

PROCESOS DE FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN
MEDIA. HACIA UN PENSAMIENTO TECNO-EPISTEMOLÓGICO.

MIGUEL ANGEL MORENO FONSECA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRÁCTICAS EDUCATIVAS Y PROCESOS DE
FORMACIÓN

BOGOTÁ, D.C. 2019

PROCESOS DE FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN
MEDIA. HACIA UN PENSAMIENTO TECNO-EPISTEMOLÓGICO.

MIGUEL ANGEL MORENO FONSECA

Proyecto para optar al título de Magister en Educación

Tutor

ÓSCAR JULIÁN CUESTA MORENO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRÁCTICAS EDUCATIVAS Y PROCESOS DE
FORMACIÓN

BOGOTÁ, D.C. 2019

Nota de advertencia

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”. Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946.

A mi familia, a mis amigos, a mis maestros.

Gracias por confiar.

Tabla de contenido

Nota de advertencia	3
Tabla de contenido.....	5
Índice de Tablas.....	8
Índice de ilustraciones	9
Resumen	11
Abstract.....	13
Introducción.....	15
Planteamiento del problema	19
Formulación del problema	24
Objetivos.....	25
General.....	25
Específicos	25
Justificación	26
Antecedentes.....	28
Marco teórico.....	33
Pensamiento Epistémico	34
Diferencias entre Pensamiento Teórico y Pensamiento Epistémico.	35
Pensamiento Tecnológico	36
Indicadores del Pensamiento Tecnológico.....	38
Filosofía y Tecnología	41

Filosofía de la Técnica.	42
Técnica, ciencia y tecnología.	44
Pensamiento Tecno-Epistemológico (PTE).....	47
PTE. Referentes.....	52
Método.....	62
Enfoque.....	62
Tipo de investigación.....	63
Técnicas a utilizar.....	67
Contexto.....	78
Estrategia Metodológica	79
Resultados.....	80
De la Entrevista.....	80
Con relación a los Métodos de enseñanza.....	81
Con relación a las Nociones de Pensamiento.....	84
Con relación a la incidencia legislativa.....	86
Con relación a la incidencia en formación.....	87
Del Análisis de contenido	88
Análisis de resultados	97
Desde la percepción de los docentes.....	97
Las características conceptuales que orientan la formación en tecnología en educación media.....	97

Tendencias epistemológicas en las propuestas de educación en tecnología en educación media.....	100
Vinculaciones con la legislación vigente.....	106
Desde los documentos analizados.....	109
Conclusiones.....	119
Bibliografía.....	124
Anexos.....	129
Anexo 1.....	129
Anexo 2.....	131
Anexo 3.....	135
Anexo 4.....	137
Anexo 5.....	145

Índice de Tablas

Tabla 1. Referentes y enfoques.....	50
Tabla 2. Referentes PTE.....	52
Tabla 3. Matriz de codificación.....	75
Tabla 4. Ficha técnica.....	89
Tabla 5. Conceptos rastreados	90
Tabla 6. Matriz de análisis.Ley 115	91
Tabla 7. Resultados individuales y agrupados. Documentos legislativos	92
Tabla 8. Resultados indiividuales y agrupados. Proyectos educativos institucionales ..	93
Tabla 9. Resultados individuales y agrupados. Mallas curriculares.....	94
Tabla 10. Resultados Generales.....	95

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Referentes conceptuales en Tecnología.....	20
Ilustración 2. Relación de referentes. Naturaleza	54
Ilustración 3. Relación de referentes. Conocimiento.....	55
Ilustración 4. Relación de referentes. Realidad	55
Ilustración 5. Relación de referentes. Conceptos	56
Ilustración 6. Relación de referentes. Límites teóricos	57
Ilustración 7. Relación de referentes. Experiencia del mundo.	57
Ilustración 8. Relación de referentes. Proyección teórica.	58
Ilustración 9. Metodologías utilizadas por maestros.	84
Ilustración 10. Nociones frente al trabajo por proyectos.....	98
Ilustración 11. Ventajas de la metodología por proyectos.....	99
Ilustración 12. Aspectos importantes en las prácticas de enseñanza de la tecnología..	100
Ilustración 13. Nociones frente al Pensamiento Tecnológico..	101
Ilustración 14. Nociones frente al Pensamiento Epistémico.	102
Ilustración 15. Nociones frente al Pensamiento Tecno-Epistemológico.....	103
Ilustración 16. Temas que aportan al desarrollo del pensamiento.....	104
Ilustración 17. Incidencia de la ley 115 en el área Tecnología e Informática	107
Ilustración 18. Incidencia de la Ley 115 en el currículo. Elaboración	108
Ilustración 19. Aportes de la Educación en Tecnología a la formación	109
Ilustración 20. Total rastreo documentos legislativos.	111
Ilustración 21. Total rastreo Proyectos Educativos Institucionales.....	112
Ilustración 22. Total rastreo Mallas curriculares	114
Ilustración 23. Total General Análisis documental	115
Ilustración 24. Total General Análisis documental por porcentaje.	116

Ilustración 25. Conclusiones..... 123

Resumen

La investigación titulada *Procesos de Formación en tecnología en educación media. Hacia un pensamiento Tecno-Epistemológico* se desarrolla como parte de la reflexión necesaria para la comprensión del estado de la formación en tecnología en la educación media en Colombia, la indeterminación de los enfoques actuales frente a la tecnología como campo del saber, y en consecuencia la posibilidad de destacar algunos principios epistemológicos pertinentes para los procesos de enseñanza de este campo que resaltan la posibilidad de una formación en tecnología alejada de la visión de “usuarios”, y más cercana a una generación de “pensadores de la tecnología”, un enfoque que rescata los postulados del Pensamiento Epistemológico, el Pensamiento Tecnológico y la filosofía de la Tecnología para la formulación de un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico.

Dicho esto, la investigación se pregunta por las características debe tener un enfoque de pensamiento Tecno–Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en el ciclo de media de las instituciones oficiales de la ciudad de Bogotá, a partir de un enfoque histórico hermenéutico, de tipo descriptivo y de corte exploratorio que permite analizar las tendencias actuales y acerca a la comprensión de su aparición y la forma en la que interaccionan gracias a la aplicación de entrevistas y análisis de contenido de distintos documentos de sensible importancia para el campo.

Los resultados obtenidos se organizan, en relación con las entrevistas, en tres enfoques métodos de enseñanza, nociones frente a pensamiento, incidencias en formación y derivan y se vinculan con los resultados finales en el análisis de contenido, el cual muestra las ideas fuerza que se saben incidentes en los procesos de formación en tecnología.

En este aspecto, la información recolectada se analiza y se identifica que las tendencias actuales en tecnología se orientan al trabajo por proyectos, dentro del enfoque de Pensamiento Tecnológico, y en la búsqueda de articular el trabajo en contexto y la comprensión de las problemáticas que emergen en el mismo.

Estos hallazgos fundamentan la tendencia que respalda la orientación al trabajo multidisciplinar y el trabajo centrado en la comprensión del contexto y el análisis de las problemáticas del mismo que se acerca al enfoque de Pensamiento Tecnológico y de otro lado se puede observar un discurso significativo, en donde existe un 57% de conceptos e ideas fuerza asociadas al enfoque instrumental, 35 % al enfoque de Pensamiento tecnológico y un 8% asociado al Pensamiento Epistemológico lo que confirma la hipótesis de la existencia de un paradigma instrumental y destaca la necesidad de configurar propuestas de orden alterno para atender esta situación.

Esta investigación aporta referentes que destacan vacíos epistemológicos desde la indeterminación que se demuestra existe en el área de tecnología, en relación con el enfoque, y establece una vinculación entre enfoque Pensamiento Epistemológico y Pensamiento Tecnológico desde la proposición de algunas articulaciones posibles de trabajo de la propuesta de Pensamiento Tecno-Epistemológico con la educación en tecnología en el ciclo de media.

Palabras clave: Pensamiento Tecno-Epistemológico, Pensamiento Tecnológico, Pensamiento Epistémico, Filosofía de la Tecnología, Epistemología de la Tecnología, Educación en Tecnología, Educación media, Procesos de formación.

Abstract

Research titled Training processes in technology in secondary education. Towards a Techno-Epistemological Thought, it is developed as part of the reflection necessary for the understanding of the state of training in technology in Colombia high education, the indeterminacy of current approaches to technology as a field of knowledge, in consequence the possibility of highlighting some epistemological principles relevant to the teaching processes of this field which highlight the possibility of training in technology far from the vision of "users", and closer to a generation of "technology thinkers", an approach that rescues the postulates of epistemological, technological thoughts and the philosophy of Technology for the formulation of a techno-epistemological thinking approach.

