy una convencida que definitivamente los pueblos avanzan a medida de que avanza su ciencia y definitivamente la ciencia sin la tecnología pues no puede avanzar mucho, no puede hacerlo porque la ciencia no es teórica sino que la ciencia necesita practicidad y la practicidad se la dá el manejo de la tecnología entonces por eso es tan importante que en los colegios se desarrolle esa parte de tecnología y que se utilice como herramienta para el desarrollo del pensamiento tecnológico pero también del pensamiento científico de los estudiantes.

*OM:* Han tocado dos elementos en lo que han planteado que digamos no los podemos dejar pasar porque creo que precisa algunas de las cosas que a veces queda con la

sensación de no quedar aclarado y es el concepto de la ciencia y la técnica dentro del concepto de la tecnología hay unas percepciones, hay unas fronteras que a veces no están bien definidas en las concepciones que nosotros damos, podríamos hablar *sobre ese tema sobre la técnica y la ciencia como se nutren las unas a las otras, como se percibe.*

*OCH:* Es que la tecnología es ciencia aplicada, la técnica está relacionada con el instrumento y la aplicación cuando yo utilizo el caso que planteaba Sonia el instrumento en el caso de la educación para el desarrollo de un pensamiento cognitivo de un pensamiento lógico estoy aplicando estoy generando conocimiento científico, cuando voy al laboratorio en química o en física y hago una aplicación estoy generando ciencia y eso es tecnología aplicada cuando el estudiante puede utilizar ese instrumento está generando un conocimiento y ahí está la diferencia, la ciencia genera un resultado la tecnología es la aplicación de esa ciencia y la técnica es el instrumento. Yo concibo la técnica como eso.

*JUR:* La ciencia, pues la ciencia se puede definir como la creación del conocimiento la epistemología y la ciencia como tal utiliza un método que es el método científico y la función de la ciencia es crear conocimiento. Ahora, cuando el conocimiento tiene un fin en sí misma para facilitar al hombre todo aparece la tecnología, es el conocimiento aplicado y la técnica para mí es la aplicación que tiene el hombre de aplicar esa ciencia, por ejemplo hay muchas personas que pueden tener un conocimiento, el conocimiento se vuelve individual y ese conocimiento lo aplica las personas en su quehacer diario en su cotidianidad para dar una solución a un determinado problema y la técnica es la habilidad natural que tiene el hombre para poder dar solución a sus problemas con base en su propio conocimiento.

*ss:* Bueno yo diría que técnica, tecnología y ciencia, técnica es como la fundamentación que tenemos a nivel individual que viene en pro de buscar algo más fuerte en conjunto llamémoslo así como una táctica entonces nos unimos los tres pero cada uno tenemos nuestra técnica, como utilice yo aquí la tiza de tal forma como lo utilizo yo ahora entre todos finalmente la tiza tal cosa y eso sirve para la ciencia, la ciencia nos basamos en lo que muchos aportamos a nivel individual y que luego se va formando un conjunto para mí sería eso.

*MIB:* La técnica es como las habilidades innatas o adquiridas que se tienen para desarrollar ciertos procesos, cuando a esa técnica le aplico un conocimiento específico y empiezo a producir ciencia se me vuelve tecnología y si esa tecnología se hace con mayor rigor entonces la convierto en ciencia.

*ss:* Es una fundamentación que se va mejorando.

*MIB:* Son habilidades que se tienen entonces habilidad para escribir una técnica para escribir, si yo empiezo a producir unos textos ya estoy siendo tecnólogo en escritura pero si además ya empieza a producir de tal manera que se venden pues ya estoy haciendo prácticamente ciencia, a pesar de que sea literatura.

*JUR:* la jefe toma un tema que me hace recordar, que es el paso del pensamiento vulgar al pensamiento científico, que como partir de la experiencia puede generar un conocimiento científico y cómo a partir de la experiencia se puede generar ese conocimiento. Ahora yo comparto lo que dicen todos y me acuerdo cuando yo jugaba el siglo pasado algunos deportes, uno tiene una habilidad como por ejemplo es correr, saltar y todo ese cuento pero cuando a uno le van a enseñar baloncesto mire coja el balón así drible así y maneje más y maneje mejor, usted adquiere mayor técnica y el resultado es mejor porque uno va puliendo esa habilidad natural entonces sé lo que pasa con la otra pregunta que decía Omar, el sistema educativo la función debe ser pulir esas habilidades innatas que tiene el hombre para desarrollar el pensamiento tecnológico.

*MIB:* Generalmente nos quedamos en la parte innata y no hacemos todos los procesos para que se mejore la adquisición de esas habilidades.

*OM:* Para abordar la segunda pregunta que dejamos ahí de referencia es *¿cuál es el papel de la educación en tecnología en la formación del estudiante en la básica y la media? ¿Cuál es ese papel?*

*MIB:* El papel básico es el desarrollo de procesos que le permitan mejorar su calidad de vida.

*SS:* Podría ser prepararlo también para la vida diaria, porque ni siquiera estamos hablando de una vida futura. El chino sale de acá y tiene que...

*MIB:* Mejorar su calidad de vida, puede ser inmediata o puede ser a futuro pero nosotros tenemos que darle toda esa cantidad de procesos para que él pueda mejorar.

*SS:* Prepararlo fortalecerle, que es lo que dice doña MARTA que de pronto no nos quedamos en eso, no los fortalecemos.

*JUR:* Es que para entender el papel de la educación en tecnología toca hacerlo inmerso en el ambiente de la post modernidad porque la post modernidad lo que hace que la tecnología coja un auge grandísimo y aquí podemos citar a grandes teóricos como SIMÓN BAUMAN la sociedad líquida, la fábrica de desechos humanos que la persona que no forme parte del sistema productivo el sistema mismo lo elimina, hoy en día también sale el analfabetismo funcional uno tiene que saber de tecnología, saber otro idioma para poder ser competitivo en este mundo. Frente a ese referente la educación de hoy en día está a espaldas de la realidad y no está formando personas que vayan a competir en un mundo global desde esa perspectiva el papel de la educación en tecnología yo comparto que debe enseñar al muchacho a saber pensar con consecuencia de sus actos porque uno hace formaciones y les pega a los chinos unas disertaciones y les habla en prosa, les habrán verso les entra por un oído y les sale por el otro, se hacen muchas cosas y siguen igual entonces cuáles son los factores que hacen que el muchacho viva en esa desesperanza, porque ese es el problema la desesperanza del muchacho frente a hechos, que en el contacto con la realidad hacen que todos

los sueños vayan perdiendo. Entonces la educación debe ponerle a los muchachos sueños, enseñarlos a vivir porque también habla VÍCTOR FRANK que la educación es crear monstruo educadísimo, personas con un mundo de conocimiento pero que no tienen valores, no se respetan, no se aman y verdaderamente el sistema educativo debe enseñar asignaturas como el arte de amar, amarse a sí mismos, amar a los demás y el acto de respetar, el arte de vivir. El conocimiento es importante pero a costa de que, de pisotear a los demás entonces debe ser una educación humana pero es complicado en este mundo donde el sistema capitalista lo que hace es pisotear a los demás entonces el papel de la educación es rescatar los valores para mí sería eso y enseñarlos a pensar pero pensar en función del otro

*OM: Gracias. ¿Cuál es el papel de la educación en tecnología para el estudiante en la educación básica y media?*

*OCH:* Obviamente es un papel importante en el sentido de que va a fortalecer un desarrollo de pensamiento, yo sí creo que la tecnología en su aplicación como tal genera un desarrollo de pensamiento que es un elemento fundamental. Comparto algunos elementos de lo que plantea URIEL en términos de que no se puede dejar únicamente la tecnología como la tecnología por sí, o sea porque si uno la mira esa palabra genera un aislamiento de lo humano, una separación de lo humano, también considero que la tecnología tiene un desarrollo de lo humano y es ahí donde la aplicación de la técnica y el desarrollo de la tecnología para qué?, pues para los seres humanos para las personas, entonces el papel fundamental genere en el estudiante un desarrollo de pensamiento obviamente desde la parte cognitiva pero también genere un respeto por lo humano en ese sentido ese matrimonio entre el conocimiento y la conciencia.

*OM:* Bien, a partir de ahí la pregunta está orientada a *¿cómo se viene construyendo el pensamiento tecnológico en el CAB? ¿Cómo es una de las características de construcción de cara a ese tipo de ciudadano que estamos mencionando?*

*OCH:* Inicialmente yo lo ubicaría en tres fases. Una primera cuando se orienta la asignatura porque hay que orientarla porque de esa tecnología que vamos a dictar en tecnología entonces vino el proceso de disertación de sí dictamos electrónica o dictamos sistemas, era como la búsqueda de que orientar dentro de la legalidad porque necesitamos cumplir un requisito entonces viene esa primera fase. Luego viene una segunda fase donde nos sentamos un poco a decir bueno no es dictar una asignatura más sino una signatura que empieza a generar un proceso de integración entonces fue cuando se optó por la electrónica ya desde un proceso de aplicación de la tecnología como tal en el colegio, entendiendo la electrónica no como el hecho de venir hacer cableados sino ya desde otro elemento como la aplicación de la electrónica en un campo educativo y la tercera fase en la que estamos viendo desde el año pasado que empezamos a estructurar ya un pensamiento tecnológico con la asignatura como tal ya no como tecnología sino como pensamiento tecnológico y estamos entendiendo que el estudiante debe desarrollar esa serie de habilidades desde pensamiento tecnológico y que a la vez la tecnología se convierte en la asignatura que va a ayudar a las demás en el proceso de integración, ya no la tecnología como una materia aislada

allá, electrónica sino tecnología desde un desarrollo del pensamiento que coadyuba al desarrollo de un pensamiento ambiental, de un pensamiento audiovisual, de un pensamiento académico. Ahí vamos en la construcción de esa fase.

*OM: ¿En la media?*

*OCH: en la media.*

*OM: ¿Cómo abordarlo en la básica?*

*OCH: Eso es bien complejo, en la media lo hemos logrado, en la básica la tenemos como la asignatura pero sería importante también empezar a generarle un proceso de integración desde la primaria y desde la básica a esa tecnología que se fortalezca desde el desarrollo de pensamiento tecnológico, no se ha tecnología aislada sino que le sirva al estudiante de la primaria y de la básica como al estudiante de la media para fortalecer este proceso, yo creo que estamos en mora de empezar ese replanteamiento curricular para hacer esa transformación que si obviamente es urgente.*

*JUR: Pues la percepción que yo tengo pues primero obedeció a una invitación que se le hizo al colegio de la Universidad Nacional de participar en un proceso de formación del pensamiento tecnológico entonces con la rectora y los compañeros se vio la posibilidad de acercarnos a esa invitación para buscar la forma de cómo se desarrollaba el pensamiento tecnológico, a raíz de ahí se hicieron una estructuración de unas mallas curriculares liderados por el profe OMAR y unos compañeros que formaron parte de ese equipo el objetivo en ese momento era como se mejoraría los resultados en el ICFES porque al dar un énfasis en la ciencia y la tecnología pues lógicamente el muchacho tenía que comprender más, interpretar mejor y era también afianzar los conocimientos dados al interior del aula. Posteriormente sí que lo que hizo OMITAR con el propósito de la formación de ese currículo en cuanto a cómo se va abordar a la básica, pues habíamos hablado que una idea era buscar los prerrequisitos, los prerrequisitos al interior de cada área de la EME para fortalecerlos al interior de cada área del currículo y cómo se va implementar en los demás cursos de la básica pues la idea es comenzar a desarrollar el pensamiento tecnológico desde el nivel inicial prácticamente. Había el año pasado se hablaba de a partir de los proyectos colocar determinadas habilidades del pensamiento para que cada ciclo los desarrollara atendiendo pues al propósito de abordar ese mismo desarrollo del pensamiento, en virtud al conocimiento de la ciencia y la tecnología pues es importante que las personas sepan leer sepan escribir y se está buscando que en los procesos de investigación los muchachos mejoren ese proceso porque es indiscutiblemente complicado que un muchacho con una formación de bachillerato puedan elaborar un proceso investigativo con todo su rigor pero se han hecho esfuerzos y el trabajo ha sido bueno.*

*SS: Pues ya lo han reforzado URIELITO y OMAR. La cuestión es que nosotros para saber cómo está la tecnología o como se va dando es porque nosotros tenemos que vivirla, nosotros como docentes cada uno desde nuestra área, desde la administración, desde la coordinación y nos han dado como unos tips habló cuando estaba decentes en-*

tonces por ciclos yo me acuerdo un gran intento fue cuando Liliana nos daba una ma-lla y nos dice en el PRAE es esto y todos busquemos desde nuestras áreas como hacer lo del PRAE, entonces lo mismo para la tecnología, es algo bien preocupante, claro sí. Entonces como lo hacemos, entonces vino la media, audiovisuales se ha fortalecido muchísimo, pero los niños que están antes si yo como docente tengo una conciencia que tengo que vivir en la actualidad en la tecnología llámense en aparatos o llámense en la parte de sistemas, si yo como docente veo que mi materia lo puedo meter por alguna de esas partes o un prerrequisito de la media que era otra de las cosas que también planteamos, bueno que la media nos dé prerrequisitos para ver nosotros como podemos irnos enganchando sería fabuloso o es fabuloso, de todos modos el Baraya ha crecido en eso porque ya estamos hablando de eso, de la media de todos modos se ha hecho un gran trabajo tuvimos la oportunidad con doña MARTHA de ver la parte de la profesora IVONNE en tecnología esos chinos pues súper dice uno guau los niños del Baraya hicieron esto, si cada clase que veníamos entonces sí se ha trabajado, ahora nos falta cambiar como un poquito ese temor, ese pensamiento y que también nos den como tips mire desde aquí, entonces mediante los ciclos, desde los ciclos fabuloso. Es esa parte. Digamos en la actualidad para preparar a los niños en la actualidad para su vida futura también generando desde el área propuestas.

*MIB:* Como la pregunta es la tecnología en la básica cierto.

*OM:* ¿Cómo se viene concibiendo el pensamiento tecnológico en el CAB?

*MIB:* Pues yo pienso que con un plan y un currículo organizado y esto únicamente en la media, que lo que tú estás haciendo. Ciertamente, en la Media Especializada. Todo lo demás que se haga, si se hacen aportes pero no aportes organizados ni aportes muy estructurados porque no tenemos todavía una asignatura entonces pues muy seguramente cada docente de su área le apunta algunas cosas pero que qué tengamos algo establecido y digamos mire hay que desarrollar estos procesos tecnológicos en los niños desde la física, desde la informática desde la ciencia eso no lo tenemos, eso es real. Solamente tenemos curricularmente lo que se desarrolla en la EME.

*OM:* Si la siguiente pregunta trata como de apuntalar esa percepción que tenemos de construcción de pensamiento tecnológico y es: *¿Cuáles son los fundamentos conceptuales o los referentes teóricos que orientan la construcción del pensamiento tecnológico en el CAB?*, si, *¿cuáles son eso referentes que nos hacen en un momento ver que estamos avanzando en la construcción del pensamiento tecnológico en los estudiantes y por qué no como lo está viviendo un maestro?*

*MIB:* Yo pienso que los referentes que uno ve en estos momentos son las producciones de los estudiantes, la feria por ejemplo la feria la ciencia como decía así sean fenómenos aislados pero cuando uno ve una producción de un chico pues necesariamente ahí se notan algunas herramientas de tecnología que él está manejando, en la feria de la ciencia vimos muy buenas cosas que hacen los chicos como ascensores, como brazos hidráulicos, como procesos químicos pero de todas maneras algún desarrollo tecnológico. Todo esos procesos que están desarrollando desde el manejo de residuos sólidos

pues necesariamente tiene que apuntar al desarrollo de procesos tecnológicos, cierto, a la construcción del papel que ellos aprende la técnica pero ya hay tecnología porque han ido consultando, investigando cómo hacen para mejorar ese proceso entonces pienso que digamos que esos son las evidencias que uno puede constatar de que realmente los pelados están desarrollando algún proceso tecnológico.

*OM:* Gracias señora rectora. *URIEL.*

*JUR:* Pues mire yo pienso que el mas versado aquí es *OMITAR*, o sea lo que digo fundamentos conceptuales y teóricos, los fundamentos conceptuales y teóricos los da la malla curricular que son investigación, medios audiovisuales, la de *OMITAR* que es pensamiento tecnológico y cuál otra y la que orienta Alex tecnología y sistemas y la del profesor *RICARDO GONZÁLEZ* ambiental. Ese es el fundamento epistemológico dado por la estructura curricular, ahora el pensamiento tecnológico pues cada maestro lo orienta de acuerdo con su perfil y su formación por eso la rectora y el coordinador pues dijeron bueno vamos a formar esto, vamos a meternos en este sueño y vamos a viajar entonces ahí hicieron prácticamente ese viaje y en ese viaje lógicamente han habido tormentas, han habido muchos piques, muchos obstáculos como también muchos éxitos entre los tropiezos el primero es que él las personas no tenían ese formación algunos en cuanto a la tecnología y se tuvieron que sentar a mirar cómo vamos a sacar esto adelante y en ese propósito de viaje pues cargaron su barco con su conocimiento y en ese momento pues yo veía que una apreciación puede ser que fue muy ambicioso y al ser ambicioso entonces los muchachos su capacidad no daba tuvieron que bajarlos, ajustarlos y ese viaje que finaliza este año pues es la evaluación del ejercicio que se hizo y del viaje que en un comienzo de año se tomó a la mar del conocimiento con base en esa estructura curricular, pues uno viendo las cosas desde afuera pues yo veo que ese fundamento conceptual y teórico ha sido muy valioso porque hace que el maestro sea más profesional en lo que hace y hace que se especialice más en su conocimiento, incluso en un futuro cuando la *EME* sea más sólida dirá bueno la jefe necesito un maestro que sepa esto, esto, esto y el perfil de selección del Baraya va a ser mucho más alto porque debe apuntar a que el maestro que llega al Baraya tenga un pensamiento tecnológico que permita dinamizar en todas las aulas el conocimiento.