According to the previous paragraph, the research asks about the characteristics that should have a techno-epistemological thoughts approach in the processes of training in technology in the average cycle of official institutions from a historical hermeneutical, which is a descriptive and exploratory approach. Allowing analyzing current trends and approaches the understanding of their appearance and the way that interact thanks to the application of surveys and content analysis of different documents of importance for the field.

The results acquired are organized about the concerning interviews, in three approaches teaching methods, notions in front of thought, Incidences formation. They derive and are linked to the final results in the content analysis, which shows the strength ideas and they know some incidents in technology training processes.

In this aspect, the information collected is analyzed and it is identified that current trends in technology are oriented to project work, within the focus of technological

thinking, and in the search to articulate work in context and the understanding of the problems that emerge in the same.

These results support the trend that supports the orientation to multidisciplinary work, at the same time, is focused on understanding the context and analyzing the problems itself. the approach to technological beliefs and, on the other hand, a significantly high discourse can be observed, in where there is 57% of force concepts and ideas associated with the instrumental approach, 35% with the technological feelings approach and 8% associated with epistemological ideas, which confirms the hypothesis of the existence of an instrumental paradigm and highlights the need to configure proposals for alternate order to address this situation.

This research provides references that highlight epistemological gaps from the indeterminacy that is shown to exist in the area of technology, in relation to the approach, and establishes a link between the Epistemological thinking approach and technological philosophy from the proposition of some possible work articulations of the proposal of Techno-Epistemological thinking with technology education in the media cycle.

Keywords: Techno-Epistemological Thought, Technological Thought, Epistemic Thought, Technology Philosophy, Epistemology of Technology, Education Technology, Middle Education, Training Processes.

Introducción

La presente investigación titulada *Procesos de Formación en tecnología en educación media. Hacia un Pensamiento Tecno-Epistemológico* se desarrolla como parte de la reflexión necesaria para la comprensión del estado de la formación en tecnología en la educación media en Colombia desde el análisis de discursos que reproducen paradigmas instrumentalistas frente a la tecnología como campo del saber, y en consecuencia la posibilidad de destacar algunos principios epistemológicos pertinentes para los procesos de enseñanza de este campo que resaltan la posibilidad de una formación en tecnología alejada de la visión de “usuarios”, y más cercana a una generación de “pensadores de la tecnología”, un enfoque que rescata los postulados del Pensamiento Epistemológico, el Pensamiento Tecnológico y la Filosofía de la Tecnología.

En este sentido, el Pensamiento Tecnológico acorde con Cárdenas (2009) se entiende como un enfoque que se caracteriza por remitir a los sujetos al uso de diversos atributos del pensamiento para la construcción de una lógica de operación en función del ejercicio de la educación en tecnología, asumida como “una actividad teórico práctica apoyada en los procesos de reflexión - acción.” (Cárdenas, 2009, p. 67). Este enfoque destaca que la educación en tecnología deriva una importancia significativa en la creatividad, la ciencia y la sociedad.

Así mismo, el enfoque de Pensamiento Epistémico que desarrolla Zemelman (2005) estructura una propuesta en relación con la construcción de conocimiento alejado de los principios teorizados. El Pensamiento Epistémico se basa “en la construcción de una relación de conocimiento, la cual, a su vez, consiste en demarcar problemas antes que construir enunciados con atributos teóricos” (Zemelman, 2005, p. 74). Este enfoque remite a la problematización de la construcción del conocimiento en tanto sea posible una lógica de cuestionamiento teórico que no significa otra cosa que cuestionar

constantemente la realidad. Estos postulados, junto con la filosofía de la tecnología como expone Simondon (2002) y otros, la cual permite analizar la relación entre tecnología, ciencia y sociedad y que remite al análisis del impacto que los desarrollos tecnológicos han establecido históricamente, en subsidio de las ciencias y como posibilidad de comprensión de los paradigmas históricos y culturales en este aspecto, hacen posible pensar en nuevos paradigmas que reconstruyan los actuales y destaquen el papel del conocimiento en el ejercicio tecnológico en educación.

De esta forma se ha configurado el interés por desarrollar y proponer un nuevo enfoque de pensamiento para el ejercicio educativo de la tecnología en educación media, dados los rastreos que inclinan las tendencias dominantes, acorde con Rozo & Bermúdez (2015), hacia propuestas de carácter principalmente indeterminado o instrumental, y con el objetivo de aportar de forma significativa a las discusiones y reflexiones del ámbito académico en torno a pensar y repensar la Tecnología en la educación colombiana en una perspectiva que atienda las necesidades del propio contexto en la formulación de un enfoque diferente.

De otro lado, surge en el marco del interés por favorecer las prácticas docentes a partir del reconocimiento de los enfoques que se visibilizan en las mismas, el análisis de los referentes que inciden en la estructuración de los currículos que se establecen desde formulaciones que presentan notorios vacíos epistemológicos y dada la imposibilidad de ubicarse en un enfoque de pensamiento claro.

El objetivo general de esta investigación es determinar las características que debe tener un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en educación media, como proceso de reconfiguración para la superación del enfoque instrumental en este campo. Específicamente se busca para esto, primero, identificar las características conceptuales que orientan la formación en tecnología en

educación media, también, evidenciar los vacíos epistemológicos en las propuestas de educación en tecnología en educación media, establecer los postulados del Pensamiento Epistémico y su posible articulación con procesos de formación en tecnología y finalmente proponer lineamientos Tecno-Epistemológicos para los procesos de formación en tecnología como un aporte para la superación de las indeterminaciones que presenta el área.

Esta investigación se enmarca en un paradigma histórico hermenéutico que posibilita la comprensión de las relaciones establecidas entre los sujetos y que han sido configuradas en una extensa tradición mediada por lo social y lo político. Lo que se pretende es establecer algunas acciones que permitan incidir en los discursos y prácticas asociadas desde el análisis de documentos destacados para la formulación del área de tecnología e la informática, comprender algunas de las razones de la instauración de los paradigmas actuales y para la propuesta de un enfoque de carácter Tecno-Epistemológico. Se acude a la investigación de tipo descriptivo-exploratorio, en búsqueda de la comprensión de los fenómenos mencionados y las implicaciones que presenta en el campo de la educación en tecnología.

Dicho lo anterior, se establecen las técnicas de recolección de información; la entrevista semiestructurada y el análisis de contenido. La entrevista aplicada a un grupo aleatorio, seleccionados desde un muestreo por conveniencia, de 10 docentes de diferentes instituciones educativas oficiales de la ciudad de Bogotá, asociados al ciclo de media y el análisis de contenido referente a 8 documentos, 4 de sensible importancia para la formulación del área en las instituciones educativas (Ley 115, Ley 30, Ley 1286, Guía 30), 2 proyectos educativos institucionales seleccionados aleatoriamente y 2 mallas curriculares.

La entrevista buscó indagar, con una serie de 13 preguntas, los enfoques que los y las docentes evidencian en sus prácticas, en el marco de las tendencias actuales. Paralelamente, el análisis de los documentos, demuestra el uso algunos conceptos e ideas de fuerza que influyen en dichas prácticas que se analizan para presentar las tendencias fuerza. Los resultados de este ejercicio se orientan desde una dinámica que establece, entre otras actividades para el análisis documental, la “recolección, sistematización, triangulación e interpretación de datos” (Ortíz Ocaña, 2015, p. 69)

En lo subsiguiente, se organiza este documento, primero, presentando el bloque de formulación (Planteamiento del problema, objetivos, justificación y antecedentes), más adelante se desarrollan los referentes teóricos que sustentan esta investigación y que hacen posible la estructuración de la propuesta de enfoque Tecno-Epistemológico. En seguida se presentan los elementos metodológicos, los resultados y análisis de los mismos para finalmente desarrollar las conclusiones que incluyen algunas reflexiones y proyecciones.

Planteamiento del problema

El concepto “epistemología” viene del griego “episteme”: conocimiento verdadero guiado por el criterio de la razón, y “logos”: palabra, ciencia, tratado (López, 2016, p.1).