*OCH:* Inicialmente hubo unos referentes emanados desde la legalidad entonces se miraba que aparecía en la Ley General de Educación frente al concepto tecnología o que se ha hecho, miremos si hay lineamientos, si hay estándares, si se han creado cosas frente a tecnología para poder sustentar unos elementos teóricos que fue lo que se dice en un rastreo. Luego ese rastreo lo complementa una charla con la Universidad Nacional cuando la vinculación y la apropiación de la *EME* con la Universidad Nacional ellos ya nos fundamentan conceptualmente un poco en ese contexto cosa que nos permite estructurar la malla curricular como lo decía *URIEL* con unos referentes teóricos ahí en la malla curricular hay unos referentes teóricos que aparecen desde esa búsqueda, desde ese rastreo, desde esos mismos elementos que dá la Universidad Nacional frente a lo que para lo que ellos es tecnología y pensamiento tecnológico, lo que ese rastreo mismo de la ley frente a ese proceso y el conocimiento propio que trabajo pues en el caso de *ALEX*, el profesor *OMAR* que trajeron unos conocimientos

propios frente a esa apreciación de su asignatura entonces se logra construir un elemento colectivo, teórico frente a lo que es tecnología en el colegio que está por continuar construyendo claro y que obviamente hay que seguir enriqueciendo pero ya hay un elemento de construcción colectivo frente a ese referente conceptual y uno lo puede ir evidenciando en términos de la apropiación del discurso del estudiante. Hay estudiantes que se han apropiado de un discurso de la tecnología y lo manifiesta y lo hacen evidente. Hay otro tipo de manifestación o evidencia y es el caso de los videos, el caso de de la página, el caso de los trabajos que se hacen desde de las diferentes asignaturas, repito que están muy fuerte es en la EME y que tenemos que empezar a unir y fundamentar en la básica para que ese resultado que se ve en la EME sea mucho mejor pero que también tenga unos cimientos en la básica.

ss: Bueno yo diría que primero se inicia porque hay una mente abierta, la inquietud en este momento me hago una pregunta ¿cómo fue que llegó aquí la universidad, o fue que nos enviaron eso, o fue que doña MARTA le pico el bichito, nos buscó la Universidad y aquí hubo una mente abierta que dijo hagámosle, venga a ver cómo es que es entonces se animaron unos profes que iban los sábados en noviembre y no y definitivamente ellos se apropiaron de la situación porque en enero ya nos dijeron listo vamos a hacer esto y esto cuando OMITAR hablaba de la apropiación yo también pienso que eso es importantísimo que estuvimos dispuestos a recibir ese proceso. Desde que haya eso pues se puede generar muchísimas cosas más en el Baraya llámense diferente o asignaturas o áreas o sin necesidad de estar el área en la escuela sabatina se generó un proyecto el de RICARDO con la elaboración del papel y entonces nosotros viendo a los chinos como pasan con el papel un sábado por qué es que no lo obligan no es la media. No es una sabatina que el chino quiere venir a hacer eso y no lo obligan entonces me parece que nos apropiamos del rollo. Lógico que falta camino por recorrer, claro pero desde que nosotros estemos en la jugada se pueden hacer muchas cosas.

JUR: No y OMAR decía algo que es muy válido si uno se pone a hablar desde los paradigmas CUNT, o sea aquí mi amigo CUNT, OMAR hizo su paradigma de la EME y como ese paradigma es ciencia y puede ser normal o puede tener las anomalías y puede que ese paradigma tiene que crecer con las cosas positivas que hay porque son muchas y el objetivo es que este colegio como dice mi profe SONIA tiene un material de docentes grande que somos afortunados, aquí las cosas nos vienen a buscar, la Universidad Nacional nos busca, nos busca el Merani, vino la Monserrate a buscarnos, vino hace un poconon de tiempo la Cámara de Comercio para el Hermes y aquí la gente se le niega todo, es gente muy capaz y muy abierta y eso es lo que hace que el colegio cada día esté mejor, se puede decir.

OM: Bueno, agradecerle altamente a la rectora MARTA, a OMAR CHAVARRO a URIEL y a SONIA por la contribución que hacen a esa investigación y quiero invitarlos digámoslo a una segunda sesión que puede estar de pronto en el marco de la evaluación institucional o en la planeación institucional de cara a mirar ya cosas que nos permiten este dialogo en la construcción de los referentes teóricos de la construcción del pensamiento tecnológico. Muchas gracias muy amables.

### III. TRANSCRIPCIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 2

#### *Grupo focal: Docentes*

- *Introducción*

OMAR MUÑOZ: Buenas tardes compañeros, no sé como agradecerles esta colaboración que me están dando, porque los proyectos de investigación tienen un complique y es justamente en los momentos de aplicar instrumentos a las diferentes poblaciones que se han establecido. Por bondad de la vida yo elegí grupo focal y aunque somos pocos de todas maneras tenemos que registrar que ha existido una modificación por traslado de colegio del profesor RICARDO GARZÓN. Hoy vinculamos a este trabajo a la profesora ÁNGELA PRIETO, quien pertenece al ciclo V y es conocedora del Proyecto de la Educación Media Especializada en el Colegio Antonio Baraya.

La intencionalidad de este grupo focal en el día de hoy, es socializar con ustedes, en primer lugar el instrumento con el cual vamos a trabajar, los tiempos que se han estructurado para lograr hacer el trabajo y los insumos que en un momento se han colocado aquí para el trabajo de la reconceptualización.

En la primera parte se entrega la carpeta con la agenda de trabajo correspondiente. Cuatro momentos hemos establecido para poder desarrollar el taller y cada momento tiene unos tiempos. Lo ideal es que esos tiempos sean de una u otra manera regulados con el ánimo de no extendernos o si se puede simplificar en un momento lo estaremos mirando allí.

Una de las intencionalidades que tiene este trabajo es poder aportar a la construcción conceptual de la Media Especializada que el colegio ha optado y que en un momento determinado todavía encontramos en las percepciones que nosotros tenemos, diferencias conceptuales en el momento de hacer el abordaje.

Nuestro proyecto está en la Media Especializada como pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental. El tema específico para abordar desde aquí, es lo referido al pensamiento tecnológico, a la educación en tecnología y a la concepción de tecnología en las prácticas curriculares que hemos venido desarrollando.

Para tal efecto, en el material de trabajo se entrega la sistematización que se generó a partir del primer grupo focal, grupo focal que para poder hacer el análisis se establece cuatro componentes: el de ¿qué es la tecnología?, ¿qué es el pensamiento tecnológico?; la educación en tecnología y las prácticas curriculares.

Es así como en un momento se establece cuatro subcategorías y que para el análisis del documento se llamará unidades temáticas. Se establece una primera categoría, como las imágenes que tiene cada uno de los integrantes del grupo focal en torno a los elementos que se mencionaron. Una segunda subcategoría con sentido, son las ideas acerca de tecnología; una tercera subcategoría un poco más construida, los conceptos que hay alrededor de las percepciones y por último es el que tiene que ver con las asociaciones que tiene cada una de esos referentes de una manera interdisciplinar para la construcción de conceptual.

Entonces, de esa manera aparece cada grupo, sin hacer mención de quien fue el que dio la idea. En las subcategorías habían cosas repetidas, se filtró y se deja básicamente.

camente lo que se puede ver como imágenes, como ideas, como conceptos y como asociaciones en torno a lo referido.

Otro documento que se entrega en la agenda, es el referido a unas teorías, digámoslo así, unos conceptos ya construidos a partir de experiencias en la educación en tecnología. También aparece lo referido por el Ministerio de Educación, de cómo concibe la tecnología y la forma de abordaje. De otra parte, la forma como la asume la Secretaría de Educación. Y finalmente la parte institucional, donde aparece el referente del Antonio Baraya, de cómo asume la construcción de la Media Especializada.

Como insumos están esos materiales.

Adicionalmente el manual de convivencia, con el ánimo de ver el referente de la misión y la visión en lo concerniente a la educación en tecnología o los elementos en tecnología que se mencionan allí.

Se me olvidó encuadernar en el material y ofrezco disculpas, los objetivos como insumo de lo que estableció el programa de la EME al ser presentado ante la Secretaría de Educación del Distrito.

El último documento que aparece en la carpeta, es un borrador de la rejilla con la cual queremos hacer un constructo social del pensamiento tecnológico al interior del Colegio Antonio Baraya. Se establecen como unidades temáticas: Tecnología. Educación en tecnología, Pensamiento tecnológico, más los principios que deben orientar a la educación en tecnología en la Media Especializada del colegio, así como los objetivos.

Como los objetivos están escritos o se elaboraron en un momento determinado para la presentación del documento ante la SED, la mirada es si con el camino recorrido es necesario reformularlos.

Ese es el material con el cual queremos resignificar y hacer la construcción teórica del pensamiento tecnológico aquí en el Antonio Baraya.

Dentro del manual de convivencia hay una rejilla que es donde recoge las intenciones del grupo y se entrega un solo documento, la carpeta es de ustedes y pues obviamente pueden rayar, hacer el texto guía, etc.

Únicamente al finalizar socializaremos, leeremos lo que aparece en cada grupo. Nuevamente expreso las gracias por la colaboración que me están dando.

No sé si haya preguntas al respecto.

Entonces les solicitaría por ejemplo al grupo en el caso de URIEL por favor me colabore con la sistematización de la rejilla en la parte final del trabajo. De igual manera a ANGELITA le pediría el favor nos colabore en el grupo. Cada grupo hace el análisis del debate del tema del Primer Grupo Focal.

Listo. muchas gracias, muy gentiles.

- *Trabajo en el grupo focal docentes*

RICARDO GONZÁLEZ: Creo que hay como diferentes formas de ver esos conceptos. Hay unos conceptos que ha mi forma de ver están como alejados del verdadero sentido de lo que significa. Y hay otros que sí están como cerquita creo yo a lo que significa cada uno de ellos, sin embargo cuando uno observa en la lectura más bien, uno ve que dependiendo de la disciplina el maestro según su disciplina a sí mismo da su impresión de cada uno de ellas y según eso estará más o menos cerca de lo que efectivamente define cada uno.

OMAR: Esa percepción ya la tenía usted en el primer grupo focal que tan cercano que estamos nosotros como maestros en esos elementos para direccionarlos, si estamos cerca pues los chicos tendrán una buena orientación, pero si estamos lejos pues realmente va a ser una pseudo-educación en ese nivel.

ANGELA: Yo no veo que diste mucho la imagen, el concepto y la idea; están todos muy similares dentro de lo que trabajó el grupo focal y siempre recurrimos a usar las palabras que son como las que más ruedan en torno a la tecnología y que la hacen aún más lejano realmente de la conceptualización que se debe llegar a la educación y a la formación en pensamiento tecnológico; y es herramientas, elementos y recursos; estamos girando siempre en torno a esas palabras para representar lo que tiene que ver con tecnología, pensamiento tecnológico y educación en tecnología.

Una palabra que me pareció muy significativa fue la palabra producción, el concepto de creatividad, manejo de problemas, la parte de trabajar la proposición de enseñar a los estudiantes a conocer ese problema pero también proponer frente a esas situaciones y algo muy significativo que es llevar todos esos elementos al campo científico tecnológico creo que hacia allá deberíamos estar apuntando todos en el proceso de pensamiento tecnológico, estructurando hacia esos elementos.

RICARDO GONZÁLEZ: Cuando uno mira, que es lo que sucede aquí en la institución, yo pienso definitivamente que mientras que no haya unificaciones sobre los significados vamos siempre a andar en un círculo vicioso y hasta qué momento la persona que maneja los conceptos los puede dar a conocer a sus pares y las personas que no las tienen clara hasta qué punto podrán tener como esa intención, ese interés por aprenderlos y ponerlos en práctica, será que esos sí se puede lograr.

A mí me parece complicado, yo la verdad veo que en la práctica docente hay maestros de acuerdo a su perfil que uno no los ve con esas ganas de pronto involucrarse en lo que corresponde a tecnología, técnicas, enseñanza técnica, enseñanza tecnología, pensamiento técnico, pensamiento tecnológico, uno los ve cómo por ese lado; entonces me parece que aquí lo que se va a determinar o se va a deducir es que si definitivamente siguen existiendo brechas entre los mismos docentes para poder llegar a un momento determinado, definir a los estudiantes no, porque uno no va a llegar a definir sino a darles con ejemplos definiciones de eso. Por ejemplo, como un profesor de la asignatura "x" que no tiene conocimientos en ciencia y tecnología por decirlo, puede llegar a impartir algún tipo de lineamientos en ese sentido. Yo lo veo complicado en algunos casos.

OMAR: Ahí se tendría que ver esas relaciones entre la tecnología y otras disciplinas del conocimiento, el problema es que tan distante estoy yo frente a una concepción de la tecnología en relación con otras asignaturas.

RICARDO GONZÁLEZ: Como estamos hablando en un colegio, yo no quiero, no me imagino por ejemplo a una persona que tenga cierta edad, hablemos de mi misma edad, de su enseñanza y aprendizajes fueron completamente distintos a los nuevos maestros, completamente diferentes; donde el maestro al cual de pronto esté más cercano ante la tecnología pueda que lo tenga más cercano ya sea por ejemplo el uso de un

celular por ejemplo. Pero uno ve personas que inclusive ni siquiera manejan un celular medianamente.

Por ejemplo, por decir algo personas que de pronto no tienen claro las palabras como ergonomía, antropometría, la cuestión de la estética, la cuestión de las ciencias. Pero si ese profesor no tiene nada de ese tipo de cosas y está todavía vigente en la cuestión de la educación entonces imagínese, o sea, esos niños o esas personas que están con ellos como va a ser también la enseñanza y el aprendizaje, si ese maestro no le va a brindar esas herramientas.

Ahora uno ve otros, cuando usted habla acá del concepto de pensamiento tecnológico según la concepción que uno tiene, cuando me hablan del pensamiento es una serie de relaciones que existen a nivel ético, social, a nivel artístico si se quiere más o menos lo que se estaba diciendo, pero para que, encaminadas a la comprensión de la parte de tecnología cierto, y alguna dimensión mucho más grande por eso se llama pensamiento, será que eso sí lo tienen claro la gente que eso es lo que de pronto no cuadra.

Discutíamos que los estudiantes son enfermos metiéndose en "Face" pero si usted les despide que envíen una tarea al correo les parece terrible. Y estamos hablando de niños de noveno y que precisamente ellos son los que están manejando bien la tecnología. Entonces la pregunta iría con ellos ¿qué tipo de tecnología es la que ellos manejan?, ¿cuál ha sido la importancia que se le ha dado en esa corta vida para que ellos no les den importancia a lo que efectivamente si les va a brindar un beneficio?

Entonces fíjese que se tiene que dar por el maestro, disciplina, estudiantes y medio social inclusive.

ANGELA: Bueno yo he mencionado aquí unos aspectos que también resaltan fácilmente acá. Es evidente que nos falta fundamentación en torno a la tecnología, el concepto de tecnología sin ello es muy complicado que podamos llevar al aula la innovación, la implementación de esas mismas tecnologías. Entonces somos realmente reacios y criticamos mucho a los estudiantes con todo el manejo que ellos le dan a los aparatos tecnológicos y nosotros somos reacios a usarlos y a implementarlos en una clase que de pronto dinamice más y nos podamos encontrar con los estudiantes, entonces eso también es clave. Que nos falta. Realmente entrar a manejar conceptos claros en torno a esto; es la única manera que podamos empezar a pensar de pasar la tecnología solamente como simples elementos, herramientas y podamos ver más allá de lo que ya existe. Se puede llevar al estudiante por el camino de lo científico a involucrar elementos tecnológicos.

MARÍA SMITH: Bueno actualmente se dice que el niño nace con el chip de la tecnología. Si vamos a aplicarlo hay muchos niños que manejan elementos tecnológicos mucho más fácil que el maestro. Entonces el niño, el celular lo tiene de última tecnología, lo trabaja perfectamente con muchos juegos, con muchas actividades. Algo que decía RICARDO es que el error empieza por el maestro, si el maestro no se capacita, si el maestro no va a la par con el alumno, pues se está quedando atrás y la educación de verdad no está logrando los objetivos que pretendemos para buscar la tecnología.

OMAR: Yo invitaría a mirar la responsabilidad que hay en el proceso de haber asumido una Media Especializada con características del de Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental; una responsabilidad que inicialmente está en el ciclo cinco pero que en un momento determinado requiere que se permee la básica primaria, la básica secundaria y que en un momento es una obligación de los maestros, todos nosotros, avanzar hacia una actualización de la práctica docente, pero también de los recursos y de los discursos que empleemos toda vez que en la misión, visión de la institución hay un referente en torno a lo que es la cultura a través de la ciencia, la tecnología y la comunicación para resolver problemas del entorno. Por estar dentro de la misión, dentro la visión, esos referentes obviamente son unos referentes estructurales que nos permiten estar reflexionando la práctica pedagógica en ese sentido.

ANGELA: Otra cosa que dialogamos aquí es que hay que hacer entender un poco a los estudiantes también que la tecnología tiene muchas visiones. Que la construcción y la interacción social que es a donde ellos la han llevado, sino que uno debe apuntar a que reconozcan y disfruten también la tecnología como un componente de esa construcción de conocimiento y del manejo del conocimiento que pienso yo, que es allá donde debemos apuntar sin desconocer que este elemento de interacción social es vital para ellos y no lo podemos borrar del proceso como tal. Eso es clave también.

Algo significativo que tiene muy claro aquí el profesor ALEX es que él menciona la palabra plenitud por todo lado y definitivamente sí, es hacia allá, es buscar la integración con eso; no solamente es pensar que es colocarlo frente a un computador o algún otro elemento de tipo tecnológico y es como la única estrategia lo único que hay que hacer en torno a la tecnología.

No, sino hay que llevar al estudiante realmente a que pueda consolidar y aportar algo a los mismos procesos tecnológicos que se da en la humanidad.

RICARDO GONZÁLEZ: Mire por ejemplo, yo llevo cuatro años aquí en la institución y desde que llegué ha estado hablándose de énfasis ambiental, y es el día de hoy 18 de junio y todavía no veo que la gente tenga claro que es lo del énfasis ambiental, ahora tenemos un nuevo proyecto que es de la tecnología cierto para el desarrollo ambiental. Diga sino se tiene claro la primera parte y ahora si nos metimos en la tecnología, pues va a llegar un momento determinado que la persona que maneje bien la tecnología va dejar de lado lo ambiental, el que maneje bien lo ambiental posiblemente va a dejar de lado la tecnología y la idea es precisamente es que todos estemos como encadenados sobre lo mismo, sin importar que las cosas se den.

Por ejemplo hay una cuestión en la cual estuve hace poco que es sobre la formación de docentes y se habla que hay una brecha inmensa entre lo que es la formación de docentes y los docentes que ya están en ejercicio, pero grande y la gente que fue no fue solamente gente de nuestro círculo cercano sino que es gente de otras latitudes y hablan de esa formación; que la formación que se da en las universidades no es coherente con la realidad del estudiante, que llego un momento determinado que inclusive las mismas políticas del gobierno estarían en contra de eso porque dieron cabida a personas que no tienen ni idea de pedagogía a enseñar y en algunos casos les dio resultado porque las personas tenían la vocación y de pronto no se habían dado cuenta; pero muchas personas se han dedicado más a la disciplina que a la pe-

dagogía entonces que sucede. Cuando pasa eso son personas que abandonan ciertas prácticas que son necesarias para los procesos de enseñanza y aprendizaje, estamos hablando de docentes. Pues imagínese el daño que pueden estar causando esas personas que son muy buenas en su disciplina pero para la cuestión de la enseñanza no.

Entonces así como estamos hablando de la formación de docentes, será que el docente que va a llegar a trabajar en el ciclo cinco en la media, será que ese maestro que llegue aquí al Colegio Antonio Baraya debe tener una formación técnica, tecnológica y ambiental por decir algo. Pero él va a llegar con una formación completamente diferente dependiendo de la universidad que llegue, para llegar aquí de pronto a estrellarse o a tener problemas con las personas que posiblemente si manejan eso o posiblemente con una concepción errada de lo que efectivamente corresponde.

Entonces fíjense, que estamos hablando de una cuestión aquí interna pero si de pronto la llevamos a una parte más amplia como usted decía con el ejemplo de ciudad. Entonces ahora se me ocurre de ejemplo la enseñanza aprendizaje de los maestros. Cómo es posible que existan maestros en ese momento que en la Secretaría de Educación refleja una encuesta y aparece que hay un porcentaje si mal no estoy cercano al 10% de maestros que todavía no manejan debidamente un computador y si usted mira aquí en Bogotá cuántos maestros somos. Que unos 35.000 serían 3.000 y pico de maestros que no tienen esa formación o no les gusta esa parte que es una cuestión básica que es el computador, como decía un maestro por aquí del computador cierto. Entonces imagínese ese tipo de cosas, esos 3.500 maestros o esos 3.000 maestros van hacer mella en ese colegio, en ese colegio no, en esos niños, entonces si también va en la cuestión de formación de docentes ahí también hay un problema gravísimo.

Hablaban de las normales, que el profesor que hizo normal tiene mayores herramientas didácticas respecto a un maestro que sea escasamente licenciado. Entonces imagínese van haber profesores o personas que van a tener licenciaturas pero fueron normalistas, hay únicamente licenciadas y hay profesionales en otras disciplinas y todos estarían conviviendo en un mismo espacio.

Decían que la política de Estado se veía chevere porque era la inclusión que todos aportaban a la cuestión, pero entonces por qué existen los pedagogos, por qué existen de pronto los normalistas, por qué existen ingenieros, médicos, etc. Yo considero que si existe ellos es porque existen diferentes caminos.

ALEXANDER: Yo pienso que sí hay diferencias en cuanto al manejo que el estudiante hace no solamente de tecnología sino de cualquier área del saber. Me explico, cuando por ejemplo ahorita la profesora comentaba de que el muchacho viene con el chip digamos que en parte sí y en parte no, lo que pasa es que la tecnología también se ha hecho un poquito más intuitiva, mucho más fácil de interpretar de lo que era antes. Tal vez antes era un poquito más complicado llegar al manejo de una herramienta, entonces ahora es mucho más fácil, el muchacho maneja la herramienta pero la maneja porque es fácil acceder a ella; no tanto porque maneje el concepto como tal y eso está pasando prácticamente en muchas áreas del saber, por ejemplo en matemáticas por poner un ejemplo sencillo, el muchacho se mecaniza con una operación, pero cuando el profesor le da por poner una cascarita el muchacho queda totalmente bloqueado ¿por qué? Porque no maneja el concepto, se mecanizó únicamente la manera sencilla de resolver el ejercicio, el procedimiento pero no maneja como tal el concep-

to. Pienso que en tecnología está pasando lo mismo; puede sentarse al computador puede salir adelante con cierto proceso, pero al momento que desee modificar algo del funcionamiento interno del programa como tal no lo va a poder hacer porque no maneja el concepto.

Entonces pienso que hay una falencia a nivel conceptual no solamente de tecnología sino en muchas áreas también y eso implica mirar nuestra práctica docente en lo que se decía antes en la formación del maestro, en su perfil profesional y también en la didáctica que se está impartiendo en las aulas porque algo está fallando ahí de parte y parte.

*ÁNGELA:* Definitivamente la transformación no debe ser solamente del maestro sino también desde el sector donde se forme el docente pues es evidente, que si queremos ver que conceptos de tecnología estén en cada una de las disciplinas trabajadas y no solamente se les deje la tarea aquellos que consideramos que la tiene por ser cercanos al concepto, hay que hacer una transformación desde las mismas universidades para que el discurso tecnológico este implícito en cada una de las disciplinas del conocimiento.

*OMAR:* Retomando un poco el material de la agenda, pues vamos en un primer momento que es en el análisis del documento de la rejilla propuesta y donde ustedes han podido encontrar algunos elementos que se vuelven recurrentes en el discurso de los compañeros maestros del grupo focal. La segunda parte de este ejercicio conlleva a mirar un marco teórico donde se están estableciendo primero unas definiciones unas cosas puntuales tratando de cerrar la discusión en torno a lo que es el pensamiento, el conocimiento, la tecnología y pues obviamente la concepción del pensamiento tecnológico. No sé si entramos ya a esa parte, al análisis del documento para tratar de avanzar al siguiente referente que es una construcción de esos elementos que están planteando que se deben asumir en el mejor de los casos para empezarlos a interiorizar en el discurso de la Educación Media Especializada en el Colegio Antonio Baraya en lo referido al pensamiento tecnológico; lo ambiental pues será motivo de análisis en otro momento, pero la situación es del pensamiento tecnológico, el conocimiento tecnológico que debemos enmarcar para hacer el acercamiento a la Media Especializada. Entonces ustedes me dirán si arrancamos con el estudio del documento o si se lee en voz alta, es decir ustedes colocan la metodología.

*RICARDO:* ¿Pasamos a la rejilla o hablamos del documento? ¿Tenemos claro que es la tecnología?. No, entonces toca leerlo.

*ÁNGELA:* No lo tenemos claro porque las rejillas anteriores son muy evidentes en eso, no. No hay mucha diferencia entre lo que está definido allá en el concepto, la idea y la imagen.

*Observación:* A esta altura del trabajo se inicia la lectura a nivel grupal de los referentes teóricos propuestos en el documento. Se pausa la grabación y se retoma una vez cada integrante haya construido los referentes solicitados.

*ANGELA:* Mire que aquí nos están dando con claridad hacia donde debemos encaminar nosotros el trabajo de pensamiento tecnológico y mire que no es una tarea de cierta área, la resolución de problemas es una tarea de todas las asignaturas, satisfacer necesidades debe ser una búsqueda de todas las disciplinas del conocimiento, la aplicación del conocimiento, del pensamiento en torno a ese contexto donde el ser humano se desenvuelve es tarea de todos. O sea, definitivamente si debemos fundamentarnos para poder alcanzar a incluir dentro de nuestro saber pedagógico el pensamiento tecnológico.

*OMAR:* Hemos hecho un recorrido acerca de unos referentes teóricos y unos lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y la Secretaría de Educación. En la parte final tenemos el referente que adopta el Colegio Antonio Baraya para su Media Especializada, Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental, se toma el referente dado por la Secretaría de Educación en su política pública 2008-2012 y plantea una definición de lo que sería el pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental al interior de la institución. Esta percepción es la que quizás tenemos que replantear y para ello tendríamos que ver si esa concepción de pensamiento tecnológico está ligada a lo que son el componente de los objetivos de la misma propuesta y ligada al horizonte institucional misión, visión.

El pensamiento tecnológico se refiere a la capacidad de aplicar en cualquier tema o área del conocimiento las metodologías, herramientas y conocimientos propios de la tecnología. Este referente es el que el colegio estableció en una primera parte.

A partir del camino andado en el año y medio de experiencia y las reflexiones que se han mantenido al interior del área y como elementos de aporte a este camino, se han establecido unas unidades temáticas con respecto a lo que el colegio podría asumir desde la orilla de la construcción colectiva del grupo de docentes ¿qué es la tecnología para el Colegio Antonio Baraya?, ¿cuál es la educación en tecnología que se debe dimensionar en el Colegio Antonio Baraya?, ¿cuál es la definición de ese concepto de pensamiento tecnológico?, ¿cuáles son los principios que van a regular esa acción de educación en tecnología? y por último los objetivos de esa educación especializada.

Es el tema con el cual cerramos este grupo focal y que obviamente obedece a la percepción colectiva de lo que ve el grupo.

Vamos a leer cada uno lo que construyó en las subcategorías o unidades temáticas como una propuesta de resignificación a la primera impresión que tuvimos. En ese sentido y para efectos de sistematización leemos lo que cada cual escribió y hacemos la construcción colectiva del grupo para dejar en el documento final.

Entonces, para este punto la compañera Angela será quien nos va a colaborar en la sistematización y luego confrontaremos el trabajo o los términos desarrollados por el grupo de coordinadores y la señora rectora en torno a la concepción de tecnología.

Me voy a permitir leer lo que el profesor RICARDO escribe en virtud que tuvo que ausentarse por una situación institucional pero alcanza a dejar estos referentes.

Tecnología: Conjunto de conocimientos, procesos empleados para la creación de objetos aparatos, maquinarias, encaminados a dar respuesta a necesidades del hombre.

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

*SMITH:* Yo lo coloqué como, el conjunto de elementos, instrumentos o herramientas que tengo al alcance para lograr un algo.

*ALEX:* Es el desarrollo del pensamiento para la solución de un problema que partió de una necesidad.

*ÁNGELA:* Yo lo tengo como el conjunto de procesos, métodos y conocimientos construidos por el ser humano en función de resolver problemas propios del contexto y satisfacer necesidades.

*OMAR:* Muy bien. A partir de esos cuatro referentes construimos el del grupo, veo que están centrados en la resolución de problema del ser humano y pues bajo esa lectura estará orientada esa concepción.

*OMAR:* El segundo referente establece cómo se comprende o cómo se debe aplicar la educación en tecnología en el Colegio Antonio Baraya.

Para el profe RICARDO debe ser procesos de enseñanza aprendizaje encaminados al uso, creación y aprovechamiento de elementos necesarios para dar respuesta a las necesidades particulares y generales del hombre.

*SMITH:* Yo lo tengo como la capacitación, la preparación y los alcances que tiene cada una de las personas para adueñarse de los saberes.

*ALEX:* Brindar las herramientas para que el estudiante analicen la situación, detecte los puntos claves, identifique el problema y construya las posibles rutas de abordaje y seleccione la más eficaz para solucionarlo.

*ÁNGELA:* Formación interdisciplinaria que posibilita la solución de problemas del contexto a partir del conocimiento.

*OMAR:* Muy bien. Luego de la sistematización precisaremos el referente.

Cuál es el concepto de pensamiento tecnológico que se debe construir en la comunidad del Colegio Antonio Baraya.

Para el profesor RICARDO, es una serie de relaciones ético, sociales, científicas al servicio de la tecnología. Es una dimensión muy amplia del conocimiento con proyecciones diversas encauzadas al servicio humano.

*SMITH:* Yo lo coloqué como la capacidad que tiene el ser humano para solucionar situaciones problema.

*ALEX:* Es la capacidad de comprender la lógica de funcionamiento y el por qué de la invención tecnológica humana y aplicarla para solucionar un problema.

*ÁNGELA:* Bueno, considero que la concepción que se debe tener en el Colegio Antonio Baraya sobre pensamiento tecnológico debe ir hacia el desarrollo de capacidades y

habilidades que posee el ser humano y pone en función de la solución de problemas y la satisfacción de necesidades.

*OMAR:* En torno a cuáles han de ser los principios de la educación en tecnología de la media especializada en el Colegio Antonio Baraya, el profesor RICARDO plantea: 1. Creatividad, 2. Curiosidad, 3. Innovación, 4. Activo, 5. Recursivo.

*SMITH:* Yo digo que uno de los principios es formar un estudiante para la vida, que se sepa desenvolver y no se vare por hacer una actividad.

*ALEXANDER:* Ofrecer al estudiante una alternativa de conocimiento o profundización en aquellos saberes que le permitan tener un horizonte profesional con mayor claridad.

*ÁNGELA:* Yo coloqué como algunos elementos.

Primero manejo y solución de problemas donde se da una estrecha relación entre tecnología y ambiente. La creatividad y el trabajo en equipo, tener muy claro el elemento de ciencia hombre y cultura y hay que mirar cómo enfocar todo lo de emprendimiento y la construcción de productos que permitan la transformación del entorno.

*OMAR:* Muy bien ANGÉLICA muchas gracias. Por último el establecimiento de objetivos de la educación en tecnología en la media especializada, entonces le cedo la palabra a SMITH.

*SMITH:* Bueno, aquí uno de los sentidos que tiene es desarrollar el planteamiento tecnológico en lo social del colegio, para que ellos desarrollen la competencia y habilidad pertinente al desarrollo ambiental que su propio contexto. Yo digo que básicamente el objetivo es hacer que el estudiante del ciclo quinto entienda que la capacitación que él tiene, la preparación le va a servir para ser mejor cada día y por qué no aplicando el énfasis del colegio que es buscar un ambiente más sano y apropiarse del lugar donde él vive.

*ALEXANDER:* Brindar una alternativa de profundización en un saber útil para su vocación profesional.

*ÁNGELA:* Yo lo tengo así, desarrollar habilidades y capacidades para la solución de problemas mediadas por el conocimiento y los instrumentos tecnológicos. Tengo otro, reconocer, comprender y transformar el entorno o contexto a partir del uso del pensamiento tecnológico y el conocimiento interdisciplinar.

*RICARDO GONZÁLEZ:* Los objetivos de la educación en tecnología en la media especializada en el Colegio Antonio Baraya será involucrar al individuo en el manejo apropiado del entorno para su transformación a favor de las necesidades de la sociedad.

*OMAR:* Listo, entonces de las cosas que vamos a realizar a continuación es la integración de las ideas que salieron en cada en estas unidades temáticas para poder dejar en firme el documento.

En la parte final del trabajo de este grupo focal centramos los documentos que finalmente dejan los grupos focales en torno a la construcción de los referentes de tecnología, educación en tecnología, pensamiento tecnológico y referimos a los principios y objetivos que han de regular la educación tecnológica o de pensamiento tecnológico en la Media Especializada del Colegio Antonio Baraya.

Para ello le cedo la palabra al señor coordinador URIEL RIAÑO encargado de la vocería del grupo de directivos docentes para que por favor nos socialice el documento registrado.

- *Conclusiones grupo focal: Directivos docentes*

*URIEL:* El trabajo en grupo nos permitió construir colectivamente el presente material, pero para ello fue necesario develar en el grupo los referentes a nivel individual y apoyarnos en el referente teórico proporcionado. De tal suerte que las subcategorías establecidas en la rejilla quedan de la siguiente manera:

Para el tema de la Tecnología el grupo la define como: Ciencia aplicada donde se dan procesos instrumentales y funcionales que conllevan a la construcción y utilización de herramientas científicas y naturales para mejorar la calidad de vida, dando respuesta a un problema y generando un grado de cultura en una sociedad.

En la Educación en tecnología el grupo se orienta por concebirla como: Es la enseñanza aprendizaje de la tecnología no como instrumento sino como proceso de carácter interdisciplinar que busca desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para aplicar el conocimiento en la vida y en la resolución de problemas.

Para el Pensamiento tecnológico la reflexión nos lleva a precisarlo como: La concepción o idea que posee una comunidad o persona en torno a la tecnología, que le permite apropiarse del mundo a partir de la aplicación de conocimiento científico en la solución de problemas y propiciar el desarrollo humano.

Los Principios orientadores los referimos como: La educación en tecnología requiere formar en el manejo de elementos que le permitan al educando descubrir, potenciar y aplicar en el contexto habilidades con conciencia ética y social siendo productivos en el entorno y convirtiéndose en sujetos sociales.

Finalmente la EME debe tener como objetivo desarrollar desde el pensamiento tecnológico, la ciencia, reconociendo como ambiente natural de aprendizaje la cotidianidad; el desarrollo de habilidades para apropiarse y aplicar el conocimiento en el diario vivir, potenciando formas de comunicación, reconocimiento del contexto y generación de competencias.

Por la atención prestada gracias.

*OMAR:* A usted URIEL.

A continuación la consolidación del grupo focal de Docentes, representados por la profesora ÁNGELA.

- *Conclusiones grupo focal: Docentes*

ANGELA. Bueno, para los docentes del ciclo v la concepción de Tecnología es la siguiente: Conjunto de conocimientos, procesos, métodos e instrumentos desarrollados por el ser humano con el propósito de dar solución a los problemas y necesidades del hombre y del contexto en el que se desenvuelve.

La concepción de la Educación en tecnología la definimos como: El proceso de enseñanza-aprendizaje de carácter interdisciplinario que a partir del manejo de conocimiento, el uso, la creación y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos, le permite al ser humano la solución de problemas y la satisfacción de necesidades.

La concepción de Pensamiento tecnológico la concluimos como: La capacidad que posee el hombre para reconocer desde cualquier disciplina del conocimiento la posibilidad de comprender el funcionamiento de las invenciones tecnológicas y utilizarlas de manera ético, social y científicamente en la solución de problemas cotidianos y en la satisfacción de las necesidades del contexto.

El Principio regulador de la educación en tecnología para la Media Especializada consideramos que: Es necesario que el estudiante sea orientado hacia una formación donde tenga claridad frente a conceptos esenciales como son: hombre, cultura, ciencia y tecnología y a través de ello desarrolle capacidades y habilidades claves como son la creatividad, el trabajo en equipo, el manejo y solución de problemas, que lo encaminen hacia el desarrollo de conocimientos apropiados para la transformación del entorno y la generación de un perfil profesional claro.

El objetivo de la Educación en tecnología dentro de la Media Especializada debe ser: Desarrollar habilidades y capacidades para reconocer, comprender, transformar y manejar el entorno (contexto) a partir del uso de pensamiento tecnológico y el conocimiento interdisciplinar en favor de la solución de problemas y necesidades de la sociedad.

- *Conclusiones generales*

OMAR: Una vez recibida la información y escuchados los dos grupos focales se consolida la siguiente conceptualización, con la colaboración en la sistematización de la profesora ÁNGELA.

ÁNGELA: La concepción de Tecnología a que se llegó después de revisar los documentos de docentes y directivos, es la siguiente: Conjunto de conocimientos, procesos instrumentales y funcionales, desarrollados por el ser humano para dar aplicación a la ciencia a partir de la construcción y utilización de herramientas científicas y naturales con el propósito de mejorar la calidad de vida, dar solución a los problemas y necesidades del hombre y del contexto generando un grado de cultura en una sociedad.

La Educación en tecnología es comprendida como: El proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología, no como instrumento sino como proceso de carácter interdisciplinar que busca desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para el manejo y aplicación del conocimiento, el uso, la creación y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos para la resolución de problemas y la satisfacción de necesidades.

## *Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

A nivel de Pensamiento tecnológico consideramos que: Es la concepción que posee una comunidad o persona en torno a la tecnología, que le permite generar habilidades a partir de la aplicación de conocimiento científico para comprender desde cualquier disciplina del conocimiento el funcionamiento de las invenciones tecnológicas y utilizarlas de manera ética, social y científicamente en la solución de problemas cotidianos y en la satisfacción de las necesidades del contexto propiciando el desarrollo humano.

El Principio regulador de la educación en tecnología lo consideramos como: La educación en tecnología requiere formar al estudiante en conceptos esenciales como son: hombre, cultura, ciencia y tecnología y a través de ello desarrolle capacidades y habilidades claves como son la creatividad, el trabajo en equipo, el manejo y solución de problemas que lo encaminen hacia el desarrollo de conocimientos apropiados para la transformación del entorno, el manejo de elementos que le permitan descubrir, potenciar y aplicar en el contexto las habilidades con conciencia ética y social siendo productivos en el entorno, generando un perfil profesional claro y convirtiéndose en sujetos sociales.