No obstante, la discusión sobre epistemología de la tecnología, es un debate que poco se ha profundizado, dadas las condiciones de la disciplina, se han presentado algunos acercamientos a la filosofía de la tecnología en la mayoría de los casos, la enseñanza y aprendizaje de la tecnología y el proceso de acercamiento a los contenidos de forma guiada, profunda, y crítica se ha reducido a procesos de orden instrumental o al enfoque de la relación entre ciencia tecnología y sociedad (CTS). Una investigación de Rozo & Bermúdez (2015) entrega datos interesantes frente a la situación del área de Tecnología e Informática en Colombia, a partir de prácticas docentes y experiencias pedagógicas, donde destacan la relación entre política, tecnología y educación. Este estudio se concentra en el análisis de prácticas que referencian las concepciones sobre el área de tecnología y las formas en las que se concibe el conocimiento en esta área, desde la pregunta por el referente conceptual que en ella subyace. En la siguiente gráfica se observan los resultados frente a la exploración de los referentes conceptuales expresados, en donde se puede observar que:

los referentes conceptuales explícitos se muestran incipientes, preocupa que, de manera dominante, la información no se revele y que en el porcentaje siguiente se instalen concepciones que instrumentalizan la relación tecnología-educación, al tiempo que se interpela el lugar de la política como fundamento conceptual de las propuestas. (Rozo & Bermúdez, 2015, p. 73)

El referente conceptual de tecnología que se explicita en la experiencia está relacionado con:

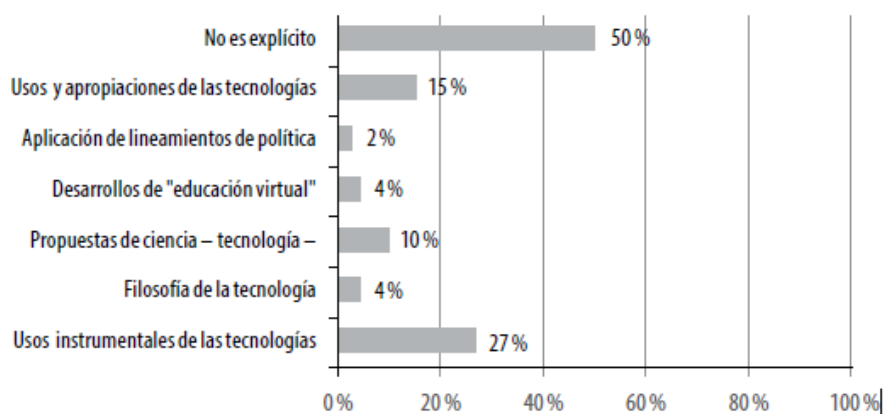


Ilustración 1. Referentes conceptuales en Tecnología. Fuente: (Rozo & Bermúdez, 2015)

Para Acevedo (1994), el enfoque de relación CTS corresponde a un modelo de educación en tecnología en el cual intervienen cinco componentes para comprender el papel de la tecnología en la sociedad (el componente científico- tecnológico, el componente histórico-cultural, el componente organizativo-social, el componente verbal-iconográfico y el componente técnico-metodológico) y su papel en el avance de las ciencias. Estos enfoques son concurrentes debido a que la tecnología se constituye de diversas disciplinas y áreas de conocimiento, articuladas en procesos proyectuales en los que se determinan condiciones de orden sociocultural, ambiental, de diseño, que delimitan una lógica de prácticas diversas. En este caso, el conocimiento tecnológico en la elaboración de proyectos se orienta a la consecución de un resultado o una dinámica de ejecución de una práctica definida, asociada a estas líneas que lo condicionan.

La problemática general radica en la poca profundidad que se le imprime a la educación en tecnología como construcción de conocimiento, resaltando su carácter instrumental, desconociéndose como proceso de reflexión frente a las condiciones reales, por el

contrario, replicando modelos de aplicación y uso de tecnologías importadas que poco se ajustan al entorno real de los estudiantes y maestros:

Las tecnologías se están incorporando y utilizando en las instituciones educativas bajo un enfoque primordialmente instrumental y tecnocrático; y aunque en muchos casos se invoca una orientación cognitivista, es evidente que se ignoran los supuestos teóricos básicos de esta corriente psicológica. (Rueda & Quintana, 2013, p. 11)

Se trata de ver la educación en tecnología no como un simple cúmulo de conocimientos que se deben situar en escenarios históricos, sociales, ambientales, etc. Si no la construcción misma del conocimiento en el entorno propio.

“Por su propia naturaleza, la tecnología, como área de conocimientos, no puede considerarse como un conjunto acotado, ya que, en un sentido amplio, podría decirse que existen tantas tecnologías específicas como tipos de problemas a resolver” (Acevedo, 1994, p. 40). En este sentido, también puede pensarse esta situación en relación con el conocimiento tecnológico en donde es necesario pensar no solamente el papel de la tecnología, sino la generación misma del conocimiento en relación con las realidades.

Uno de los acercamientos a la Epistemología de la Tecnología expresa en este enfoque que: “la tecnología es la condición generalizada para la construcción de los objetos científicos y para su conocimiento” (López, 2016, s.p), apreciación cercana al ya común análisis que se concentra en lo técnico y la instrumentalización en la relación entre ciencia y tecnología. Cercano a esto, pero con una perspectiva próxima a lo Cognitivista y lo sistémico, Osorio (2003) destaca que los asuntos referentes a la tecnología, no solo pueden comprenderse desde lo artefactual, sino desde problemas que consideran la tecnología como ciencia aplicada, con un conocimiento mediado por

reglas y leyes, y de otro lado como un sistema complejo. En este enfoque se comienza a pensar en un problema en relación con el conocimiento.

Precisamente, el Pensamiento Epistémico desde la perspectiva de Hugo Zemelman (2001) implica un tipo de pensamiento que debe “colocarse ante las circunstancias”, en una dinámica de relación con el conocimiento que no derive en una serie de características que la conviertan en conocimiento teórico, alejándose de conceptos establecidos, más bien alejados de los enfoques metodológicos, tecnicistas establecidos histórica, política y culturalmente que imposibilitan la teorización contextualizada. Adyacente al enfoque de German Vargas Guillen, quien propone la “racionalización del sentido de la tecnología en el campo de la experiencia cotidiana” (Vargas Guillen, 1999, p. 45), en tanto necesario no considerar esta, en relación con los artefactos ni con un conjunto de procedimientos. Por su parte, Rueda & Quintana (2013) hacen mención a un presupuesto en el cual señalan que “la concepción predominante de la tecnología como una ciencia aplicada ha contribuido a que se realicen pocas investigaciones, ya que se ha considerado como un objeto de conocimiento de reducida dignidad e importancia” (p. 45). Es por esto que la tecnología es constantemente impensada, poco reflexionada, poco criticada, pero en estas condiciones indiscutiblemente afecta profundamente la subjetividad y la intersubjetividad.

Es necesario establecer una estructura, como lo propone Zemelman (2001), que acuda a un pensamiento con características conceptuales que destaquen la construcción y análisis de realidades en el marco de múltiples posibilidades:

El pensar epistémico consiste en el uso de instrumentos conceptuales que no tienen un contenido preciso, sino que son herramientas que permiten reconocer diversidades posibles con contenido. Esto hace parte de lo que podríamos definir como un momento pre-teórico, mismo que tiene un gran peso en las posibles teorizaciones posteriores.

Decir pre-teórico, significa decir, construcción de relación con la realidad. (Zemelman, 2001, s.p)

Este enfoque de Pensamiento Epistémico debe posibilitar elementos necesarios para la construcción de una epistemología de la tecnología, ya que los asuntos relacionados con esta área implican alejarse del ideal instrumental, reconocer las realidades y enfocarse en la construcción de conocimiento separado de constructos ya establecidos y reproducción de postulados.

Es importante afrontar la educación en tecnología como un asunto de conocimiento, un asunto epistemológico que haga posible superar el paradigma instrumental. Para Rueda & Quintana (2013), pensar la tecnología como ciencia que hace posible condensar múltiples dimensiones culturales y sociales, “nos obliga a repensar su naturaleza y a reflexionar sobre la novedad de su creciente dominio”(p. 44).

La carencia en relación con las discusiones frente al conocimiento en tecnología, la epistemología y las formas de construcción de realidades han permitido llevar el debate alrededor de estudios filosóficos, en relación con el impacto de la tecnología en la vida cotidiana, el papel de la tecnología en la ciencia, y los aportes a la sociedad. Se mantienen los enfoques que llevan la tecnología a la relación con la ciencia y la sociedad, se reafirman los usos instrumentales, se carece de un debate frente al problema conocimiento en estos aspectos.

En el aula, esto invita a transformar las prácticas, determinar un enfoque distanciado de lo instrumental, dando primacía al pensamiento, a los principios y fundamentos de la tecnología para la comprensión del mundo, en una lógica que implica la participación activa de maestros y estudiantes para la creación de una conciencia epistémica alrededor de la tecnológica.

Formulación del problema

¿Qué características debe tener un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en educación media?

Así la hipótesis de trabajo es:

El enfoque de Pensamiento Epistémico debe presentar procesos reflexivos frente al papel del conocimiento en relación con la tecnología, desde una perspectiva que se fundamente en la construcción de este, asociado al modo como se percibe el mundo, alejados de modelos instrumentalistas, instruccionales, técnicos que no demandan el análisis de los principios, fundamentos y relaciones de la ciencia con la realidad de los estudiantes.

Objetivos

General

Determinar las características que debe tener un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en educación media, como proceso de reconfiguración para la superación del enfoque instrumental en este campo.

Específicos

1. Identificar las características conceptuales que orientan la formación en tecnología en educación media.
2. Evidenciar los vacíos epistemológicos en las propuestas de educación en tecnología en educación media.
3. Establecer los postulados del Pensamiento Epistémico y su posible articulación con procesos de formación en tecnología.
4. Proponer lineamientos Tecno-Epistemológicos para los procesos de formación en tecnología.

Justificación

Es importante desarrollar esta investigación dada la necesidad de acercamiento a un estudio que permitirá la constitución de conocimiento que posibilite superar el paradigma instrumental en la enseñanza de la tecnología, a su vez que sea posible establecer una cultura de Pensamiento Epistémico en este campo y la articulación con lo propuesto en el Pensamiento Tecnológico. En efecto, la investigación en relación con la epistemología de la tecnología, como campo de estudio, ha sido poco explorado. Autores como Ihde (2005), Quintanilla (2016) y Sarsanedas (2015) se han enfocado en el estudio filosófico de la Tecnología. Unos pocos como Gallego-Badillo (2001), López (2016) y Vargas Guillen (1999) han desarrollado aproximaciones a la categoría Epistemología, desde un enfoque de conocimiento, lejos de la relación ciencia, tecnología y sociedad y los usos instrumentales.

Adicionalmente, esta investigación hace posible acercarse a la reflexión frente a las prácticas de docentes y estudiantes en relación con el campo de la Tecnología, en instituciones de educación media, instituciones formadoras de docentes y programas de licenciatura en tecnología, y, de otro lado, favorecerá teóricamente el campo de la epistemología de la tecnología.

Por último, este conocimiento hace posible transformar las prácticas en relación con la educación en tecnología, en el marco de la enseñanza de esta disciplina, para embestir con elementos epistemológicos que resultaran en significatividad en los contextos reales de los estudiantes y maestros, y que permitan complejizar las habilidades instrumentales a partir de un sustento teórico para que el currículo deje de reproducir discursos instrumentales que desconocen el problema de la construcción del conocimiento con fines prácticos.

La profundización en el estudio de la Epistemología de la Tecnología, como elemento que permita transformar las prácticas de docentes y estudiantes es un tema poco explorado, necesario para la comprensión de modelos actuales, estructurante para la definición de políticas que se alejen de modelos descontextualizados y que decantará en un estudio profundo alrededor de estos temas. El conocimiento va a brindar sustento teórico para reestructurar currículos en estos temas a partir de la generación de la categoría Pensamiento Tecno-Epistemológico.

Antecedentes

Los textos mencionados a continuación han sido identificados en una búsqueda profunda frente a la categoría Epistemología de la Tecnología en bibliotecas como la de la Universidad Pedagógica Nacional, la pontificia Universidad Javeriana y bases de datos como Google Académico, Scielo, Scopus y Web of Science, entre otras. Resultado de esto se relacionan los siguientes textos e investigaciones que guardan relación estrecha con los parámetros de búsqueda que atañen a la presente investigación.

Gallego-Badillo (2001) realiza un análisis desde un enfoque pedagógico y didáctico, frente al problema de la epistemología en los saberes tecnológicos con una perspectiva constructivista.

Por su parte, Vargas Guillen (1999) aborda elementos necesarios reflexionar y pensar filosóficamente la tecnología. En la relación Filosofía, Pedagogía y Tecnología se hace posible comprender la configuración del ser.

Este autor aborda elementos necesarios para caracterizar los efectos des-estructurantes que la tecnología ha configurado. También muestra una perspectiva filosófica de la tecnología, en asuntos fenomenológicos, que permiten entender la tecnología como un asunto de vivencia estructural y en relación con educación, la forma como se establecen los vínculos y la racionalización de la experiencia de las vivencias cotidianas frente al saber. A su vez Olivé (2007) discute frente a algunas problemáticas de la sociedad contemporánea que se derivan del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Aporta a la comprensión de la contribución de la filosofía y el análisis de los aportes de estos elementos a la solución de problemas sociales en enfoques interdisciplinarios. Simultáneamente, Vargas Guillen (2006) muestra como la epistemología fundamenta la construcción del conocimiento, en la relación con la experiencia humana y la

racionalización de la misma. En este sentido, el lenguaje y la tecnología y el saber se constituyen, fenomenológicamente, como estructuras del mundo de la vida.

De otro lado Sarsanedas (2015) expone algunos elementos alrededor de la comprensión frente a la definición de la filosofía de la tecnología, el debate frente a su utilidad, corrientes históricas, críticas y el papel de esta en el mejoramiento de las condiciones de vida. Por su lado, Quintanilla (2016) aborda el cómo la tecnología transforma la realidad, los valores éticos y la manera en que conocemos el mundo. Enfoca esta problemática desde el interés de filósofos que investigan el campo, dadas las consecuencias que a nivel social y económico presenta la tecnología. Se propone un marco para el estudio filosófico de la tecnología, su naturaleza, y su valor para la humanidad.

Ihde (2005) en su artículo desarrolla asuntos en relación con el vínculo estrecho entre la fenomenología y la filosofía de la tecnología. Se relacionan elementos presentados por Husserl en relación con la cultura material y categorías desarrolladas por Heidegger, primer filósofo en desarrollar una 'filosofía de la tecnología'. En esta línea, Roncallo Dow (2012) aborda la discusión en relación con los *sistemas técnicos*, que desarrolla Gille (1999) y Simondon (2008), analizando la emergencia de los cambios sociales que promueven, en aspectos como la modernidad industrial, y cómo la tecnología, en una relación mutua con los sujetos, que se constituye en un modo particular para comprender el mundo.

Desde su estudio, Agazzi (1998) presenta un análisis que percibe la relación entre la Tecnología y la ciencia moderna dada la condición de esta última, centrada en lo experimental, con el uso de instrumentos. En este enfoque se destaca que la Tecnología es un elemento estructural del conocimiento científico moderno, en el que se hacen

necesarios conceptos y tecnologías que vinculen los conceptos con sus referentes. Se hace referencia al impacto que la tecnología presenta sobre el conocimiento científico.

Por su parte, Stiegler (2002) desarrolla la técnica como una intervención, una afectación desde una mirada antropológica. Enuncia que la tecnología se configura como discurso sobre la técnica, y esta a su vez se define como el dominio de instrumentos, el saber-hacer, la discusión del Tecné en la búsqueda del saber y el origen de este, al tiempo que se analiza sus relaciones con los seres humanos. En esta línea cabe mencionar una investigación de Osorio (2003) que problematiza el concepto de tecnología desde representaciones o imaginarios que permiten acercarse a la comprensión del mismo a partir de las categorías Práctica Tecnológica y Sistema Tecnológico, en un enfoque relacionado con los estudios sociales en ciencia tecnología y sociedad CTS. También, López (2016) presenta una definición de Epistemología de la Tecnología, desde un enfoque etimológico, y realiza un análisis frente a la relación con la filosofía, técnica, tecnología y ciencia, en una perspectiva que pretende comprender la evolución humana.

Es importante mencionar lo desarrollado por Feenberg (2005) sobre las acciones técnicas, visto como el ejercicio de poder, de lo que denomina operador sobre el objeto y la teoría de la instrumentalización que remite a la comprensión de la tecnología en dos dimensiones: la relación con la realidad y el diseño e implementación (lo ético y estético en el uso del objeto), y el análisis constante del contexto en estas relaciones con el fin de establecer las relaciones entre la cultura, la técnica y la tecnología e un proceso de democratización que posibilite liberarse de la sumisión tecnológica. Relacionado con esto, Broncano (2005) desarrolla los conceptos de técnica y tecno-logía, en una lógica que permite entender la transformación del mundo, las relaciones de poder y el control sobre la realidad en el ejercicio de instrumentalización.

Por su parte Rozo & Bermúdez (2015) analizan las concepciones, prácticas y algunas experiencias pedagógicas en el área de Tecnología e Informática en Colombia. Con esto, se hace posible discutir las perspectivas conceptuales en educación, indicando la necesidad de profundizar frente a su carácter epistemológico, en tensiones que reducen estos aspectos al uso de las TIC, similar a lo que presenta el informe de la Fundación Compartir & Fundación Telefónica (2014).