El Objetivo de la educación en tecnología durante la Media Especializada la consideramos como que: La EME debe tener como finalidad desarrollar desde el pensamiento tecnológico, la ciencia el conocimiento interdisciplinar y lo cotidiano las habilidades y capacidades para apropiarse y aplicar el conocimiento en el diario vivir, reconocer, comprender, transformar y manejar el entorno (contexto) en favor de la solución de problemas y necesidades de la sociedad potenciando formas de comunicación, reconocimiento del contexto y desarrollo de competencias.

*OMAR:* Compañeros docentes y directivos docentes, nuevamente reitero mis gratitud por la colaboración prestada en este trabajo de investigación y por la labor colectiva desarrollada en esta tarde.

Una mención muy especial a la señora rectora MARTHA BOGOTÁ, por otorgarme este tiempo de la semana institucional. Espero que al final de la investigación, el material recopilado pueda servir en un futuro a consolidar los referentes teóricos de la educación en tecnología y el desarrollo del pensamiento tecnológico en la Educación Media Especializada en el Colegio Antonio Baraya. Mil y mil gracias.

### IV. TRANSCRIPCIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 2

#### *Grupo focal: Directivos docentes*

- *Introducción*

*OMAR MUÑOZ:* Buenas tardes compañeros, no sé como agradecerles esta colaboración que me están dando, porque los proyectos de investigación tienen un complique y es justamente en los momentos de aplicar instrumentos a las diferentes poblaciones que se han establecido. Por bondad de la vida yo elegí grupo focal y aunque somos pocos de todas maneras tenemos que registrar que ha existido una modificación por traslado de Colegio del profesor RICARDO GARZÓN. Hoy vinculamos a este trabajo a la profesora ÁNGELA PRIETO, quien pertenece al ciclo V y es conocedora del proyecto de la Educación Media Especializada en el Colegio Antonio Baraya.

La intencionalidad de este grupo focal en el día de hoy, es socializar con ustedes, en primer lugar el instrumento con el cual vamos a trabajar, los tiempos que se han estructurado para lograr hacer el trabajo y los insumos que en un momento se han colocado aquí para el trabajo de la reconceptualización.

En la primera parte se entrega la carpeta con la agenda de trabajo correspondiente. Cuatro momentos hemos establecido para poder desarrollar el taller y cada momento tiene unos tiempos. Lo ideal es que esos tiempos sean de una u otra manera regulados con el ánimo de no extendernos o si se puede simplificar en un momento lo estaremos mirando allí.

Una de las intencionalidades que tiene este trabajo es poder aportar a la construcción conceptual de la Media Especializada que el colegio ha optado y que en un momento determinado todavía encontramos en las percepciones que nosotros tenemos, diferencias conceptuales en el momento de hacer el abordaje.

Nuestro proyecto está en la Media Especializada como Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental. El tema específico para abordar desde aquí, es lo referido al pensamiento tecnológico, a la educación en tecnología y a la concepción de tecnología en las prácticas curriculares que hemos venido desarrollando.

Para tal efecto, en el material de trabajo se entrega la sistematización que se generó a partir del primer grupo focal, grupo focal que para poder hacer el análisis se establece cuatro componentes: el de ¿qué es la tecnología?, ¿qué es el pensamiento tecnológico?; la educación en tecnología y las prácticas curriculares.

Es así como en un momento se establece cuatro categorías y que para el análisis del documento se llamará unidades temáticas. Se establece una primera categoría, como las imágenes que tiene cada uno de los integrantes del grupo focal en torno a los elementos que se mencionaron. Una segunda categoría con sentido, son las ideas acerca de tecnología; una tercera categoría un poco más construida, los conceptos que hay alrededor de las percepciones y por último es el que tiene que ver con las asociaciones que tiene cada una de esos referentes de una manera interdisciplinar para la construcción de conceptual.

Entonces, de esa manera aparece cada grupo, sin hacer mención de quien fue el que dio la idea. En las categorías habían cosas repetidas, se filtró y se deja básicamente lo que se puede ver como imágenes, como ideas, como conceptos y como asociaciones en torno a lo referido.

Otro documento que se entrega en la agenda, es el referido a unas teorías, digámoslo así, unos conceptos ya construidos a partir de experiencias en la educación en tecnología. También aparece lo referido por el Ministerio de Educación, de cómo concibe la tecnología y la forma de abordaje. De otra parte, la forma como la asume la Secretaría de Educación. Y finalmente la parte institucional, donde aparece el referente del Antonio Baraya, de cómo asume la construcción de la Media Especializada.

Como insumos están esos materiales.

Adicionalmente el manual de convivencia, con el ánimo de ver el referente de la misión y la visión en lo concerniente a la educación en tecnología o los elementos en tecnología que se mencionan allí.

Se me olvidó encuadernar en el material y ofrezco disculpas, los objetivos como insumo de lo que estableció el programa de la EME al ser presentado ante la Secretaría de Educación del Distrito.

El último documento que aparece en la carpeta, es un borrador de la rejilla con la cual queremos hacer un constructo social del pensamiento tecnológico al interior del Colegio Antonio Baraya. Se establecen como unidades temáticas: Tecnología. Educación en tecnología, Pensamiento tecnológico, más los principios que deben orientar a la educación en tecnología en la Media Especializada del colegio, así como los objetivos.

Como los objetivos están escritos o se elaboraron en un momento determinado para la presentación del documento ante la SED, la mirada es si con el camino recorrido es necesario reformularlos.

Ese es el material con el cual queremos resignificar y hacer la construcción teórica del pensamiento tecnológico aquí en el Antonio Baraya.

Dentro del manual de convivencia hay una rejilla que es donde recoge las intenciones del grupo y se entrega un solo documento, la carpeta es de ustedes y pues obviamente pueden rayar, hacer el texto guía, etc.

Únicamente al finalizar socializaremos, leeremos lo que aparece en cada grupo. Nuevamente expreso las gracias por la colaboración que me están dando.

No sé si haya preguntas al respecto.

Entonces les solicitaría por ejemplo al grupo en el caso de Uriel por favor me colabore con la sistematización de la rejilla en la parte final del trabajo. De igual manera a ANGELITA le pediría el favor nos colabore en el grupo. Cada grupo hace el análisis del debate del tema del primer grupo focal.

Listo. muchas gracias, muy gentiles.

- *trabajo grupo focal: Directivos docentes*

*SONIA:* Concepción de tecnología.

*MARTHA:* Empecemos como a discutir las. Hagamos la primera. Concepción de tecnología. Yo según todo lo que mire ahí y más o menos lo que entiendo me parece que la tecnología es el proceso que utiliza herramientas científicas y naturales para mejorar la condición de vida.

*OCH:* Bueno, desde la concepción de tecnología podemos afirmar entonces que la tecnología es como ciencia aplicada. En el colegio todavía se concibe como lo instrumental funcional pero considero que se está presentando un cambio significativo ya que nos estamos apropiando un poco más del contexto.

*URIEL:* Bueno yo tengo aquí como la concepción de tecnología es bastante amplia, entonces a mí me llama la atención, yo tengo un familiar en Japón, él está haciendo un doctorado en nanotecnología, entonces él me decía: mire es que yo cojo el tren valen en Japón y yo me siento allá y veo cómo los niños desbaratan un computador, arman un computador más o menos en un espacio de 45 minutos. Y nosotros en Colombia, pues ahorramos todo un año para comprar un computador y cuidadito mijo lo toca, no separe, no haga nada porque lo daña. Entonces la concepción de tecnología es un concepto que evoluciona, que tiene diversas aplicaciones culturales. Se puede entender cómo la tecnología los aparatos, los televisores y los celulares, pero no los

sistemas operativos que lo componen. Entonces ahí existe un tipo de cultura, uno que los compra y otros que los desarrolla y que les produce. Entonces, ahí ese concepto de tecnología yo pienso que depende también del grado de cultura que tienen los pueblos y las personas.

*MARTHA:* Ah sí, lo que nos tiene aquí es que se haga la construcción colectiva de que es tecnología básicamente. Entonces si uno dice que es tecnología de acuerdo con lo que se lee, tecnología es un proceso necesariamente para lo que sea; porque es que uno puede pensar que la tecnología digamos nosotros estamos como años luz de usar el concepto real de tecnología, porque sencillamente tenemos la concepción que la única persona que habla de tecnología es el de informática o el que maneja sistemas y nadie más habla y de pronto el de electricidad y nadie más habla de tecnología. Pero definitivamente la tecnología son todas las herramientas; el profesor de sociales puede hablar de tecnología cuando de pronto les cuenta cómo se usa un barómetro, como se usa para medir la presión atmosférica o para medir el clima o un aerógrafo para hacer un mapa y la facilidad que tiene por ejemplo quien sabe manejar un aparato de éstos, la facilidad que tiene para hacer un mapa es mucho más sencillo que si yo lo voy calculando lo que sea cierto. Entonces desde ahí el profesor de idiomas o de español puede usar también, puede hablar de tecnología cuando use herramientas para amplificar la voz o herramientas didácticas para traducciones, no se. Entonces por ejemplo el profesor de educación física puede usar la tecnología para construir una colchoneta que sea así o así. Ciertamente, entonces por eso es que yo digo que es el proceso que utiliza herramientas científicas y naturales para mejorar la calidad de vida. Puede que haya otro concepto más elaborado pero todos apuntan a eso, lo que hacen ahorita los ingenieros, los eléctricos, los electrónicos, los de sistemas, el ingeniero industrial pues es generar herramientas y elaborar procesos para construir herramientas.

*SONIA:* Para mí tecnología es como estar al día, pienso que es un medio de comunicación inmediata llámese eficaz o no donde podemos almacenar, un medio de almacenamiento; llámese la tecnología que sea, almacenamiento de información que antes no teníamos; de pronto era como manual cuando me refiero a la comunicación inmediata es que va y viene desde el lugar del mundo en que este el rincón y es un medio de actualización. Definitivamente si yo quiero que mis alumnos vean la expresión corporal y yo les digo hagan así pero yo los pongo a que ellos miren una coreografía en el Julio Mario Santo Domingo donde las viejas se mueven o en la costa, si para mí eso es tecnología estar al día.

*URIEL:* Si, yo comparto. Hay una cosa porque la jefe me hizo pensar en las herramientas. Y la tecnología viene del griego *techné* que es el arte y la técnica y es cierto jefe. También uniendo lo que dice SONIA, la tecnología se hizo primero con un fin determinado para una respuesta, para elaborar herramientas pero que nos sirve para mejorar la calidad de vida. Como sumerces dice, porque lo que dice SONIA es muy asertivo, yo veo un video beam y uno antes se desgastaba tanto haciendo esas cosas, fuera de eso el chatear, el transportar información.

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

*SONIA:* Me comunico, a dónde me llevo ese documento. No, es que yo pienso así. Ven ya, me llegó...

*MARTHA:* Ahora ¿cuál es la técnica?. La técnica es la repetición de los procesos para producir determinadas herramientas.

*SONIA:* La técnica es la facilidad, la habilidad para construir las herramientas, construir y utilizarlas porque es que tecnología hay.

*MARTHA:* Claro que aquí no nos preguntan nada de técnica.

*MARTHA:* ¿Cuál es el concepto para cada uno sobre tecnología? Es el proceso que utilizan las herramientas científicas y naturales para mejorar la calidad de vida.

*URIEL:* O es el uso de una herramienta. O es el proceso.

*SONIA:* Que se utiliza o que se genera.

*MARTHA:* Es el proceso que construye y utiliza herramientas científicas y naturales. Bueno es que no solamente son naturales, ni tampoco solo científicas.

*SONIA:* Claro es que la ciencia va de la mano con la tecnología, en el documento que hemos mirado.

*MARTHA:* Es que la tecnología en últimas es una aplicación de las ciencias.

*Colectivo:* Es el proceso donde se utilizan y construyen herramientas científicas y naturales.

*MARTHA:* Yo no se si hayan herramientas naturales. Sí, por ejemplo la luz, el sol. El sol es una herramienta natural, que yo la puedo utilizar para hacer calentadores solares

*SONIA:* Y el carro, no ve que ahora es con el sol.

*Colectivo:* Ah, por eso la energía solar. Para mejorar la calidad de vida. Para ser más eficaz.

*URIEL:* Concepción de educación en tecnología.

*MARTHA:* Ahí si escribí una cantidad de sandeces.

*OMAR CHAVARRO:* Frente a la concepción de educación en tecnología pues planteo que es la enseñanza aprendizaje de la tecnología no como instrumento sino como proceso.

*SONIA:* Concepción en educación en tecnología, es enseñar y aprender a través de medios tecnológicos.

*URIEL:* Pues yo concebí, concepción de educación en tecnología porque yo después de que hice semejante divagación, o sea yo pienso que la educación en tecnología primero se tiene que contextualizar y en este caso para nosotros. Y que es lo que necesita el colegio en este momento de educación en tecnología.

Para mí, es el desarrollo del pensamiento lógico, la apropiación de la metodología de investigación, la resolución de problemas.

*MARTHA:* Es por aquí mire. Pero es que eso es abajo en el pensamiento tecnológico. Para la resolución de problemas. Mire yo escribo una cantidad de locuras ahí. Concepción de educación en tecnología, es decir cómo. A nosotros nos están preguntando ¿Cómo el colegio hacer que los estudiantes aprendan la tecnología. Es cómo eso no. Y entonces yo digo, yo no estoy diciendo como, pero estoy diciendo que debe darse básicamente desde las ciencias y las matemáticas, debe darse las herramientas, pero que a través de todas las áreas se pueden dar tips, herramientas que le permitan al estudiante construir ese tipo de herramientas. Desde todas las áreas yo le puedo enseñar al niño a construir herramientas y a usar o a las dos, desde todas las áreas y todos los cursos que es lo que nosotros no hacemos. Es como aplicar la manualidad, digamos la ciencia a través de la manualidad. Más o menos, no se como es.

*URIEL:* Es que yo pienso jefe, lo que sumerce dice es muy acertado. Mire lo que antes decía, si por ejemplo yo soy un licenciado en tal cosa desde mí concepción de mí saber ¿cómo yo hago que el estudiante utilice herramientas y construya herramientas que le permitan ser mejor en cada área?

*MARTHA:* Ser mejor.

*SONIA:* Hay una parte importante, o sea cuando nosotros le decimos al chico que use, dice acá: "Enseñar a través de medios tecnológicos, usando herramientas pero con manejo de tiempo" que es lo que al niño, no se le. Que usted está aquí, dura tanto o inclusive uno mismo se mete al computador; por decir un ejemplo. Se le pasó el tiempo, diez, doce de la noche. No usamos el tiempo. Tenemos 30 minutos para coger esto acá moverlo, o lo que sumerce decía el computador lo desbarato y lo armo, pero ese uso del tiempo no ha estado incluido nunca en el manejo y uso de esas herramientas, siempre dejamos como libre.

*MARTHA:* Pero eso no tendría nada que ver con la concepción de la educación en tecnología. Ese tendría que ver más bien con la formación de la responsabilidad, con la formación de valores.

*SONIA:* De educarlos a ellos. Nosotros mismos que tenemos 40 minutos. Muchas veces la gente dice, yo de aquí a que saque el *videobeam* lo muestre y vuelva y lo guarde. No tiene que ser uno. Yo puedo hacer educación en tecnología, sin pensar en que eso me cueste un tiempo. A eso es que me refiero.

*MARTHA:* Pero es que yo enseño por ejemplo tecnología enseñando origami. Pareciera que no. Pero desde cada área yo puedo desde mi saber. Porque desde pequeños les

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

están metiendo la tecnología desde todas las áreas. No puede haber una sociales sino implica una tecnología, no puede haber un español sino aplica una tecnología.

*URIEL:* Soniecita ha dado una clave que yo he tratado de interpretar. La concepción de la educación en tecnología yo pienso que es desde lo cotidiano, jefe, del quehacer.

*MARTHA:* Nosotros acá debemos mostrar cómo ha de ser esa educación en tecnología. Debe ser mostrar desde lo cotidiano la practicidad, o desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para aplicar el conocimiento en su diario vivir.

*MARTHA:* Todo. Nosotros. Por ejemplo tecnología pues la elaboración de, utilización de toda la parte de reciclaje, eso es tecnología.

*URIEL:* Desde el mero hecho de uno vestirse, lavarse adecuadamente las manos, cepillarse los dientes, ahí uno utiliza herramientas.

*MARTHA:* Mire lo que estamos diciendo. Desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para aplicar el conocimiento en su diario vivir.

*SONIA:* Claro, es que la tecnología debe ser cotidiana.

*SONIA:* Concepto de pensamiento tecnológico.

*MARTHA:* Es la habilidad de una persona para aplicar el conocimiento científico en la solución de problemas.

*OMAR CHAVARRO:* En lo referente al concepto de pensamiento tecnológico, se refiere a la idea la concepción que la comunidad debe tener sobre tecnológico. Pensar la institución desde la tecnología como desarrollo pero también es el humano.

*URIEL:* Yo tengo, es el desarrollo de la lógica para dar solución a un problema cotidiano de la ciencia.

*SONIA:* Digo yo, es una habilidad para vivir en el hoy con un mundo de oportunidades y posibilidades para aprovechar un mundo de oportunidades y posibilidades.

*MARTHA y SONIA:* Es una habilidad, ¿habilidad para que?, apropiándose, utilizando de un mundo de oportunidades o posibilidades.

*MARTHA:* A mi me parece que es para vivir en el hoy, de tal forma que le permita apropiarse de un mundo de oportunidades y aplicar el conocimiento científico en la solución de problemas.

¿Cuáles son los principios para la educación en tecnología en la Media Especializada?

*URIEL:* ¿Qué son principios? Pues jefe un principio es un origen.

*MARTHA*; Nosotros no tenemos. Eso no están hechos.

*URIEL*: Pero cuáles concebimos nosotros como principios. Un principio debe obedecer a alguna razón.

*MARTHA*: A mí siempre me ha costado trabajo diferenciar principios y objetivos.

*URIEL*: Es que el principio es el origen, la génesis de la cosa.

*SONIA*: Yo puse que haya producción en su contexto.

*URIEL*: Qué es lo que se desea formar.

*MARTHA*: Un principio de la EME, es como..., en tecnología.

*SONIA*: Ser productivo en su contexto.

*MARTHA*: Nosotros no nos hemos colocado principios cuando, hablamos de la media en tecnología.

*SONIA*: ¿Para qué estamos haciendo todo esto? Para que haya una producción de él.

*MARTHA*: No. Fijese que nosotros lo pensamos fue para que haya una formación, una profundización, que le permita acceder a la universidad. Pero eso es la media especializada. Ahora porque en tecnología. Digamos por que el colegio tiene primera orientación hacia esa rama, hacía la rama de las ciencias y porque también tenemos las herramientas.

*SONIA*: Un principio es que estén al alcance. O sea, nosotros vamos a decir vaya al observatorio y entonces vuelva y con eso hagamos eso. Un principio es que lo que hagamos esté al alcance de los chinos.

*URIEL*: Para mí el principio tiene que estar relacionado con lo que uno quiere formar, el perfil del estudiante. Lo que uno apunta, o sea lo que uno quiere formar. Ya tenemos varias cosas.

*OMAR CHAVARRO*: Desde los principios de la educación en tecnología en la media especializada creó que hay que fundamentar el pensamiento tecnológico en la media para hacer de nuestros educandos unos sujetos sociales pensando en la tecnología como apoyo para este fin es decir que la tecnología nos sirva para construir sujetos sociales que no se alejen de la realidad en términos de lo tecnológico y piensen que el sujeto desde lo tecnológico pero también desde la idea del tecnológico.

*SONIA*: Un principio entonces, es que sea productivo en el contexto en el que está. Sonia: desarrollar la habilidad. Potenciar esa habilidad.

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

*URIEL:* Descubrir las habilidades y haber conciencia ética y social del desempeño

*Observación:* Se pausó la grabadora por un tiempo y no se terminó de registrar la conclusión en torno a los principios. Se retoma la grabación en el tema de los objetivos.

*URIEL:* En cuanto a los objetivos nosotros analizamos que en cuanto a la tecnología no se debe desconocer que es una habilidad innata al ser humano y que esa predisposición genética es un principal objetivo de la educación en tecnología potencializar.

*OMAR CHAVARRO:* Los objetivos de la educación en tecnología de la media especializada estarían sustentados en fundamentar el pensamiento tecnológico, apropiación del concepto para llevarlo a la práctica en un contexto académico y ojalá que nuestros estudiantes puedan continuar una carrera universitaria en términos del pensamiento tecnológico.

*SONIA:* Potencializar la habilidad humana para la aplicación, para generar esa tecnología, o la utilización, llámense los medios, es desarrollar esa habilidad.

*URIEL:* Y nosotros nos fundamentamos en que el hombre, desde que el ser humano nace, nosotros utilizamos la tecnología, para bañarnos los dientes, para bañarnos el cuerpo y que ese es una potencialidad que debemos ejercitar para que las cosas realmente tenga sentido, no hacer las cosas por hacer.

*SONIA:* Y que esto se aplica en el diario vivir la, tecnología. Entonces está como muy dada a que no la tecnología es cuando pasa tal cosa. A diario si cogemos el bus, si cogemos un tren, si miramos la tv, si me comunico con alguien, si genero algo en ese momento; es como muy cotidiano.

*URIEL:* Y la otra cosa. Nosotros como sistema educativo un objetivo es describir las habilidades, descubrirlas. Y sobre todo cuando ya se descubre y hay una evolución se debe buscar la generación de conciencia, de una conciencia ética y social de ese manejo tecnológico; porque las cosas deben tener siempre una función social.

Entonces ahí esas son cosas que nosotros reflexionábamos, que el objetivo de la tecnología no es andar por el mundo no es andar por el mundo sin pensar.

*OMAR:* ¿Cómo se hace la transposición de ese mundo científico, comercial, empresarial que arroja producción de elementos, ¿como se transpone ese mundo real a un mundo académico al interior de la escuela?

*URIEL:* Mi hermano, es que primero se tiene que contextualizar el saber, saber que estamos en una escuela donde los estratos socioeconómicos tienen hasta unas determinadas características, unos estratos máximos tres y no es que tenga problema social. Sino que el manejo de la tecnología, yo la asociaría como un fenómeno cultural.

Si yo tengo en mi casa un computador, si yo tengo un DVD, yo tengo acceso a manipulación de esas herramientas. Pero si yo no tengo nada de eso pues lógicamente

de acuerdo al entorno de pronto jugaré esos jueguitos de los brincos. ¿Cómo es que se llaman?. De los brincos que las personas que se ponen a jugar allá. ¿Goloza?. No, con música.

*OMAR:* Ah tapete electrónico.

*URIEL:* Eso tapete electrónico. Los niños de pronto jugarán goloza o saltarán cosas. Pero siempre el niño tendrá que ejercitar su lúdica de una forma. Eso quizás yo me pongo a pensar que hay esta el don del maestro, saber potenciar a ese niño y crearle una necesidad, necesidad en el sentido de conocer, para que el niño se habitúe a esas herramientas, las conozca y le cree la necesidad de producir ese conocimiento.

Bien con el ánimo de afinar los conceptos dados en las unidades temáticas, le solicitaría el favor a *URIEL* y a *OMAR CHAVARRO*, de tomarse unos 15 minuticos y consolidar los conceptos en la rejilla final, rejilla que será socializada en el momento de cierre de esta jornada.

- *Conclusiones*

*URIEL:* El trabajo en grupo nos permitió construir colectivamente el presente material, pero para ello fue necesario develar en el grupo los referentes a nivel individual y apoyarnos en el referente teórico proporcionado. De tal suerte que las categorías establecidas en la rejilla quedan de la siguiente manera:

Para el tema de la Tecnología el grupo la define como: Ciencia aplicada donde se dan procesos instrumentales y funcionales que conllevan a la construcción y utilización de herramientas científicas y naturales para mejorar la calidad de vida, dando respuesta a un problema y generando un grado de cultura en una sociedad.

En la Educación en tecnología el grupo se orienta por concebirla como: Es la enseñanza aprendizaje de la tecnología no como instrumento sino como proceso de carácter interdisciplinar que busca desarrollar desde lo cotidiano la habilidad para aplicar el conocimiento en la vida y en la resolución de problemas.

Para el Pensamiento tecnológico la reflexión nos lleva a precisarlo como: La concepción o idea que posee una comunidad o persona en torno a la tecnología, que le permite apropiarse del mundo a partir de la aplicación de conocimiento científico en la solución de problemas y propiciar el desarrollo humano.

Los principios orientadores los referimos como: La educación en tecnología requiere formar en el manejo de elementos que le permitan al educando descubrir, potenciar y aplicar en el contexto habilidades con conciencia ética y social siendo productivos en el entorno y convirtiéndose en sujetos sociales.

Finalmente la EME debe tener como objetivo desarrollar desde el pensamiento tecnológico, la ciencia, reconociendo como ambiente natural de aprendizaje la cotidianidad; el desarrollo de habilidades para apropiarse y aplicar el conocimiento en el diario vivir, potenciando formas de comunicación, reconocimiento del contexto y generación de competencias.

Por la atención prestada gracias. *OMAR:* A usted *URIEL*.

A la señora rectora *MARTHA*, a la coordinadora *SONIA*, a *OMAR CHAVARRO* y a *URIEL*, nuevamente mis agradecimientos por la colaboración prestada.

V. REJILLA DE SISTEMATIZACIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 1: REPRESENTACIONES Y CONCEPCIONES SOBRE TECNOLOGÍA

**Rejilla sistematización grupos focales**  
**Representaciones y concepciones sobre tecnología, educación en tecnología,**  
**pensamiento tecnológico-currículo y prácticas**  
**pedagógicas desde las cuales se desarrolla el pensamiento tecnológico**  
**Población: Maestros del ciclo v (grados 10.º y 11)**

<b>UNIDADES DE ANÁLISIS</b>	<b>UNIDAD TEMÁTICA</b>	
<b>Imágenes</b>	<b>Tecnología</b>	<p>1. Tecnología para mí se refiere como una frase de estar al día, estar actualizado. Si nosotros vemos televisores, computadores, teléfonos; para mí tecnología es, profe usted que colocó en la página del colegio, usted la utilizó.</p> <p>3. Pues cuando uno habla de tecnología necesariamente uno habla como herramientas, herramientas que puede tener el estudiante para poder desarrollar ciencia.</p>
	<b>Educación en tecnología</b>	<p>1. Un mundo de herramientas.</p> <p>2. Entonces por eso es tan importante que en los colegios se desarrolle esa parte de tecnología y que se utilice como herramienta para el desarrollo del pensamiento tecnológico pero también del pensamiento científico de los estudiantes.</p> <p>3. Es tan importante que en los colegios se desarrolle esa parte de tecnología y que se utilice como herramienta para el desarrollo del pensamiento tecnológico pero también del pensamiento científico de los estudiantes.</p>

	<b>Pensamiento tecnológico</b>	<p>1. Si yo como docente veo que mi materia lo puedo meter por alguna de esas partes o un prerrequisito de la media que era otra de las cosas que también planteamos, bueno que la media nos dé prerrequisitos para ver nosotros como podemos irnos enganchando sería fabuloso o es fabuloso, de todos modos el Baraya ha crecido en eso porque ya estamos hablando de eso, pues yo pienso que con un plan y un currículo organizado y esto únicamente en la media, que lo que tú estás haciendo. Cierto, en la Media Especializada. Todo lo demás que se haga, si se hacen aportes pero no aportes organizados ni aportes muy estructurados porque no tenemos todavía una asignatura entonces pues muy seguramente cada docente de su área le apunta algunas cositas pero que qué tengamos algo establecido y digamos mire hay que desarrollar estos procesos tecnológicos en los niños desde la física, desde la informática desde la ciencia eso no lo tenemos, eso es real. Solamente tenemos curricularmente lo que se desarrolla en la EME.</p>
	<b>Currículo/ Prácticas pedagógicas</b>	<p>1. Siempre he dicho en sociales ahí hay un programa que uno se ubica en la manzana de Nueva York y entonces uno anda con el chino pues y yo decía, pues sí son importantes los mapas, pero por qué a veces utilizamos si ya está ahí, si ya podemos decir y mirar desde un satélite, cierto. Pues para mi tecnología es eso, estar como al día en las cosas; creo que está sub-utilizada definitivamente por muchos de nosotros, que podríamos sacarle un jugo por eso pongo el ejemplo de sociales con lo de los mapas.</p>

<p><b>Ideas</b></p>	<p><b>Tecnología</b></p>	<p>1. Tecnología como el proceso, más que como el instrumento, muchas veces se tiende a confundir la tecnología con el instrumento y en mi percepción la tecnología es la aplicación de una serie de procesos obviamente que se pueden sustentar y que se pueden tener como base un instrumento técnico pero en la aplicación del instrumento como tal no es la tecnología, es más el desarrollo de ese conocimiento que se hace en términos de ese proceso y obviamente es un elemento fundamental en el desarrollo curricular de la educación hoy en día.</p>
	<p><b>Educación en tecnología</b></p>	<p>1. El sistema educativo la función debe ser pulir esas habilidades innatas que tiene el hombre para desarrollar el pensamiento tecnológico. Para entender el papel de la educación en tecnología toca hacerlo inmerso en el ambiente de la post modernidad porque la post modernidad lo que hace que la tecnología coja un auge grandísimo y aquí podemos citar a grandes teóricos como SIMÓN BAUMAN la sociedad líquida, la fábrica de desechos humanos que la persona que no forme parte del sistema productivo el sistema mismo lo elimina, hoy en día también sale el analfabetismo funcional uno tiene que saber de tecnología, saber otro idioma para poder ser competitivo en este mundo.</p> <p>2. Considero que los colegios deberían tener un desarrollo de este pensamiento tecnológico en sus estudiantes que fortalecería una integración curricular; la formación en desarrollo del pensamiento tecnológico fortalecería otras áreas, yo desde las habilidades que pueda generar en los alumnos en el pensamiento tecnológico podría fortalecer áreas como la química, la matemática que me permiten también generar procesos de desarrollo en los estudiantes.</p>

	<b>Pensamiento tecnológico</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Obviamente es un papel importante en el sentido de que va a fortalecer un desarrollo de pensamiento, yo sí creo que la tecnología en su aplicación como tal genera un desarrollo de pensamiento que es un elemento fundamental.</li><li>2. Fundamentos: Yo pienso que los referentes que uno ve en estos momento son las producciones de los estudiantes, la feria por ejemplo la feria la ciencia como decía así sean fenómenos aislados pero cuando uno ve una producción de un chico pues necesariamente ahí se notan algunas herramientas de tecnología que él está manejando.</li></ol>
	<b>Currículo / Práctica pedagógicas</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El papel básico es el desarrollo de procesos que le permitan mejorar su calidad de vida.</li><li>2. Tres fases. Una primera cuando se orienta la asignatura porque hay que orientarla porque de esa tecnología que vamos a dictar en tecnología entonces vino el proceso de disertación de sí dictamos electrónica o dictamos sistemas, era como la búsqueda de que orientar dentro de la legalidad porque necesitamos cumplir un requisito entonces viene esa primera fase. Luego viene una segunda fase donde nos sentamos un poco a decir bueno no es dictar una asignatura más sino una signatura que empieza a generar un proceso de integración entonces fue cuando se optó por la electrónica ya desde un proceso de aplicación de la tecnología como tal en el colegio, entendiendo la electrónica y la tercera fase en la que estamos viendo desde el año pasado que empezamos a estructurar ya un pensamiento tecnológico con la asignatura como tal ya no como tecnología sino como pensamiento tecnológico y estamos entendiendo que el estudiante debe desarrollar esa serie de habilidades desde pensamiento tecnológico y que a la vez la tecnología se convierte en la asignatura que va a ayudar a las demás en el proceso de integración, ya no la tecnología como una materia aislada allá, electrónica sino tecnología desde un desarrollo del pensamiento que coadyuba al desarrollo de un pensamiento ambiental.</li></ol>

		<p>3. ... En la básica la tenemos como la asignatura pero sería importante también empezar a generarle un proceso de integración desde la primaria y desde la básica a esa tecnología que se fortalezca desde el desarrollo de pensamiento tecnológico, no sea tecnología aislada sino que le sirva al estudiante de la primaria y de la básica como al estudiante de la media para fortalecer este proceso, yo creo que estamos en mora de empezar ese replanteamiento curricular para hacer esa transformación que si obviamente es urgente.</p>
<b>Conceptos</b>	<b>Tecnología</b>	<p>1.El <i>tecne</i> es la aplicación de un conocimiento que tiene el hombre frente a una determinada realidad y si uno pues pone hacer la relación con la evolución del hombre desde que el hombre es hombre ingenia instrumentos para acomodar a las diversas circunstancias de la vida para apropiarse de los recursos de su medio y en la evolución del pensamiento y el conocimiento lógicamente la tecnología está asociado con la forma práctica que el hombre tiene para vivir, por eso ahí está su capacidad cognitiva día a día evolucionando y en sí es la aplicación del conocimiento para mejorar su entorno, la apropiación de todo cuanto existe y el mejor modo de vida que tiene el ser en su contexto.</p>
	<b>Educación en tecnología</b>	<p>1. La ciencia se puede definir como la creación del conocimiento la epistemología y la ciencia como tal utiliza un método que es el método científico y la función de la ciencia es crear conocimiento. Ahora, cuando el conocimiento tiene un fin en sí misma para facilitar al hombre todo aparece la tecnología, es el conocimiento aplicado y la técnica para mí es la aplicación que tiene el hombre de aplicar esa ciencia.</p>

	<p><b>Pensamiento tecnológico</b></p>	<p>1. Fundamentos conceptuales y teóricos, los fundamentos conceptuales y teóricos los da la malla curricular que son investigación, medios audiovisuales, la de pensamiento tecnológico y cuál otra y la que orienta tecnología y sistemas y la del profesor ambiental. Ese es el fundamento epistemológico dado por la estructura curricular, ahora el pensamiento tecnológico pues cada maestro lo orienta de acuerdo con su perfil y su formación.</p> <p>2. Referentes emanados desde la legalidad entonces se miraba que aparecía en la Ley General de Educación frente al concepto tecnología o que se ha hecho, miremos si hay lineamientos, si hay estándares, si se han creado cosas frente a tecnología para poder sustentar unos elementos teóricos que fue lo que se dice en un rastreo. Luego ese rastreo lo complementa una charla con la Universidad Nacional cuando la vinculación y la apropiación de la EME con la Universidad Nacional.</p>
<p><b>Asociaciones</b></p>	<p><b>Tecnología</b></p>	<p>1. La ciencia no es teórica sino que la ciencia necesita practicidad y la practicidad se el manejo de la tecnología.</p> <p>2. La técnica es como las habilidades innatas o adquiridas que se tienen para desarrollar ciertos procesos, cuando a esa técnica le aplico un conocimiento específico y empiezo a producir ciencia se me vuelve tecnología y si esa tecnología se hace con mayor rigor entonces la convertido en ciencia.</p> <p>3. Es que la tecnología es ciencia aplicada, la técnica está relacionada con el instrumento.</p> <p>4. Los pueblos avanzan a medida de que avanza su ciencia y definitivamente la ciencia sin la tecnología pues no puede avanzar mucho.</p>

	<b>Educación en tecnología</b>	1. No se puede dejar la tecnología como la tecnología por sí, o sea porque si uno la mira esa palabra genera un aislamiento de lo humano, una separación de lo humano, también considero que la tecnología tiene un desarrollo de lo humano y es ahí donde la aplicación de la técnica y el desarrollo de la tecnología para qué?, pues para los seres humanos para las personas, entonces el papel fundamental genere en el estudiante un desarrollo de pensamiento obviamente desde la parte cognitiva pero también genere un respeto por lo humano en ese sentido ese matrimonio entre el conocimiento y la conciencia.
	<b>Pensamiento tecnológico</b>	1. Es el paso del pensamiento vulgar al pensamiento científico, que como partir de la experiencia puede generar un conocimiento científico y cómo a partir de la experiencia se puede generar ese conocimiento. 2. Obedeció a una invitación que se le hizo al colegio de la Universidad Nacional de participar en un proceso de formación del pensamiento tecnológico entonces con la rectora y los compañeros se vio la posibilidad de acercarnos a esa invitación para buscar la forma de cómo se desarrollaba el pensamiento tecnológico.