Finalmente, Zabala, Camacho & Chávez (2012) desarrollaron una investigación que buscó determinar las tendencias epistemológicas presentes en aprendizaje de las Tecnologías de la información y la comunicación en educación. En esta investigación se concluye que las tendencias epistémicas observadas en docentes (formadores y en formación) atienden a procesos cognitivos que, en situaciones específicas, responden a las formas en las que se desarrolla el aprendizaje, de tal forma que, analizando el aprendizaje instrumental, el cual destaca en las tendencias halladas, se presenta una orientación empírico-deductiva, producto de la observación y la experimentación lo que afecta la instauración de las TIC en la formación y desempeño docente.

Por su parte Cárdenas (2009) desarrolla una interesante propuesta frente a la conceptualización del Pensamiento Tecnológico a través de diferentes atributos que permiten identificar el nivel de desarrollo de este tipo de pensamiento. Indica que cuando se hace habla de la de lógica del Pensamiento Tecnológico se hace referencia a las representaciones o ideas que se forma la mente para transformar la realidad. Por su parte, Altablero (sf), periódico web, indica que pensar tecnológicamente básicamente es la capacidad de observar en cualquier fenómeno, situación o contexto posibilidad de usar, a través del conocimiento o pensamiento, las herramientas y las técnicas propias de las nuevas tecnologías.

Los antecedentes propuestos permiten determinar que los estudios referentes a la Epistemología de la Tecnología no han sido desarrollados con profundidad y es una construcción categórica poco explorada. De otro lado, los estudios relacionados con los enfoques Ciencia-Tecnología-Sociedad han sido fuertemente abordados, así como el vínculo y la relación de estos en perspectiva filosófica.

Estas investigaciones y estudios identificados presentan algunos fundamentos teóricos para la comprensión de las perspectivas de desarrollo, situar, formular y redefinir los enfoques históricos, actuales y los significativos en el campo de la Educación en Tecnología. Esta investigación profundizará en la formulación y análisis de los elementos teóricos y conceptuales den relación con la Epistemología de la Tecnología.

Conceptos desarrollados por Acevedo (1994), Broncano (2005), Feenberg (2005) y Gille (1999), brindan orientaciones interesantes en relación con las relaciones CTS en las que es posible identificar algunos puntos frente al papel de la técnica y la tecnología y sus aportes a la búsqueda y comprensión del saber y las realidades de la humanidad, pero poco profundiza en el ámbito del conocimiento y su construcción en estos procesos. Quintanilla (1999) y Rueda & Quintana (2013) se acercan a una comprensión desde el enfoque filosófico, que atañe a elementos de configuración del ser y el mundo, dejando a un lado el debate de la construcción de conocimiento también. Es en estos aspectos que se configura una posibilidad de ampliar conceptualmente estos aportes en un ejercicio de construcción de conceptos que se sitúen en marcos contextualizados y en articulación con los elementos destacados en los postulados del Pensamiento Epistémico y el Pensamiento Tecnológico, como aporte al campo de la educación tecnología y, en particular, lo en esta investigación se propone.

Marco teórico

La presente investigación tiene como objetivo fundamental un acercamiento a las características que debe tener un enfoque de Pensamiento Epistémico en los procesos de formación en tecnología en educación media, como parte del análisis que muestra las dificultades de orden epistemológico en los procesos en educación media que generan vacíos en su ejercicio y se visibilizarían como asunto fundamentalmente instrumental. Esto gracias a la profundización en perspectivas teóricas que clarifican la situación de la construcción de conocimiento asociado a la tecnología.

Se destaca entonces que los conceptos desarrollados en este trabajo tienen como eje fundamental, primero, las discusiones referentes a la Filosofía de la Tecnología y la Técnica, el análisis del Pensamiento Epistémico y el Pensamiento Tecnológico, como soporte para la construcción de un Pensamiento Tecno-Epistemológico, articulado con discursos que enmarcan dichos enfoques en relación con la problematización de fenómenos que hacen posible la configuración y comprensión de referentes de realidad.

En segundo lugar, el problema del Pensamiento Tecnológico derivado en la comprensión de perspectivas de distintos autores que analizan la tecnología con un carácter disciplinar, instrumental, como campo de investigación, como una serie de procesos abstractos para la comprensión del mundo a partir de la relación con los objetos o bien como materialización de la ciencia para la interacción con lo que nos rodea y finalmente el análisis de las relaciones que se establecen en los procesos educativos vinculados con el desarrollo del Pensamiento Tecnológico elemental para la construcción de un enfoque de pensamiento de carácter Tecno-Epistémico en dichos procesos. Gracias a esta relación entre tecnología, pensamiento y resolución de problemas se va generar la comprensión de la construcción de conocimiento en dicha interacción.

Pensamiento Epistémico

La investigación propuesta presenta un análisis en relación con las características de un enfoque de Pensamiento Epistémico en los procesos de formación en tecnología. Dado esto, es necesario abordar dicho análisis en vínculo con lo que ha desarrollado en correspondencia con el Pensamiento Epistémico y lo propuesto por investigadores del campo frente a la construcción del conocimiento asociado con la realidad y los problemas cotidianos.

En una línea similar, la construcción del conocimiento y la desvinculación de la realidad y los constructos teóricos han logrado que históricamente la resolución de problemas haya acudido a la definición de conceptos unívocos y llenos de contenido establecido que impiden la comprensión profunda de los fenómenos y las características propias de la ocurrencia de estos. Zemelman (2001) aborda esta situación del Pensamiento Epistémico y propone la existencia de un *desfase* y acude a la posibilidad de poner las teorías en una perspectiva crítica de tal forma que se generen procesos de re significación.

Esta idea del desfase es clave, ya que alude a los conceptos que a veces utilizamos creyendo que tienen un significado claro, y no lo tienen. Esto plantea la necesidad de una constante re-significación que, aun siendo un trabajo complejo, es también una tarea central de las ciencias sociales, sobre todo de aquellas de sus dimensiones que tienen que ver con la construcción del conocimiento. (Zemelman, 2001, p. 1)

Como ya se ha mencionado, el Pensamiento Epistémico posibilita entonces el planteamiento de problemas desde una postura que involucra al sujeto en dicha problemática, a través de la observación de lo que no es posible ver a simple mirada. Más bien en la vinculación profunda que permita analizar los factores múltiples que

intervienen en la comprensión de los fenómenos complejos, históricos y las relaciones posibles. El Pensamiento Epistémico para Zemelman (2001) tiene la función de

“plantearse problemas a partir de lo que observo pero sin quedarme reducido a lo que observo, sino ir a lo profundo de la realidad y reconocer esas potencialidades que se ocultan, que son las que nos van a permitir construir un conocimiento que nos muestre posibilidades distintas de construcción de la sociedad” (s.p).

A continuación, se muestran algunas características importantes para la comprensión del Pensamiento Epistémico, con el objetivo de identificar las diferencias sustanciales entre los enfoques de Pensamiento Teórico y Epistemológico.

Diferencias entre Pensamiento Teórico y Pensamiento Epistémico.

El desfase que propone Zemelman (2001), entre los constructos teóricos y la realidad observada, acude al planteamiento de un Pensamiento Epistémico, el cual no se encuentra dentro de los límites teóricos que reducen la posibilidad de construir conocimiento a partir de la percepción de diferentes posibles contenidos en un proceso de re significación teórica.

El pensar teórico se aproxima a afirmaciones frente a la realidad a partir de una serie de contenidos que se presentan de forma estructurada para lograr la construcción precisa de la percepción del mundo. Este pensar teórico se fundamenta en postulados unívocos que se fundamentan en discursos que se han venido repitiendo, en la definición de conceptos producto de postulados teóricos que se alejan de la realidad (de las diferentes realidades posibles).

De otro lado, el pensar epistémico se plantea como un enfoque en el que cada sujeto es capaz de construirse a partir del reconocimiento de sus propias inquietudes, la problematización de la realidad, la generación de preguntas que indaguen frente a los

múltiples significados que es posible encontrar en el mundo. El pensar epistémico demanda una estructura que reconozca que la realidad es compleja y se encuentra en constante cambio.

En este orden de ideas, el Pensamiento Epistémico es de carácter preteórico, no cuenta con un sustento teorizado, sin conceptos establecidos, sin explicaciones definidas.

En el sentido estricto de la palabra, el pensamiento epistémico es preteórico, funciona sin un corpus teórico y, por lo mismo, sin conceptos con contenidos definidos, con funciones claras de carácter gnoseológico o cognitivo, o para decirlo de otra manera, con funciones de determinación o con funciones de explicación. (Zemelman,2001, s.p).