	<p><b>Currículo/ Prácticas pedagógicas</b></p>	<p>1. Posteriormente sí que lo que hizo, con el propósito de la formación de ese currículo en cuanto a cómo se va abordar a la básica, pues habíamos hablado que una idea era buscar los prerrequisitos, los prerrequisitos al interior de cada área de la EME para fortalecerlos al interior de cada área del currículo y cómo se va implementar en los demás cursos de la básica pues la idea es comenzar a desarrollar el pensamiento tecnológico desde el nivel inicial prácticamente. Había el año pasado se hablaba de a partir de los proyectos colocar determinadas habilidades del pensamiento para que cada ciclo los desarrollara atendiendo pues al propósito de abordar ese mismo desarrollo del pensamiento, en virtud al conocimiento de la ciencia y la tecnología pues es importante que las personas sepan leer sepan escribir y se está buscando que en los procesos de investigación los muchachos mejoren ese proceso porque es indiscutiblemente complicado que un muchacho con una formación de bachillerato puedan elaborar un proceso investigativo con todo su rigor pero se han hecho esfuerzos y el trabajo ha sido bueno.</p> <p>2. Con la elaboración del papel y entonces nosotros viendo a los chinos como pasan con el papel un sábado por qué es que no lo obligan no es la media. No es una sabatina que el chino quiere venir a hacer eso y no lo obligan entonces me parece que nos apropiamos del rollo. Lógico que falta camino por recorrer, claro pero desde que nosotros estemos en la jugada se pueden hacer muchas cosas.</p>
--	--	---

VI. REJILLA DE SISTEMATIZACIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 1: REPRESENTACIONES Y CONCEPCIONES SOBRE TECNOLOGÍA

**Representaciones y concepciones sobre tecnología, educación en tecnología, pensamiento tecnológico- currículo y prácticas pedagógicas desde las cuales se desarrolla el pensamiento tecnológico**

**Población: Directivos docentes CAB (rectora y coordinadores)**

<b>UNIDADES DE ANÁLISIS</b>	<b>UNIDAD TEMÁTICA</b>	
<b>Imágenes</b>	<b>Tecnología</b>	<p>1. Tecnología para mí se refiere como una frase de estar al día, estar actualizado. Si nosotros vemos televisores, computadores, teléfonos; para mí tecnología es, profe usted qué colocó en la página del colegio, usted la utilizó.</p> <p>3. Pues cuando uno habla de tecnología necesariamente uno habla como herramientas, herramientas que puede tener el estudiante para poder desarrollar ciencia.</p>
	<b>Educación en tecnología</b>	<p>1. Un mundo de herramientas.</p> <p>2. Entonces por eso es tan importante que en los colegios se desarrolle esa parte de tecnología y que se utilice como herramienta para el desarrollo del pensamiento tecnológico pero también del pensamiento científico de los estudiantes.</p> <p>3. Es tan importante que en los colegios se desarrolle esa parte de tecnología y que se utilice como herramienta para el desarrollo del pensamiento tecnológico pero también del pensamiento científico de los estudiantes.</p>

	<b>Pensamiento tecnológico</b>	<p>1. Si yo como docente veo que mi materia lo puedo meter por alguna de esas partes o un prerrequisito de la media que era otra de las cosas que también planteamos, bueno que la media nos dé prerrequisitos para ver nosotros como podemos irnos enganchando sería fabuloso o es fabuloso, de todos modos el Baraya ha crecido en eso porque ya estamos hablando de eso, pues yo pienso que con un plan y un currículo organizado y esto únicamente en la media, que lo que tú estás haciendo. Cierto, en la Media Especializada. Todo lo demás que se haga, si se hacen aportes pero no aportes organizados ni aportes muy estructurados porque no tenemos todavía una asignatura entonces pues muy seguramente cada docente de su área le apunta algunas cositas pero que qué tengamos algo establecido y digamos mire hay que desarrollar estos procesos tecnológicos en los niños desde la física, desde la informática desde la ciencia eso no lo tenemos, eso es real. Solamente tenemos curricularmente lo que se desarrolla en la EME.</p>
	<b>Currículo/ Prácticas pedagógicas</b>	<p>1. Siempre he dicho en sociales ahí hay un programa que uno se ubica en la manzana de Nueva York y entonces uno anda con el chino pues y yo decía, pues sí son importantes los mapas, pero por qué a veces utilizamos si ya está ahí, si ya podemos decir y mirar desde un satélite, cierto. Pues para mi tecnología es eso, estar como al día en las cosas; creo que está sub-utilizada definitivamente por muchos de nosotros, que podríamos sacarle un jugo por eso pongo el ejemplo de sociales con lo de los mapas.</p>

<p><b>Ideas</b></p>	<p><b>Tecnología</b></p>	<p>1. Tecnología como el proceso, más que como el instrumento, muchas veces se tiende a confundir la tecnología con el instrumento y en mi percepción la tecnología es la aplicación de una serie de procesos obviamente que se pueden sustentar y que se pueden tener como base un instrumento técnico pero en la aplicación del instrumento como tal no es la tecnología, es más el desarrollo de ese conocimiento que se hace en términos de ese proceso y obviamente es un elemento fundamental en el desarrollo curricular de la educación hoy en día.</p>
	<p><b>Educación en tecnología</b></p>	<p>1. El sistema educativo la función debe ser pulir esas habilidades innatas que tiene el hombre para desarrollar el pensamiento tecnológico. Para entender el papel de la educación en tecnología toca hacerlo inmerso en el ambiente de la post modernidad porque la post modernidad lo que hace que la tecnología coja un auge grandísimo y aquí podemos citar a grandes teóricos como SIMÓN BAUMAN la sociedad líquida, la fábrica de desechos humanos que la persona que no forme parte del sistema productivo el sistema mismo lo elimina, hoy en día también sale el analfabetismo funcional uno tiene que saber de tecnología, saber otro idioma para poder ser competitivo en este mundo.</p> <p>2. Considero que los colegios deberían tener un desarrollo de este pensamiento tecnológico en sus estudiantes que fortalecería una integración curricular; la formación en desarrollo del pensamiento tecnológico fortalecería otras áreas, yo desde las habilidades que pueda generar en los alumnos en el pensamiento tecnológico podría fortalecer áreas como la química, la matemática que me permiten también generar procesos de desarrollo en los estudiantes.</p>

	<b>Pensamiento tecnológico</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Obviamente es un papel importante en el sentido de que va a fortalecer un desarrollo de pensamiento, yo sí creo que la tecnología en su aplicación como tal genera un desarrollo de pensamiento que es un elemento fundamental.</li><li>2. Fundamentos: Yo pienso que los referentes que uno ve en estos momento son las producciones de los estudiantes, la feria por ejemplo la feria la ciencia como decía así sean fenómenos aislados pero cuando uno ve una producción de un chico pues necesariamente ahí se notan algunas herramientas de tecnología que él está manejando.</li></ol>
	<b>Currículo / Práctica pedagógicas</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El papel básico es el desarrollo de procesos que le permitan mejorar su calidad de vida.</li><li>2. Tres fases. Una primera cuando se orienta la asignatura porque hay que orientarla porque de esa tecnología que vamos a dictar en tecnología entonces vino el proceso de disertación de sí dictamos electrónica o dictamos sistemas, era como la búsqueda de que orientar dentro de la legalidad porque necesitamos cumplir un requisito entonces viene esa primera fase. Luego viene una segunda fase donde nos sentamos un poco a decir bueno no es dictar una asignatura más sino una signatura que empieza a generar un proceso de integración entonces fue cuando se optó por la electrónica ya desde un proceso de aplicación de la tecnología como tal en el colegio, entendiendo la electrónica y la tercera fase en la que estamos viendo desde el año pasado que empezamos a estructurar ya un pensamiento tecnológico con la asignatura como tal ya no como tecnología sino como pensamiento tecnológico y estamos entendiendo que el estudiante debe desarrollar esa serie de habilidades desde pensamiento tecnológico y que a la vez la tecnología se convierte en la asignatura que va a ayudar a las demás en el proceso de integración, ya no la tecnología como una materia aislada allá, electrónica sino tecnología desde un desarrollo del pensamiento que coadyuba al desarrollo de un pensamiento ambiental.</li></ol>

		<p>3. ... En la básica la tenemos como la asignatura pero sería importante también empezar a generarle un proceso de integración desde la primaria y desde la básica a esa tecnología que se fortalezca desde el desarrollo de pensamiento tecnológico, no sea tecnología aislada sino que le sirva al estudiante de la primaria y de la básica como al estudiante de la media para fortalecer este proceso, yo creo que estamos en mora de empezar ese replanteamiento curricular para hacer esa transformación que si obviamente es urgente.</p>
<b>Conceptos</b>	<b>Tecnología</b>	<p>1.El <i>tecne</i> es la aplicación de un conocimiento que tiene el hombre frente a una determinada realidad y si uno pues pone hacer la relación con la evolución del hombre desde que el hombre es hombre ingenia instrumentos para acomodar a las diversas circunstancias de la vida para apropiarse de los recursos de su medio y en la evolución del pensamiento y el conocimiento lógicamente la tecnología está asociado con la forma práctica que el hombre tiene para vivir, por eso ahí está su capacidad cognitiva día a día evolucionando y en sí es la aplicación del conocimiento para mejorar su entorno, la apropiación de todo cuanto existe y el mejor modo de vida que tiene el ser en su contexto.</p>
	<b>Educación en tecnología</b>	<p>1. La ciencia se puede definir como la creación del conocimiento la epistemología y la ciencia como tal utiliza un método que es el método científico y la función de la ciencia es crear conocimiento. Ahora, cuando el conocimiento tiene un fin en sí misma para facilitar al hombre todo aparece la tecnología, es el conocimiento aplicado y la técnica para mí es la aplicación que tiene el hombre de aplicar esa ciencia.</p>

	<p><b>Pensamiento tecnológico</b></p>	<p>1. Fundamentos conceptuales y teóricos, los fundamentos conceptuales y teóricos los da la malla curricular que son investigación, medios audiovisuales, la de pensamiento tecnológico y cuál otra y la que orienta tecnología y sistemas y la del profesor ambiental. Ese es el fundamento epistemológico dado por la estructura curricular, ahora el pensamiento tecnológico pues cada maestro lo orienta de acuerdo con su perfil y su formación.</p> <p>2. Referentes emanados desde la legalidad entonces se miraba que aparecía en la Ley General de Educación frente al concepto tecnología o que se ha hecho, miremos si hay lineamientos, si hay estándares, si se han creado cosas frente a tecnología para poder sustentar unos elementos teóricos que fue lo que se dice en un rastreo. Luego ese rastreo lo complementa una charla con la Universidad Nacional cuando la vinculación y la apropiación de la EME con la Universidad Nacional.</p>
<p><b>Asociaciones</b></p>	<p><b>Tecnología</b></p>	<p>1. La ciencia no es teórica sino que la ciencia necesita practicidad y la practicidad se el manejo de la tecnología.</p> <p>2. La técnica es como las habilidades innatas o adquiridas que se tienen para desarrollar ciertos procesos, cuando a esa técnica le aplico un conocimiento específico y empiezo a producir ciencia se me vuelve tecnología y si esa tecnología se hace con mayor rigor entonces la convertido en ciencia.</p> <p>3. Es que la tecnología es ciencia aplicada, la técnica está relacionada con el instrumento.</p> <p>4. Los pueblos avanzan a medida de que avanza su ciencia y definitivamente la ciencia sin la tecnología pues no puede avanzar mucho.</p>

	<b>Educación en tecnología</b>	<p>1. No se puede dejar la tecnología como la tecnología por sí, o sea porque si uno la mira esa palabra genera un aislamiento de lo humano, una separación de lo humano, también considero que la tecnología tiene un desarrollo de lo humano y es ahí donde la aplicación de la técnica y el desarrollo de la tecnología para qué?, pues para los seres humanos para las personas, entonces el papel fundamental genere en el estudiante un desarrollo de pensamiento obviamente desde la parte cognitiva pero también genere un respeto por lo humano en ese sentido ese matrimonio entre el conocimiento y la conciencia.</p>
	<b>Pensamiento tecnológico</b>	<p>1. Es el paso del pensamiento vulgar al pensamiento científico, que como partir de la experiencia puede generar un conocimiento científico y cómo a partir de la experiencia se puede generar ese conocimiento.</p> <p>2. Obedeció a una invitación que se le hizo al colegio de la Universidad Nacional de participar en un proceso de formación del pensamiento tecnológico entonces con la rectora y los compañeros se vio la posibilidad de acercarnos a esa invitación para buscar la forma de cómo se desarrollaba el pensamiento tecnológico.</p>

	<p><b>Currículo/ Prácticas pedagógicas</b></p>	<p>1. Posteriormente sí que lo que hizo, con el propósito de la formación de ese currículo en cuanto a cómo se va abordar a la básica, pues habíamos hablado que una idea era buscar los prerrequisitos, los prerrequisitos al interior de cada área de la EME para fortalecerlos al interior de cada área del currículo y cómo se va implementar en los demás cursos de la básica pues la idea es comenzar a desarrollar el pensamiento tecnológico desde el nivel inicial prácticamente. Había el año pasado se hablaba de a partir de los proyectos colocar determinadas habilidades del pensamiento para que cada ciclo los desarrollara atendiendo pues al propósito de abordar ese mismo desarrollo del pensamiento, en virtud al conocimiento de la ciencia y la tecnología pues es importante que las personas sepan leer sepan escribir y se está buscando que en los procesos de investigación los muchachos mejoren ese proceso porque es indiscutiblemente complicado que un muchacho con una formación de bachillerato puedan elaborar un proceso investigativo con todo su rigor pero se han hecho esfuerzos y el trabajo ha sido bueno.</p> <p>2. Con la elaboración del papel y entonces nosotros viendo a los chinos como pasan con el papel un sábado por qué es que no lo obligan no es la media. No es una sabatina que el chino quiere venir a hacer eso y no lo obligan entonces me parece que nos apropiamos del rollo. Lógico que falta camino por recorrer, claro pero desde que nosotros estemos en la jugada se pueden hacer muchas cosas.</p>
--	--	---

## VI. GUÍA DE TRABAJO

*Grupo focal II: Resignificación de conceptos y concepciones sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico*

*Propósito:* Resignificar y construir colectivamente un concepto y/o una concepción sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico que sirva de horizonte en el diseño de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada del CAB.

*Población:* Docentes del ciclo V (grados 10.º y 11), docente del ciclo II y directivos docentes (rectora y coordinadores).

*Insumos:* Rejilla sistematización conceptos y concepciones sobre Tecnología, Educación en tecnología y Pensamiento tecnológico, Currículo y prácticas pedagógicas que se utilizan para el desarrollo del pensamiento tecnológico en el ciclo V en el colegio (sistematización resultado del primer grupo focal)

- Conceptos y concepciones de referentes teóricos que pueden orientar el diseño de la propuesta y de las políticas para la educación en tecnología a nivel nacional y distrital.

- Misión, visión del PEI y documento construido para la educación media especializada (énfasis, objetivos de la educación media).

*Metodología:* Grupo focal de discusión.

*Momento n.º 1:* Socialización información resultante del primer grupo focal: Conceptos y concepciones sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico, estrategias y prácticas pedagógicas que se utilizan para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la Educación Media Especializada.

*Duración:* 10 minutos.

*Momento n.º 2:* Reunidos en el grupo de docentes y el grupo de directivos docentes, discuten la información resultado del grupo focal, leen la información de los referentes teóricos y las políticas para la educación en tecnología y los documentos del PEI y el documento de la Educación Media Especializada.

*Duración:* 30 minutos.

*Momento n.º 3:* En grupo se construyen la definición de la concepción de Tecnología y de Educación en tecnología que orientaría la Educación en tecnología en la Media Especializada. ¿Cuál sería la concepción de tecnología y educación en tecnología que pueda orientar la construcción de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la media especializada?

Definición del concepto de pensamiento tecnológico que orientaría el desarrollo de contenidos, estrategias y prácticas pedagógicas en la formación en tecnología de la educación media especializada. ¿Cuál sería el concepto de pensamiento tecnológico que puede orientar el diseño de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la media especializada?

Definición de principios y objetivos que pudieran orientar el diseño de la propuesta curricular. ¿Cuáles son los principios y objetivos que pueden orientar.

*Duración:* 40 minutos.

*Momento n.º 4:* Socialización de la construcción realizada por grupo.

*Duración:* 10 minutos.

La construcción de los maestros y directivos docentes se organizara y presentará en la rejilla siguiente.

#### VII. REFERENTES TEÓRICOS PARA LA RESIGNIFICACIÓN DE CONCEPTOS Y CONCEPCIONES SOBRE TECNOLOGÍA, EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y PENSAMIENTO TECNOLÓGICO.

*Grupo focal II: Resignificación de conceptos y concepciones sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico*

*Propósito:* Resignificar y construir colectivamente un concepto y/o una concepción sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico que sirva de horizonte en el diseño de la propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la educación media especializada del CAB.

*Población:* Docentes del ciclo V (grados 10.º y 11), docente del ciclo II y directivos docentes (rectora y coordinadores).

Con el ánimo de tener un hilo conductor en los temas que nos ocupan, a continuación encontrarán algunas definiciones previas en torno a los conceptos de Pensamiento tecnológico, Tecnología, Conocimiento tecnológico y Educación en tecnología con el fin de referenciar su significado y concebir institucionalmente pautas curriculares para su aplicación pedagógica en el aula.

#### *Pensamiento tecnológico*

En un mundo de continua transformación y más aún donde nuestros estudiantes son sumergidos en un sin fin de nuevas aventuras, la tecnología hace parte de una nueva expresión con relación a la propiedad y poder en la sociedad, siendo algo significativo de la realidad el hecho de que muchas de las actividades tecnológicas son esencialmente innovadoras. Su carácter dinámico es una de las características más destacadas

de la cultura contemporánea, y ese rasgo también se ha introducido en las inquietudes pedagógicas, uno de cuyos objetivos debe ser el estímulo a la creatividad (LÓPEZ CEREZO y VALENTI, 1999); Es así que el concepto epistemológico central en todo objeto tecnológico es su finalismo<sup>21</sup>, ya que es creado con una finalidad explícita<sup>22</sup>.

Es así, que a través del pensamiento tecnológico, se desarrolla la capacidad de solucionar problemas con el uso del conocimiento y pensamiento, aunado con las herramientas y las técnicas propias de las nuevas tecnologías. Las primeras manifestaciones del conocimiento tecnológico en el ser humano se evidencian en sus contactos iniciales con los objetos que tiene a su alrededor; cuando despiertan su atención, y aunque algunos de ellos no son conscientes, supone una generalización de las relaciones y conexiones correspondientes de los objetos y fenómenos reales. Esta generalización sirve de base para que a lo largo de la vida resuelvan problemas prácticos, utilizando diversos medios para alcanzar los fines que se han propuesto, siguiendo una serie de pasos lógicos inclusive sin tomar conciencia de ellos. El ser humano piensa al mismo tiempo que actúa. Así precisamente es como realiza toda su actividad analítico-sintética. Parte del desarrollo del pensamiento tecnológico, está desde luego, relacionado con la madurez biológica y todos los diferentes sistemas corporales: Sensorial, nervioso y motor.

GAGNÉ (1959), afirma que en cada ejemplo de pensamiento, entre la presentación de un problema y los intentos de solución, ocurren pasos lógicos y seriados (algoritmo) de categorización de estímulos, formulación de hipótesis y toma de decisiones. HABER (1969), habla de acciones internas o implícitas en los procesos lógicos que se efectúan antes de que la persona ejecute acciones definidas. NEWELL (1969) ha dicho que la conducta, representa el producto simple de procesos algorítmicos causantes del desarrollo de estrategias para solucionar problemas.

El pensar tecnológicamente, tomándolo como control, en el sentido tecnológico de este término, implica la retroalimentación, que es una generalización no-lineal de la causalidad: la fuerza actuante en un proceso es controlada por el resultado de su acción. Esta propiedad, que está presente en todos los movimientos naturales de los organismos vivos, se hace explícita en el empleo de las herramientas, desde las más sencillas de uso manual hasta los sistemas tecnológicos más complejos.

El desarrollo del pensamiento tecnológico, es una de las bases de la educación que permite articular el conjunto de saberes en las distintas áreas del conocimiento; involucrando además aspectos técnicos, sociales, económicos, entre otros; es el resultado de una búsqueda tendiente a solucionar, metódica y racionalmente, un problema del mundo material (problema tecnológico). El objetivo es satisfacer una necesidad, deseo o demanda concreta. La resolución de un problema tecnológico im-

---

21 El pensamiento finalista es una característica definitoria del proceso tecnológico, que lo diferencia de modo terminante del razonamiento científico al cual todo finalismo está vedado.

22 Es un grave error epistemológico decir que el ojo existe para ver, ya que se trata del resultado de un proceso evolutivo que carece de teleonomía, es evidente que un foto sensor artificial, que es su homólogo tecnológico, sólo existe porque alguien quiso construirlo teniendo su función como meta.

plica la creación o modificación de un objeto tecnológico, que puede ser un artefacto, un sistema tecnológico, o un proceso tecnológico.

Con todo esto se podría decir que: el desarrollo del pensamiento tecnológico es un proceso complejo con múltiples facetas; esencialmente internas que implica representaciones simbólicas, eventos y objetos no presentes en la realidad inmediata, pero iniciado por algún evento externo (estímulo). Su función es generar y controlar la conducta expresada en acciones concretas.

### *Conocimiento*

Acción y efecto de conocer. Entendimiento, saber, inteligencia. Conciencia de la realidad. Cada una de las facultades sensoriales del hombre. Ciencia, sabiduría. Noción que se tiene de alguna materia, oficio, etc.

El estudio y definición de conocimiento tiene principalmente dos enfoques: uno filosófico-histórico y el otro social.

El enfoque filosófico señala que el conocimiento se crea a través de un proceso de ideas falsas o verdaderas que sustituyen a la ignorancia. Al desarrollarse las ideas que son verdaderas es cuando se crea el conocimiento. No es suficiente establecer que cualquier idea es verdadera, lo importante es que sea comprobada.

El conocimiento, por tanto, es la suma de nuestros conceptos y proposiciones que han sido establecidos o probados como reflejo objetivo, dentro de sus límites de la realidad objetiva. Se construye como resultado de la actividad colectiva de los hombres, lo que constituye el enfoque social. Por otra parte, tiene sus raíces en la actividad social de los hombres, en las ideas y experiencias que cada individuo aporta a la sociedad. La práctica de cada miembro deriva ideas que corresponden a la realidad objetiva. Es decir, el conocimiento es el desarrollo de ideas verdaderas conocidas o demostradas por medio de experiencia e investigación de los hombres en sociedad.

### *Tecnología*

Conjunto sistemático de métodos y procedimientos destinados al aprovechamiento industrial o científico de los fenómenos naturales (energía, materias primas) y de sus derivados, para satisfacción de las necesidades humanas.

Tratado de los términos técnicos. Lenguaje propio, exclusivo, técnico, de una ciencia o un arte.

La tecnología se orienta al estudio de los procesos con el objeto de prescribir normas para cambiar y mejorar la realidad a través de acciones racionalmente mediadas y controladas.

### *Conocimiento tecnológico*

La etimología del término tecnología es instructiva. Procede del griego, y se refiere al sistemático tratamiento de algún arte o *craft* diseño. El término *techne* combina los significados de arte y técnica envolviendo los dos tipos de conocimientos y las propiedades y habilidades para adquirir los resultados precisos. En otras palabras, la tecnología envuelve aspectos de habilidades prácticas de conocimiento y de hacer.

Es la capacidad que poseen los seres humanos para apropiarse de todo tipo de información que puede llegar a influenciarle y ser capaz de formar conceptos prácticos a partir de cada experiencia vivida, aplicando sus capacidades y competencias a nivel

teórico y práctico por medio del análisis del mundo y de las diversas situaciones de la vida diaria.

Es el conocimiento organizado alrededor de los conceptos, el diseño y el prototipo.

El conocimiento tecnológico se refiere al mundo de los productos, los sistemas y ambientes en los cuales los objetos y los sistemas funcionan. Implica que las ideas concebidas en la mente, tengan una expresión concreta, con el fin de establecer su utilidad.

El conocimiento tecnológico cabalga junto al científico y lo potencia, pero también acude a otras fuentes no tan racionales del saber cómo apelar a los procedimientos culturales y técnicos existentes en el hacer y en la solución de problemas, con la intuición y creatividad depositadas en los diseños de procesos y productos, y otros. Por otra parte, el conocimiento tecnológico y científico contribuye a introducir a la persona a los procesos de culturización y socialización.

La característica definitoria del conocimiento tecnológico estriba de alguna manera en la relación profunda con la actividad. Por el contrario, a pesar de que el conocimiento tecnológico es capaz de poseer en sí conceptos abstractos, teorías, reglas, así como estructuras y dinámicas de cambio, éstas están esencialmente ligadas a la aplicación de situaciones reales. El conocimiento tecnológico está impregnado de la actividad humana en contraposición del conocimiento científico, el cual es una expresión del mundo físico y sus fenómenos.

Debido a esa ligación estrecha con la actividad, el conocimiento tecnológico no puede ser fácilmente categorizado y codificado como el caso del conocimiento científico. Esta es la razón por la que el conocimiento tecnológico no es considerado como una disciplina en este sentido, al igual que las matemáticas o la física. SKOLIMOWSKI (1972), por ejemplo, sugiere que no hay una estructura uniforme en el conocimiento tecnológico. En otras palabras, no existe una caracterización universal de la "disciplina de tecnología". "La aplicación de la tecnología requiere de la integración de una variedad heterogénea de factores, que están interrelacionadas a muchos niveles, y estas específicas ramas de la tecnología, condicionan las diferentes maneras de pensar". En otras palabras, "la tecnología usa el conocimiento formal, pero en el caso de sus aplicaciones y de una manera interdisciplinaria a las actividades particulares. Existe una tecnología de la topografía, de la ingeniería civil, de la arquitectura, de la bioquímica; pero la tecnología no es una disciplina coherente en el sentido general".

### *Desarrollo tecnológico*

Son los principios y fundamentos científicos y éticos, generados en una cultura técnica que motiva al estudio de fenómenos concurrentes en el tiempo para su predicción en el futuro. Se conoce también como el cambio de mentalidad del ser humano para afrontar los grandes cambios sucedidos a nivel mundial.

### *Desarrollo del conocimiento tecnológico*

Capacidad del ser humano para adquirir y transformar saberes inherentes al diseño y concepción de los instrumentos (artefactos, sistemas, procesos y ambientes) creados por el hombre a través de la historia, que servirán para un posterior crecimiento personal y colectivo, basado en principios y fundamentos científicos y éticos, cuyo

objetivo es generar alternativas novedosas y útiles, que puedan aplicarse a cualquier tipo de problema que se presente en la vida cotidiana y su relación con el sistema productivo.

*Para el Ministerio de Educación Nacional*

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia, concibe la tecnología<sup>23</sup> como una actividad humana, que busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.

La tecnología incluye, tanto los artefactos tangibles del entorno artificial diseñados por los humanos e intangibles como las organizaciones o los programas de computador. También involucra a las personas, la infraestructura y los procesos requeridos para diseñar, manufacturar, operar y reparar los artefactos.

Esta definición amplia difiere de la concepción popular más común y restringida, en la cual la tecnología está asociada casi por completo con computadores y otros dispositivos electrónicos. Según este punto de vista, la tecnología involucra:

- Los artefactos: son dispositivos, herramientas, aparatos, instrumentos y máquinas que potencian la acción humana. Se trata entonces, de productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.
- Los procesos: son fases sucesivas de operaciones que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos y desarrollar productos y servicios esperados. En particular, los procesos tecnológicos contemplan decisiones asociadas a complejas correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio. Por lo tanto, involucran actividades de diseño, planificación, logística, manufactura, mantenimiento, metrología, evaluación, calidad y control. Los procesos pueden ilustrarse en áreas y grados de complejidad tan diversos como la confección de prendas de vestir y la industria petroquímica.
- Los sistemas: son conjuntos o grupos de elementos ligados entre sí por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo. En particular, los sistemas tecnológicos involucran componentes, procesos, relaciones, interacciones y flujos de energía e información, y se manifiestan en diferentes contextos: la salud, el transporte, el hábitat, la comunicación, la industria y el comercio, entre otros. La generación y distribución de la energía eléctrica, las redes de transporte, las tecnologías de la información y la comunicación, el suministro de alimentos y las organizaciones, son ejemplos de sistemas tecnológicos.

---

23 Ministerio de Educación Nacional. *Ser competente en tecnología. Una necesidad para el desarrollo*, Bogotá, MEN, 2006.

*Para la Secretaría de Educación*

La concepción de tecnología en el sistema educativo del Distrito Capital, involucra una visión que va más allá de lo instrumental del uso de los equipos de cómputo o la aplicación de principios científicos en procesos de producción. Se asume como un fenómeno cultural, referido al conjunto de conocimientos que han hecho posible la transformación y control del entorno (natural y artificial) por el ser humano, los cuales son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y transformados por las generaciones presentes y futuras.

La tecnología así entendida, pasa de ser solamente un medio para convertirse en un objeto de estudio cuya naturaleza se encuentra determinada por el contexto cultural de la sociedad que se sirve de ella según la racionalidad vigente.

La pertinencia de la Educación en tecnología, más allá del ámbito escolar, radica en la posibilidad de hacer realidad:

- Un proceso de aprendizaje basado en la forma natural en la que el ser humano adquiere el conocimiento y lo usa (a partir de problemas y necesidades);
- La integración de desempeños observables mediante actividades no ligadas a un conjunto de contenidos específicos sino a situaciones reales;
- La ineludible proyección de los desempeños alcanzados hacia el futuro y hacia otros campos de desempeño.

En síntesis, se asume la tecnología como un campo de conocimiento cuya esencia ha de estar determinada por el contexto social donde se da su implementación.

El conocimiento tecnológico, que es esencialmente interdisciplinar y pragmático, está orientado hacia una praxis concreta para la resolución de problemas complejos y la toma de decisiones en cuestiones que afectan a la sociedad. En él conviven conocimientos de carácter proposicional, obtenidos a partir de diversos campos, y conocimientos operacionales relacionados con el saber hacer. El conocimiento tecnológico tiene, pues, un carácter propio que lo diferencia, formal y sustancialmente, del originado por la ciencia básica (ACEVEDO, 2002).

*Para el Colegio Antonio Baraya*

*Tecnología*

El CAB, en el programa de Educación Media Especializada, adopta como referente teórico de la Tecnología el concepto propuesto por la Secretaría de Educación del Distrito:

Un fenómeno cultural, referido al conjunto de conocimientos que han hecho posible la transformación y control del entorno (y) la naturaleza por el hombre y que son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y transformados por las generaciones presentes y futuras.

*Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental*

“El pensamiento tecnológico, se refiere a la capacidad de aplicar en cualquier tema o área del conocimiento, las metodologías, herramientas y conocimientos propios de la tecnología”.

De acuerdo a lo anterior, la propuesta contribuye en la formación de ciudadanos y ciudadanas, para que estos sean, capaces de relacionarse en forma adecuada con el medio ambiente, teniendo en cuenta las necesidades de sus contextos, aplicando las capacidades propias del pensamiento tecnológico.

*Otros referentes de trabajo: Horizonte institucional*

*Misión:* El CAB es una Institución Educativa Distrital, ubicada en la localidad 18 Rafael Uribe Uribe, que forma niños, niñas y jóvenes como líderes ambientales, mediante procesos pedagógicos y didácticos para transformar su entorno socio-cultural, natural y escolar a través de la ciencia, la tecnología y la comunicación.

*Visión:* El CAB como organización educativa y social para el año 2015 será reconocida por la formación de líderes ambientales que los identifique a nivel local y distrital, con amplio sentido de la ética y la responsabilidad, transformadores de su entorno, a través de diversas herramientas tecnológicas y comunicativas.

*Educación Media Especializada, CAB:*

*Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental*

*Objetivos:* Se proponen los siguientes objetivos de formación del programa de Educación Media Especializada en Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental en el CAB:

1. Desarrollar pensamiento tecnológico en los estudiantes del CAB que genere en ellos competencias y habilidades pertinentes para el desarrollo ambiental propios de su contexto.
2. Brindar elementos a los estudiantes a partir de su formación en la Educación Media Especializada, que le permitan articular lo aprendido con su trayectoria de vida, orientado hacia la educación superior.
3. Implementar estrategias audiovisuales y de las TIC, que faciliten al estudiante potenciar diferentes formas de expresión y comunicación.
4. Propiciar habilidades en el estudiante que le permitan empoderarse de los proyectos propuestos y trabajar colectivamente en ellos.

VIII. REJILLA SISTEMATIZACIÓN GRUPO FOCAL MOMENTO 2:  
CONCEPCIONES SOBRE TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA.  
RESIGNIFICACIÓN DE CONCEPTOS

<b>INDICADOR</b>	<b>CONSTRUCCIÓN COLECTIVA</b>
Concepción de tecnología	
Concepción de educación en tecnología	
Concepto de pensamiento tecnológico	
Principios de la educación en tecnología de la media especializada	
Objetivos de la educación en tecnología de la media especializada	

IX. ACTA REUNIÓN ÁREAS EME CAB 2013

Acta de Reunión  
Reuniones de acompañamiento  
Implementación de Educación Media Especializada en Tecnología

Fecha: 3/4/2013 Hora inicio: 5:03 pm. Hora finalización: 6:08 pm.

Colegio: Antonio Baraya J.T.

Lugar de reunión: Laboratorio de Química

Asistentes por el Colegio (Usar hoja adicional si es necesario):

Nombre	Cargo	Firma
<u>Ivonne Adriana Borrero</u>	<u>Docente EME</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Suzana Buitrago</u>	<u>Doc. Humanidades</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Omar Muñoz Lache</u>	<u>Docente Tecnología</u>	<u>[Firma]</u>
<u>[Firma]</u>	<u>[Firma]</u>	<u>[Firma]</u>
<u>[Firma]</u>	<u>[Firma]</u>	<u>[Firma]</u>

Por la Universidad Nacional:

Silvia Alejandra Rey Prof. acompañante [Firma]

Sonia Samián e Académica [Firma]

Temas tratados:

Se presenta una propuesta de análisis de la organización del documento que fundamenta el entusi para la Educación Media Fortalecida (Taller 1)

Se alude la necesidad de ir pensando en los ejes que articularán las temáticas en torno al énfasis de la EME.

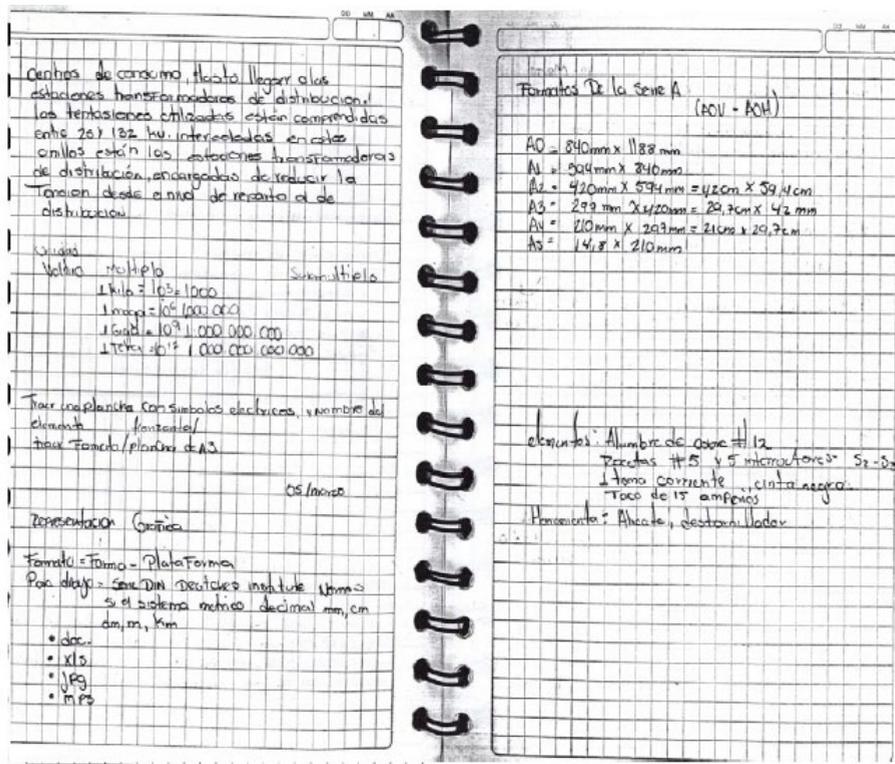
Acuerdos:

Se pide revisar la propuesta del Taller 1 para avanzar en el ajuste superestructural del documento curricular

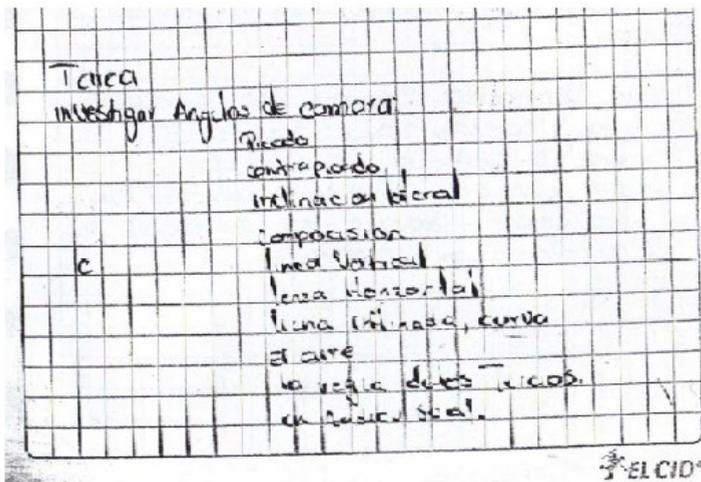
Observaciones:

la jornada comenzó a las 5:03<sup>pm</sup> por razones de modificación de horarios en la jornada escolar que retrasó el inicio de la sesión. Se concluye que el tiempo previsto para las sesiones de trabajo muy limitado, los avances logrados no son los esperados.

X. CUADERNOS DE ESTUDIANTES CICLO V  
(GRADOS 10.º Y 11 DEL CAB)



XI. ANEXO CUADERNO ESTUDIANTES GRADO 10.º (2013)



## XII. RAE PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

### *Referencia bibliográfica*

Autor(es): Comunidad Educativa Colegio Antonio Baraya

Año: 2012 - 2013

Título: Formando líderes transformando el ambiente

Ciudad de edición: Bogotá, Colombia

Editorial: Imprenta Distrital

Referencias:

Constitución Política de Colombia 1991, artículos 44, 45 y 67

Ley General de Educación – Ley 115 de 1994. Artículos 5.º, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 30, 31 y 80 entre otros.

Decreto 1860 de 1994, artículos 5.º, 14, 15, 16, 17, entre otros.

Plan Sectorial de Educación de Educación 2008-2012: “Educación de calidad para una Bogotá Positiva” Programa Educación de calidad y Pertinencia, Proyecto Transformaciones pedagógicas para la calidad de la educación.

Decreto 1290 de 2009 por el cual se establecen los lineamientos para el Sistema Institucional de Evaluación

Palabras claves:

Misión, visión, educación, comunidad, democracia, derechos, líderes, convivencia, procesos pedagógicos, entorno, socio cultural, ciencia, tecnología, comunicación, responsabilidad, principios, ética, evaluación.

### *Ideas centrales*

El Proyecto Educativo Institucional –PEI–, es un documento vivo por lo que implica estar reformulando y actualizando a partir del sentir de los actores propios de cada época al interior de la comunidad educativa y constituye la carta de navegación de toda institución educativa. Para el caso del Colegio Antonio Baraya el PEI “Formando líderes transformado el ambiente.