Este pensamiento hace posible ver la realidad desde perspectivas relacionadas con las propias ópticas, ajustadas a las problemáticas específicas de cada sujeto. El pensar epistémico es posible en una lógica que no demanda contenidos definidos, conceptos establecidos, teorías condicionantes. Esta lógica de pensamiento permite la construcción de conocimiento desde las múltiples posibilidades.

El pensar epistémico guarda algunas similitudes con lo postulado en el Pensamiento Tecnológico, similitudes de orden metodológico ya que conserva condiciones que permiten comprender el pensamiento como un proceso estructurado. A continuación, las características del Pensamiento Tecnológico.

Pensamiento Tecnológico

El pensamiento se define como una capacidad humana en la cual el sujeto utiliza algunas estrategias para desenvolverse en relación con lo que sucede en su contexto. Arboleda (2013) relaciona esta capacidad con la posibilidad de utilizar dimensiones mentales, como la inteligencia, la memoria, la imaginación, entre otros, como funciones para que el individuo construya su operatividad en el mundo en interacción con estas.

En resumen, define pensar cómo “usar la inteligencia, el aprendizaje, la memoria, en fin, la cognición, en la experiencia de mundo” (p. 6).

En concordancia con lo anterior, el Pensamiento Tecnológico puede entenderse como todo pensamiento posible el cual recoge los procesos de orden mental, psíquico e intelectual y en los que se involucran elementos que posibilitan ejercicios cognitivos para la generación de ideas y operaciones de resolución de problemas en el que intervienen artefactos, máquinas y procesos. El Pensamiento Tecnológico se orienta a la consecución de objetivos prácticos situados en contextos que se definen por necesidades de orden social.

En este orden de ideas, el Pensamiento Tecnológico es un proceso sistémico, pues requiere de ejercicios complejos de estructuración creativa para la consecución de ideas.

Arenas et al (2005) menciona que el Pensamiento Tecnológico está enmarcado en una tradición científica en el que la creatividad interviene, pero no opera completamente desde esta base, pues la experiencia inmediata y directa conforman un sistema de relaciones dinámicas entre el conocimiento y la práctica.

Esta relación entre el conocimiento y la práctica en el marco de situaciones y contextos hace posible indicar que el Pensamiento Tecnológico se puede presumir como una serie de capacidades en correspondencia con la forma como se enfrentan las situaciones cotidianas, lo cual demanda modos específicos para ello.

De esta forma, en la propuesta de Cárdenas (2013) el Pensamiento Tecnológico está constituido por un grupo de lo que denomina “Atributos” (análisis/síntesis, analogía/contraste, causa/efecto entre otros), atributos que se ejecutan con el único objetivo de abstraer la realidad material de los objetos y los fenómenos naturales, buscando alterar condición, transformar, innovar y crear otros mediante el uso de la

razón, la lógica y la observación. En la realización de estos raciocinios, el pensamiento incorpora, cuando lo requiere, conocimiento científico, ético, estético, ecológico y socio-histórico.

Así pues, el pensar tecnológicamente remite a la capacidad humana de proyectar y utilizar en cualquier área, el conocimiento, los artefactos y los procesos producto de los avances científicos.

“Pensar tecnológicamente se resume en la capacidad de ver en cualquier tema o área la posibilidad de usar, a través del conocimiento o pensamiento, las herramientas y las técnicas propias de las nuevas tecnologías” (MEN, 2015, s.p)

Indicadores del Pensamiento Tecnológico.

Como se ha mencionado anteriormente, el proceso de constitución del Pensamiento Tecnológico demanda la comprensión de este desde un enfoque de proceso de mental en el que confluyen distintas formas de pensamiento, las cuales Cárdenas (2013) desarrolla a manera de *atributos* que en adelante servirán para situar el concepto en relación con lo requerido para la construcción de este tipo de pensamiento y la elaboración del sentido que se le otorga en esta investigación.

La lógica de Pensamiento Tecnológico.

En estos aspectos, es importante mencionar que el Pensamiento Tecnológico se concibe como una estructura lógica en la cual es posible comprender en el análisis alrededor de la forma en la que se construyen las ideas mediante las cuales la mente busca transformar la realidad. Cárdenas (2013) menciona que cuando el individuo que piensa tecnológicamente la realidad, es capaz de comunicar sus ideas a modo de lo que denomina “Juicios Prácticos” o atributos en relación con la forma en que se opera en consecuencia con lo ocurrido a su alrededor.

Análisis y Síntesis.

Los atributos, Análisis-Síntesis, se configuran como dos procedimientos de orden mental, las cuales son complementarias. El análisis es un proceso orientado a la descomposición de los hechos, la comprensión a partir de la segmentación. Por otro lado, la síntesis, agrupa, reunifica y reconstruye, para concebir los objetos como elementos unificados, absolutos.

Analogía y Contraste.

Los procesos de analogía y contraste son atributos que no competen exclusivamente a la tecnología, pero presentan características específicas en este campo. Los procesos analógicos socráticos comunes en los que se establecen semejanzas y comparaciones llevan a la construcción de referentes en contraste, lo que hace posible determinar conclusiones prácticas y cualidades descriptivas de los fenómenos, situaciones o artefactos. Es un proceso de raciocinio puro.

Causa – Efecto.

La categoría Causa-Efecto, planteada por Cárdenas (2013), se manifiesta como una representación mental de los procesos por los que se hace posible la emergencia de los objetos denominados tecnológicos. Se indica que el análisis de los sistemas que se constituyen en la creación de objetos tecnológicos hace posible comprender, de modo explicativo, los efectos que se producen y las formas en las que estos efectos afectan al mundo y a los sujetos.

Sistema Mental.

Este atributo, en el enfoque de Cárdenas (2013) frente al Pensamiento Tecnológico, funciona de manera similar al funcionamiento de la lógica de proposiciones, en las que los postulados, vistos como elementos importantes para el ejercicio de transmisión de conocimiento, operan como postulados falsos o verdaderos, pero no es posible derivar estos postulados en otros falsos o verdaderos. En el Pensamiento Tecnológico, actúan procesos mentales para comprender las relaciones complejas que se generan, con lo que se consigue que los sujetos sitúen los objetos tecnológicos (procesos, artefactos, sistemas) en vínculo directo con el contexto, los sentidos que cobran en él y las funciones que cumple en sistemas jerárquicamente superiores.

Ponderación.

La ponderación es la relevancia que se imprime a un objeto tecnológico, el cual hace parte de un conjunto. La intención es emitir criterios para la definición de elementos necesarios para definir su posibilidad de elaboración, en relación con aspectos como los recursos, la funcionalidad, la pertinencia, etc., aspectos importantes en perspectiva proyectiva.

Mentalidad Proyectual.

Este atributo se enmarca en la posibilidad de constituir una idea, definiendo características tales como materiales y procesos necesarios para la construcción fáctica del objeto tecnológico. El pensamiento proyectual se materializa en la ejecución de un proyecto, un artefacto, modelo o prototipo, desde su planeación y diseño hasta su elaboración.

Racionalidad Tecnológica.

El ejercicio de racionalidad, como atributo, se caracteriza por formular, desde el uso del lenguaje, la posibilidad de fomentar las ideas de orden tecnológico en vínculo con “la comprensión humana y en contra de la racionalidad científico-técnica instrumental mal entendida” (Cárdenas, 2009, p. 69).

Los atributos antes mencionados, en el marco de la comprensión del Pensamiento Tecnológico, como menciona Cárdenas (2013), posibilita elementos de orden conceptual y teórico para relacionar los procesos educativos y los procesos tecnológicos, con orientación a establecer actividades soportadas por componentes discursivos de gran carga teórica en relación con la construcción del saber y el conocimiento situado a través de la comprensión de las lógicas mentales, cognitivas y del orden de la razón.

Es esta la diferencia más significativa pues como ya se ha mencionado, el pensamiento epistemológico se diferencia del Pensamiento Tecnológico justamente debido a que no requiere de especificidad ni definición visible en los contenidos o conceptos, ni teoría algún que limite los procesos.

Como veremos a continuación, un enfoque filosófico de la tecnología, presenta elementos de enfoque de la tecnología, desde una línea muy técnica, pero humanista, pues implica la consideración de elementos como la percepción, la experiencia y la reflexión.

Filosofía y Tecnología

¿En qué puede interesar la filosofía a los tecnólogos? En nada, a juzgar por la falta de cultura filosófica de casi todos ellos. Sin embargo, se verá más adelante que la

investigación tecnológica, como toda investigación racional, tiene supuestos filosóficos.
(Bunge, 2002, p. 189)

La filosofía de la tecnología es un campo de investigación en el que se han realizado acercamientos de tipo académico con fin de expresar los aportes que la filosofía tiene en los procesos de orden tecnológico. Los debates en estos campos se han permitido generar análisis frente al papel de los constructos filosóficos que orientan el conocimiento tecnológico.