- *Exigencia y compromiso: Principios de formación y bienestar* se forja como eje articulador del quehacer educativo.

Cada elemento estructurante del PEI expresa y da vida a los fines y objetivos de la Educación Básica y Media propuestos por la Ley General de Educación como garante de la materialización del principio constitucional del derecho a la educación de los niños, niñas, jóvenes y al acceso al conocimiento, la ciencia, la tecnología y los demás bienes y valores de la cultura, caracterizando las condiciones sociales, económicas y culturales propias del contexto de los estudiantes del Colegio Antonio Baraya.

Los propósitos de la publicación del Proyecto Educativo Institucional están orientados a:

La adopción del Proyecto Educativo Institucional “Formando líderes y transformando el ambiente” como carta de navegación del que hacer pedagógico al interior del Colegio Antonio Baraya para la formación de los niños, niñas y jóvenes en busca de la transformación socio-cultural, a través de la ciencia, la tecnología y la comunicación.

## *Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

El establecimiento de una estructura de comunidad y gobierno escolar a partir de la legislación educativa en el marco de la constitución Colombiana, la ley General de Educación y los Decretos reglamentarios, como un ejercicio de la democracia participativa y representativa.

La participación de la comunidad educativa en la definición de referentes curriculares para la implementación y viabilización de los planes, programas y proyectos educativos que garanticen la educación de calidad y pertinencia de la educación para los estudiantes al interior de la institución educativa.

El debate democrático de la comunidad de docentes del Colegio Antonio Baraya en su aspecto misional de contribuir a la construcción curricular; la definición del enfoque pedagógico y las prácticas pedagógicas para la formación del ciudadano propuesto en el horizonte institucional.

El fomento de la convivencia entre los integrantes de la comunidad educativa, en el respeto por la diferencia propio de una sociedad pluriétnica y cultural como la nuestra, mediada por unos acuerdos contemplados en el manual de convivencia, en donde se pone de manifiesto la cultura normativa, el conducto regular y el debido proceso.

El establecimiento de un Sistema Institucional de Evaluación a partir de las orientaciones del Decreto 1290 y en el ejercicio de la autonomía institucional, en el cual se determinan los criterios de promoción para el año escolar.

La adopción de la Reorganización Curricular por Ciclos –RCC–, propuesta por el Plan Sectorial de Educación 2008 -2012, para las transformaciones pedagógicas.

La vinculación del Colegio Antonio Baraya al programa de Educación Media Especializada: Pensamiento tecnológico para el desarrollo ambiental, en busca de cualificar el conocimiento de los estudiantes en el ciclo cinco y contribuir a la orientación profesional y su vinculación a la educación superior.

### *Citas*

#### *Principios fundamentales*

#### *Misión*

El Colegio Antonio Baraya es una Institución Educativa Distrital, ubicada en la localidad 18 Rafael Uribe Uribe, que forma niños, niñas y jóvenes como líderes ambientales, mediante procesos pedagógicos y didácticos para transformar su entorno socio-cultural, natural y escolar a través de la ciencia, la tecnología y la comunicación.

#### *Visión*

El Colegio Antonio Baraya como organización educativa y social para el año 2015 será reconocida por la formación de líderes ambientales que los identifique a nivel local y distrital, con amplio sentido de la ética y la responsabilidad, transformadores de su entorno, a través de diversas herramientas tecnológicas y comunicativas.

- *Principios*

En ética, los principios son reglas o normas de conducta que orientan la acción de un ser humano. Se trata de normas de carácter general, máximamente universales. Los principios morales también se llaman máximas o preceptos.

Los principios son declaraciones propias del ser humano, que apoyan su necesidad de desarrollo y felicidad, los principios son universales y se los puede apreciar en la mayoría de las doctrinas y religiones a lo largo de la historia de la humanidad.

EMANUEL KANT fundamenta la ética en la actividad propia de la razón práctica. Considera principios aquellas proposiciones que contienen la idea de una determinación general de la voluntad que abraza muchas reglas prácticas. Los clasifica como máximas si son subjetivos o leyes si son objetivos<sup>24</sup>25.

Los principios morales institucionales son:

*Compromiso*: Deriva del término latino *compromissum* y hace referencia a una obligación contraída o una palabra dada.

Significa prometer u obligarse moral o jurídicamente, al cumplimiento de una obligación, generando responsabilidad para el autor de la promesa. Es similar a una promesa, pero en el compromiso se asume la responsabilidad, por los efectos de no cumplirse. En algunos casos es legalmente exigible y en otros, es la credibilidad de la palabra empeñada la que está en juego.

Cuando dos partes de una obligación se ponen de acuerdo crean un vínculo jurídico obligacional por el cual una o ambas partes se comprometen a realizar prestaciones a favor de otra y en caso de no cumplirse puede ocasionar problemas jurídicos como demandas.

*Tolerancia*: Acción y efecto de tolerar. Respeto o consideración hacia las opiniones o prácticas de los demás, aunque sean diferentes de las nuestras. La tolerancia es el margen de error admisible.

*Equidad*: La equidad (del latín *aequitas*, de *aequus*, igual; del griego *επιεικεία* (virtud de la justicia del caso en concreto), según la definición de la Real Academia Española, la cual posee diferentes definiciones que a continuación se le muestran:

Sinónimo de igualdad.

Bondadosa templanza habitual. Propensión a dejarse guiar, o a fallar, por el sentimiento del deber o de la conciencia, más bien que por las prescripciones rigurosas de la justicia o por el texto terminante de la ley.

Justicia natural, por oposición a la letra de la ley positiva.

Moderación en el precio de las cosas, o en las condiciones de los contratos. Disposición del ánimo que mueve a dar a cada uno lo que merece. Este ideal está íntimamente enlazado con el precepto exclusivamente jurídico de ULPIANO en sus *Tria*

---

24 IMMANUEL KANT. *Crítica de la razón práctica*, Madrid, Mestas Ediciones, 2001.

*Praecepta Iuris* (tres principios del derecho), el *sum cuique tribuere* (dar a cada uno lo suyo).

*Exigencia*: La exigencia es un patrón de conducta que obliga a cumplir con planes previos en forma estricta, que no admiten ningún margen de flexibilidad ni error.

El hombre tiene proyectos y planes que hacen que su vida cobre significado cada vez que se cumplen sus sueños; y el equilibrio entre lo que programó para sí mismo y su realización es lo que le asegura su salud mental.

Para planificar objetivos es necesario tener conciencia de las limitaciones, tener coherencia interna, confianza en uno mismo, poder de liderazgo, entusiasmo. Los proyectos requieren además esfuerzo, constancia, paciencia, conocimientos y estar dispuesto a tolerar la frustración. Esta es la actitud de todos los que aspiran a la excelencia.

- *Valores*

*Respeto*: El respeto o reconocimiento es la consideración de que alguien o incluso algo tiene un valor por sí mismo y se establece como reciprocidad: respeto mutuo, reconocimiento mutuo. El respeto en las relaciones interpersonales comienza en el individuo, en el reconocimiento del mismo como entidad única que necesita que se comprenda al otro. Consiste en saber valorar los intereses y necesidades de otro individuo en una reunión. En bioética el respeto, es coherente con el principio de bondad y beneficencia.

*Responsabilidad*: Proviene del latín *responsum*, que es una forma de ser considerado sujeto de una deuda u obligación. Es cumplir con el deber de asumir las consecuencias de nuestros actos.

*Honestidad*: La honestidad es una cualidad de calidad humana que consiste en comportarse y expresarse con coherencia y sinceridad (decir la verdad), de acuerdo con los valores de verdad y justicia. Se trata de vivir de acuerdo a como se piensa y se siente. En su sentido más evidente, la honestidad puede entenderse como el simple respeto a la verdad en relación con el mundo, los hechos y las personas; en otros sentidos, la honestidad también implica la relación entre el sujeto y los demás, y del sujeto consigo mismo.

*Autoestima*: La autoestima es un conjunto de actitudes que dependen de las percepciones, pensamientos, evaluaciones, sentimientos y tendencias de comportamiento dirigidas hacia nosotros mismos, hacia nuestra manera de ser y de comportarnos, y hacia los rasgos de nuestro cuerpo y nuestro carácter. En resumen, es la percepción evaluativa de uno mismo. La importancia de la autoestima estriba en que concierne a nuestro ser, a nuestra manera de ser y al sentido de nuestra valía personal. Por lo tanto, no puede menos de afectar a nuestra manera de estar y actuar en el mundo y de relacionarnos con los demás. Nada en nuestra manera de pensar, de sentir, de decidir y de actuar escapa a la influencia de la autoestima.

*Solidaridad*: Es el sentimiento de unidad basado en metas o intereses comunes; se entiende por principio de solidaridad la consideración del conjunto de aspectos que relacionan o unen a las personas y la colaboración y ayuda mutua que ese conjunto de relaciones promueve y alienta<sup>25</sup>.

- *Propósitos*

El Colegio Antonio Baraya por ser una institución perteneciente a la Secretaría de Educación de Bogotá, asume su labor educativa orientada por las políticas y principios educativos que promueve la entidad oficial, con el propósito de garantizar el derecho a la educación y asegurar a la población el acceso al conocimiento y la formación integral. La intención fundamental de la labor educativa busca: “Formar niños-niñas y jóvenes, con actitud crítica y reflexiva frente a los acontecimientos de su entorno social, natural y cultural comprometidos con la dinamización de experiencias que favorezcan su desarrollo integral”.

Para lograr este propósito el colegio tiene unos objetivos institucionales:

- Propiciar espacios de participación social donde el joven asuma con responsabilidad los actos de su vida.
- Resolver situaciones en contextos reales mediante el análisis y aplicación de conceptos aprendidos.
- Propiciar experiencias prácticas que le permitan al estudiante a la comunidad educativa potenciar el estudio, valoración y cuidado del entorno físico y socio-cultural.
- Generar espacios para la construcción de conocimientos básicos en los estudiantes que le permitan una formación integral como un ser creador de cultura.
- Facilitar un ambiente de convivencia basado en el reconocimiento, respeto y cuidado de sí mismo, de los demás y de su entorno inmediato, disfrutando de los derechos y cumpliendo sus deberes.
- Crear ambientes de aprendizaje donde el conocimiento se construye de manera dinámica, colaborativa, contextualizada e integrando las diferentes disciplinas.
- Desarrollar competencias comunicativas para construir sentido desde lo estético, cultural y científico.

---

25 Pontificio Consejo Justicia y Paz. *Compendio de la doctrina social de la Iglesia*, Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos, 2005.

- *Filosofía*

Se fundamenta en una democracia participativa que implica libertad, autonomía, pluralidad y convergencia, proyectadas a la formación integral de todos los miembros de la comunidad educativa, generadores de cambio en la sociedad colombiana. La pedagogía Barayista se afirma en el lema: “Exigencia y compromiso: Principios de formación y bienestar”.

*RAE legislación educativa referencia bibliográfica*

Autor(es): Congreso y presidencia de Colombia, año: 1994

Título: Ley General de Educación o Ley 115 de 1994

Ciudad de Edición: Bogotá, Colombia

Editorial: Diario Oficial - Imprenta

Referencias: Constitución Política de Colombia 1991, artículos 44, 45 y 67.

Palabras claves: Principios, derechos, servicio, educación formal, artículo 11, cultura, niveles (preescolar, básica y media), grados, fines de la educación, objetivos, áreas, carácter de la educación media, articulación con la educación superior, gobierno escolar, currículo, plan de estudios, evaluación comunidad educativa, familia, sociedad.

- *Ideas centrales*

En el objeto de la Ley 115 se señala a la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes.

La ley 115 establece la normatividad para la prestación del servicio público de la educación, la cual cumplirá una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, la familia y la sociedad. Se fundamenta en los principios constitucionales en el derecho a la educación que tienen las personas, en la libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra en su carácter de servicio público.

De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política define y desarrolla la organización y la prestación del servicio educativo en sus niveles preescolar, básica y media, orientada a los niños, niñas y jóvenes colombianos en el respeto de la diferencia, cultural, física, etc.

De otra parte establece la corresponsabilidad que debe existir entre el estado, la sociedad y la familia en la formación de los niños, niñas y jóvenes.

Se establecen los fines de la educación en conformidad al artículo 67 de la Constitución Política, los cuales generan un gran espectro de posibilidades para la formación de los futuros ciudadanos; así mismo se establecen nuevos referentes para el ejercicio de la democracia al interior de la escuela, orientados a garantizar la democracia participativa y representativa al interior de la comunidad educativa, en el establecimiento del gobierno escolar, en la construcción de los Proyectos Educativos

Institucionales como ejercicio de la autonomía escolar, así como al respeto por las diferencias culturales propios de cada comunidad educativa.

Para garantizar un hilo conductor en los procesos pedagógicos que orientan a la enseñanza de los niños, niñas y jóvenes en los diferentes niveles, se establecen los objetivos generales para cada uno de ellos, así como las áreas obligatorias y fundamentales para acceder al conocimiento, a la ciencia, la tecnología y en términos generales a la cultura.

Para el caso de la Educación Media establece su duración, la finalidad, el carácter, los objetivos y las áreas fundamentales para su cumplimiento.

Proporciona un referente conceptual sobre currículo para diferenciarlo de la concepción del plan de estudios.

En la reglamentación proporcionada por el Decreto 1860 de 1994, se modifica el concepto de evaluación cuantitativa a evaluación cualitativa, lo que generará en años posteriores la creación de los logros e indicadores de logro (Resolución 2343 de 1996) por parte del Ministerio de Educación Nacional, así como los lineamientos curriculares y los estándares por áreas para la educación colombiana.

Se generan cambios en la concepción de la promoción del año escolar y se incorporan las comisiones de evaluación al interior de la escuela.

Por último, en el capítulo cuarto y quinto se referencia la organización administrativa del servicio educativo contemplando entre otros aspectos la prestación del servicio en establecimientos públicos en jornada única, el calendario académico, el manual de convivencia, el título académico, la representatividad de los estudiantes, el personero estudiantil y la prestación del servicio social obligatorio.

- *Citas*

*Artículo 5.º Fines de la educación.* De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos;
2. La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad;
3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultura de la nación;
4. La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios;

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber;
6. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad;
7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones;
8. La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe;
9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país;
10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.
11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social;
12. La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, y
13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

*Artículo 11. Niveles de la educación formal.* La educación formal a que se refiere la presente ley, se organizará en tres (3) niveles:

- a. El preescolar que comprenderá mínimo un grado obligatorio;
- b. La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco (5) grados y la educación básica secundaria de cuatro (4) grados, y

c. La educación media con una duración de dos (2) grados.

La educación formal en sus distintos niveles, tiene por objeto desarrollar en el educando conocimientos, habilidades, aptitudes y valores mediante los cuales las personas puedan fundamentar su desarrollo en forma permanente.

*Artículo 13. Objetivos comunes de todos los niveles.* El objetivo primordial de todos y cada uno de los niveles educativos el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructurales encaminadas a:

a. Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes;

b. Proporcionar una sólida formación ética y moral, y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos;

c. Fomentar en la institución educativa, prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana y estimular la autonomía y la responsabilidad;

d. Desarrollar una sana sexualidad que promueva el conocimiento de sí mismo y la autoestima, la construcción de la identidad sexual dentro del respeto por la equidad de los sexos, la afectividad, el respeto mutuo y prepararse para una vida familiar armónica y responsable.

e. Crear y fomentar una conciencia de solidaridad internacional;

f. Desarrollar acciones de orientación escolar, profesional y ocupacional;

g. Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo, y

h. Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos.

*Artículo 14. Enseñanza obligatoria.* En todos los establecimientos oficiales o privados que ofrezcan educación formal es obligatorio en los niveles de la educación preescolar, básica y media, cumplir con:

a. El estudio, la comprensión y la práctica de la Constitución y la instrucción cívica, de conformidad con el artículo 41 de la Constitución Política;

b. El aprovechamiento del tiempo libre, el fomento de las diversas culturas, la práctica de la educación física, la recreación y el deporte formativo, para lo cual el gobierno promoverá y estimulará su difusión y desarrollo;

*Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico...*

- c. La enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política;
- d. La educación para la justicia, la paz, la democracia, la solidaridad, la confraternidad, el cooperativismo y, en general, la formación en los valores humanos, y
- e. La educación sexual, impartida en cada caso de acuerdo con las necesidades psíquicas, físicas y afectivas de los educandos según su edad.

*Sección tercera educación básica. Artículo 19. Definición y duración.* La educación básica obligatoria corresponde a la identificada en el artículo 356 de la Constitución Política como educación primaria y secundaria; comprende nueve (9) grados y se estructurará en torno a un currículo, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana.

*Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica.* Son objetivos generales de la educación básica:

- a. Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;
- b. Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente;
- c. Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana;
- d. Propiciar el conocimiento y comprensión de la realidad nacional para consolidar los valores propios de la nacionalidad colombiana tales como la solidaridad, la tolerancia, la democracia, la justicia, la convivencia social, la cooperación y la ayuda mutua;
- e. Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa, y
- f. Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.

*Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales.* Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental
2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación Religiosa
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros
8. Matemáticas
9. Tecnología e informática

*Paragrafo:* La educación religiosa se ofrecerá en todos los establecimientos educativos, observando la garantía constitucional según la cual, en los establecimientos del Estado ninguna persona podrá ser obligada a recibirla.

*Sección cuarta educación media. Artículo 27. Duración y finalidad.* La educación media constituye la culminación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y comprende dos grados, el décimo (10.º) y el undécimo (11).

Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la preparación para el ingreso del educando a la educación superior y al trabajo.

*Artículo 28. Carácter de la educación media.* La educación media tendrá el carácter de académica o técnica. A su término se obtiene el título de bachiller que habilita al educando para ingresar a la educación superior en cualquiera de sus niveles y carreras.

*Artículo 29. Educación media académica.* La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior.

*Artículo 30. Objetivos específicos de la educación media académica.* Son objetivos específicos de la educación media académica:

- a. La profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando;
- b. La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales;
- c. La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social;
- d. El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento, de acuerdo con las potencialidades e intereses;
- e. La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno;
- f. El fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y de servicio social;

g. La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad y la comprensión de los valores éticos, morales, religiosos y de convivencia en sociedad, y

h. El cumplimiento de los objetivos de la educación básica contenidos en los literales b. del artículo 20, c. del artículo 21 y c., e., h., i., k., ñ., del artículo 22 de la presente ley.

*Artículo 31. Áreas fundamentales de la educación media académica.* Para el logro de los objetivos de la educación media académica serán obligatorias y fundamentales las mismas áreas de la educación básica en un nivel más avanzado, además de las ciencias económicas, políticas y la filosofía.

*Parágrafo:* Aunque todas las áreas de la educación media académica son obligatorias y fundamentales, las instituciones educativas organizarán la programación de tal manera que los estudiantes puedan intensificar, entre otro, en ciencias naturales, ciencias sociales humanidades, arte o lenguas extranjeras, de acuerdo con su vocación e intereses, como orientación a la carrera que vayan a escoger en la educación superior.



Editado por el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–,  
en mayo de 2020

Se compuso en caracteres Cambria de 12 y 9 pts.

Bogotá, Colombia