Filosofía de la Técnica.

Como se ha expresado, el análisis de los elementos que configuran o se pueden entender como constitutivos para comprender la tecnología desde un enfoque filosófico, permite acercarse a la filosofía de la técnica como parte del análisis necesario para el acercamiento a un conocimiento tecnológico en el que acuden distintas disciplinas y campos de las ciencias, la sociología, la historia y en general las ciencias humanistas. Esa visión humanista, se dirige al análisis de la técnica como parte constitutiva de la tecnología y necesaria para articular un campo de estudio singular en esta materia.

Para Quintanilla (2017)

(...) las técnicas son sistemas de acciones de determinado tipo que se caracterizan, desde luego, por estar basadas en el conocimiento, pero también en otros criterios, como el ejercerse sobre objetos y procesos concretos y el guiarse por criterios pragmáticos de eficiencia, utilidad, etc. (Quintanilla, 2017, p. 42)

En esta línea de análisis, se entiende que la filosofía de la técnica es un proceso de reflexión que se encuentra concentrado en las acciones de los individuos, como filosofía práctica, es decir, enfocado en las acciones prácticas y morales y por otro lado en la filosofía teórica, los elementos de orden epistemológico y ontológico.

Lo anterior permite definir que el objetivo de la filosofía de la técnica es, a través de las acciones técnicas, modificar los deseos o necesidades de los individuos y los grupos sociales, mediante una concreta expresión de las nociones de transformación de la realidad, una definición de conceptos asociados, y el análisis de los *sistemas técnicos* (Simondon, 2008) y los procesos operacionales que intervienen allí, dada una proyección teórica en la que se consideren los factores humanistas, políticos, éticos, etc.

En esta línea Quintanilla (1999) centra su debate en torno a concebir la filosofía de la técnica como una disciplina académica, y como tal, debe vincularse con cuestiones ontológicas, epistemológicas y axiológicas.

La noción ontológica de la técnica, se enfoca en la definición de conceptos asociados a procesos tecnológicos y sistemas técnicos, y conceptos relacionados con los procesos que permiten determinar los elementos teóricos en función de su vinculación. Estos conceptos ubican nociones de acción, agente, causa, efecto, productos y procesos, entre otros.

De igual manera, el asunto epistemológico de la técnica está en relación con el análisis del conocimiento técnico producto de los ejercicios que Quintanilla (2017) denomina “Invención tecnológica”, o entiéndase como el conocimiento fruto del proceso de desarrollo tecnológico en sus diferentes fases. En este sentido, se plantea que “las nociones básicas para la epistemología de la técnica son la mayoría de las nociones de la filosofía de la ciencia, como ciencia básica, ciencia aplicada, investigación y desarrollo, además de otras relacionadas, como la del conocimiento operacional o práctico u conocimiento aplicado” (p. 7). Stiegler (2002) desarrolla que a la técnica se le empieza a llamar tecnología en tanto existe una integración de esta a las ciencias y el enfoque de instrumentalización científica surge en esta lógica. Entonces, debe alejarse de esto y

configurar una estructura de comprensión de orden más filosófico. Roncallo Dow (2012) al respecto menciona que:

Quizá el modo más adecuado de comprender esta postura de Stiegler sea precisamente desde la in-compresión misma de la técnica como algo otro; desde una suerte de ontología objetual que la reduce a una especie de alteridad reconocida sólo en tanto útil. En ese sentido, habría que recordar cómo Simondon (2008) ha trazado una particular ontología de los objetos-técnicos que parte de la premisa esencial de no pensarlos en su condición de puros utensilios-otros. (Roncallo Dow, 2012, p. 41)

También, el componente de orden axiológico, se encuentran lo que tiene que ver con la evaluación y control de las tecnologías (entiéndase acá como el análisis de las implicaciones de los objetos y el desarrollo tecnológico). Estos componentes se enfocan en valoración de condiciones del orden de la factibilidad, eficiencia, eficacia, y elementos como el impacto medio ambiental y social, entre otras nociones, pero también llevan la discusión a planos de orden ético, en función con las implicaciones que la tecnología tiene y lo que esto plantea en el terreno de la moral, la justicia y el deber ser. Asuntos que se acercan a campos políticos, pues es necesario llevar estas discusiones a escenarios de debate social.

Quintanilla (2017) resalta que los diferentes enfoques mediante los cuales se aborde el asunto filosófico de la técnica deben incluir las tres cuestiones acá mencionadas como elemento de reflexión que considere la posibilidad de teorizar, otorgar un uso adecuado y dar respuesta a las problemáticas de la sociedad en general.

Técnica, ciencia y tecnología.

Los elementos que dan cuenta de procesos en los que intervienen sentidos filosóficos alrededor del campo de la tecnología, señala Quintanilla (2017) está dado por las

relaciones entre ciencia y técnica, y los elementos de discusión entre lo planteado por la técnica y la tecnología, lo que debe ser considerado en directa relación con la primera.

Para la comprensión de las relaciones enunciadas, se indica que:

Ya hemos dicho que reservaremos el término “tecnología” para el tipo de técnicas productivas que incorporan conocimientos y métodos científicos en su diseño y desarrollo. Son precisamente las tecnologías las técnicas que mayor interés filosófico suscitan, y es la importancia del conocimiento científico en los procesos técnicos a partir de la Revolución Industrial la que justifica el creciente interés de los filósofos de la ciencia por la filosofía de la técnica. Sin embargo, las relaciones entre ciencia y técnica son más complejas de lo que a primera vista pudiera parecer. (Quintanilla, 2017, p. 57)

Quintanilla (2017) en el análisis que presenta a partir de los enfoques filosóficos de la tecnología desarrolla que la complejidad de la que se hace referencia parte de la confusión conceptual que puede generarse en los procesos en los que no hay clara distinción entre los enfoques. Es por ello que la filosófica asociada a la técnica, o filosófica de la técnica se puede vislumbrar a partir de dos orientaciones para las relaciones. La primera, denominada Intelectualista, básicamente concibe las técnicas como aplicación de conocimiento ya elaborado, y que se encuentra en disposición para resolver situaciones de carácter práctico, en el hacer. Es acá donde se percibe una visión del componente técnico, rigurosamente asociado a un proceso de aplicación científica, pues la labor investigativa, de desarrollo conceptual, de construcción de conocimiento que el sujeto debe adelantar, está supeditada a la aplicación de conocimientos científicos enunciados, y el resultado se traduce en procedimientos para dicho proceso.

Por otro lado, y como segunda orientación, está el enfoque Pragmatista, que, a diferencia del Intelectualista, se concentra en determinar que:

(...) considera, en cambio, que la base de todo conocimiento es la experiencia práctica (la habilidad técnica) y que los conocimientos científicos son formulaciones teóricas que pretenden fundamentar o explicar esos conocimientos obtenidos a través de la práctica. (Quintanilla, 2017, p. 57)

Quiere decir que no solo se considera la habilidad para el ejercicio práctico, sino también la necesidad de comprender el porqué de ese conocimiento, y explicar cómo a través de la construcción técnica se hace posible función de los constructos teóricos preconcebidos.

Es indudable que la ciencia ha avanzado en una proporción abrumadora, dadas constantes necesidades sociales y culturales y la función de la técnica en el proceso, de lo que ha resultado significativos desarrollos industriales que motivan a su vez grandes avances científicos en múltiples campos. Una lógica de cooperación constante, pero no solamente reducido a la orientación que proponen Simondon (2008) en relación con la evolución de los objetos, y la de Roncallo Dow (2012) analizando los cambios sociales y la modernización que traen los avances tecnológicos.

Dicho lo anterior, es importante mencionar que este enfoque filosófico, desde la visión de Quintanilla (2017), resulta “lógicamente inconsistente” pues en él no hay posibilidad de pensar en el sentido que tendría cuestionar las teorías científicas y los criterios frente a la construcción de la verdad, la precisión y la exactitud (p. 58), repasando que no es posible basar el conocimiento científico en la experiencia científica, pues se debe tener en cuenta el conocimiento operacional implícito en las técnicas.

La relación entre ciencia y técnica y las complejas formas de interactuar que allí se presentan dan cuenta de múltiples formas de asumir la vinculación existente, y es acá donde se hace necesario tomar distancia y evitar denominar Tecnología a las Técnicas en las que el conocimiento científico es importante, y considerar también que las

posibles formas en la que se presentan estos términos y relaciones son de variada naturaleza, pero normalmente se incluyen en esta denominación de forma equivocada.

El asunto de la comprensión de las relaciones propuestas apunta a una vinculación pensada como constante evolución y construcción de conocimiento científico y técnico gracias a esto lograr lo que denomina Avance Tecnológico.

Pensamiento Tecno-Epistemológico (PTE)

La construcción del concepto Pensamiento Tecno-Epistemológico se fundamenta en la relación de los elementos desarrollados previamente, (Pensamiento Epistémico, Pensamiento Tecnológico y Filosofía de la técnica) en una dinámica que entrelaza elementos constitutivos, algunos con vínculos estrechos, pero también, con elementos diferenciales. Las estructuraciones de dichos elementos configuran la propuesta siguiente.

Se propone que una lógica de pensamiento de carácter Tecno-Epistemológico recoge fundamentalmente la propuesta de que a través de un enfoque de Pensamiento Tecnológico (estructurado, teorizado) combinado con un enfoque Epistemológico (no estructurado) y centrado en la constitución de nuevas teorías fruto de la práctica que se enfoca en la proyección teórica concentrada en las necesidades principalmente de orden humano, social, ético y cultural (Filosofía de la técnica) sea posible la construcción de conocimiento, el cual se encuentra en el marco de una propia enunciación, lejos de la aplicación de conceptos preconcebidos para la formulación teórica posterior.

Se plantean entonces 7 referentes en los que es posible encontrar elementos comunes y marcadas diferencias mediante las cuales se fundamentan los referentes del enfoque Tecno-Epistemológico propuesto.

1. *Naturaleza.* El Pensamiento Epistémico (PE) se centra en la construcción de conocimiento el cual se basa en los principios de la re-significación, enfocado en ello para la solución de problemas. Por su parte el Pensamiento Tecnológico (PT), básicamente realiza la administración de dichos conocimientos, partiendo de principios de resolución de problemas asociados a las necesidades humanas. En este enfoque se percibe un enfoque de uso del conocimiento en contextos definidos. La Filosofía de la Técnica (FT), en este referente, se acerca a la construcción del conocimiento partiendo de las reflexiones producto de la experiencia, de las acciones llevadas a cabo con fundamento científico.
2. *Conocimiento.* Se concibe en el PE, un enfoque en el cual el conocimiento es construido. En el PT, el conocimiento se utiliza, principalmente el conocimiento producto de las ciencias. En la FT, el conocimiento se aplica, pero también se cuestiona, se intenta comprender el cómo y el por qué en relación con las prácticas.
3. *Realidad.* El PE tiene una postura frente a la realidad en la que esta debe ser cuestionada, existe una constante observación de lo que nos rodea y los cuestionamientos hacen posible profundizar y comprenderla. El PT se enfoca en enfrentar dicha realidad, se realiza un ejercicio de abstracción para intentar encontrar las formas en las que dicha realidad puede ser apropiada en función del bienestar humano. Por su parte la FT busca transformar la realidad concebida a partir de las prácticas.

4. *Conceptos.* En el PE, los referentes conceptuales no están definidos ni se encuentran estructurados. Por el contrario, en el PT dichos conceptos se encuentran determinados. En la FT los elementos conceptuales se van definiendo en la medida que se van dando las prácticas.
5. *Limites teóricos.* Para el PE, no existen límites ni condiciones teóricas que condicionen los procesos de construcción del conocimiento. El PT acude a atributos específicos. Líneas de acción orientadas a la aplicación de teorías, fundamentalmente de orden científico, que delimitan los procesos y establecen rutas de acción definidas. En la FT, la teoría es definida a través de la práctica.
6. *Experiencia del mundo.* EL PE, concibe que el mundo se vivencia y se advierte a través de la generación de cuestionamientos en relación con lo que se percibe. Se generan preguntas que permiten abordar las formas en las que se comprende y se vivencia el mundo. En el PT, la experiencia con el mundo es posible a partir del uso de diferentes dimensiones cognitivas e intelectuales, las cuales se manifiestan a partir de la creatividad, la inteligencia, la memoria y la imaginación. Estos procesos hacen posible establecer un vínculo con todo lo que nos rodea. En este mismo orden, la FT establece una relación con el mundo basado en la modificación de los deseos y las necesidades. Las prácticas son reflexionadas en orientación a modificar las acciones, y estas acciones se encuentran en vínculo directo con el mundo, con el contexto.
7. *Proyección Teórica.* En este referente, el PE se caracteriza por presentar un lugar específico, un uso crítico, caso contrario a lo que ocurre con el PT, en donde las líneas están definidas por los conceptos otorgados por las ciencias. Por su parte la FT, en las prácticas, se da importancia significativa a las teorías de orden humanista, político y ético entre otras.

Los referentes y las relaciones establecidas para los tres enfoques se pueden apreciar en la tabla 1.

Tabla 1.
Referentes y enfoques

ENFOQUE REFERENTE	PENSAMIENTO EPISTÉMICO (PE)	PENSAMIENTO TECNOLÓGICO (PT)	FILOSOFÍA DE LA TÉCNICA (FT)
Naturaleza	Construcción de conocimiento a partir de la re significación, con orientación a la solución de problemas.	de Gestión de conocimientos con función de la solución de problemas asociados a las necesidades humanas	de Construcción de conocimiento a partir de la reflexión frente a las acciones y la aplicación de las ciencias en dichos procesos.
Conocimiento	Construir	Usar	Aplicar- Cuestionar
Postura frente a la realidad	Cuestiona	Enfrenta/Abstrae	Transformar

Conceptos	No definidos	Definidos	Se definen a través de la práctica
	No Estructurados	Estructurados	
Limites teóricos	No presenta	Presenta	La teoría es explicada a través de la práctica
Experiencia del mundo	A través de la generación de preguntas	A través del uso de dimensiones cognitivas intelectuales	A través de acciones que modifican los deseos y necesidades
Proyección Teórica	No teorizado	Conceptos o teorías producto de las ciencias	Conceptos o teorías de orden humanista.

Tabla 1. Relaciones emergentes entre tres enfoques de pensamiento. Elaboración propia.

Lo que se hace posible es la configuración de una propuesta de enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico (PTE) el cual recoge las interacciones de los diferentes referentes en los enfoques trabajados, de forma que sea posible configurar unos nuevos referentes para la comprensión de la propuesta.

PTE. Referentes.

Los referentes emergentes para la construcción del concepto Pensamiento Tecnológico Epistemológico, acuden a la correspondencia de las tres líneas, medidas por la constante del referente de base. De este modo, se construye una columna adicional en la tabla 1, en la que se indican las características en función con el enfoque de Pensamiento Tecnológico Epistemológico (PTE). Esta nueva configuración surge a partir de las relaciones establecidas anteriormente, como propuesta conceptual constitutiva.

Tabla 2.
Referentes PTE

REFERENTE	ENFOQUE PENSAMIENTO TECNOLÓGICO (PTE)
Naturaleza	Construcción de nuevo conocimiento a partir de la gestión y reflexión constante de los procesos y prácticas asociadas a la tecnología.
Conocimiento	Construir, Aplicar, evaluar.
Postura frente a la realidad	Crítica frente a la realidad (cuestiona, enfrenta, transforma)
Conceptos	Conceptos parcialmente definidos. Susceptibles de modificación.
Limites teóricos	Teoría construida a través de la experiencia.

Experiencia del mundo	A través de los cuestionamientos emergentes en las prácticas, promovidos por la utilización de las dimensiones cognitivas e intelectuales en el ejercicio práctico.
Proyección Teórica	Teoría emergente en el campo de la tecnología. No preconcebida.

Tabla 2. Referentes para el enfoque Tecno Epistemológico. Elaboración propia.

La lógica de construcción de los referentes en cuanto PTE, se orientan gracias a la siguiente formulación

$$PTE = PE + PT + FT$$

Esta fórmula, derivada en cada uno de los referentes permite definir las siguientes categorías, constitutivas del Pensamiento Tecno-Epistemológico.

Para el ejercicio, el círculo Azul corresponde al Pensamiento Epistémico (PE), el círculo amarillo, corresponde al Pensamiento Tecnológico (PT), el círculo rojo, a la Filosofía de la Técnica (FT). De este modo, para comprender la relación, el espacio de color verde, resultante de estas intersecciones, constituye el referente del Pensamiento Tecno-Epistemológico

1. Naturaleza del PTE. A partir de la configuración de los tres referentes, se entiende que la naturaleza del PTE es la construcción de nuevo conocimiento a partir de la re-significación, gestión y reflexión constante de los procesos y prácticas asociadas a la tecnología. A esto se le llama Procesamiento. En la ilustración 2, se identifican las relaciones mencionadas para construir el referente en relación a la naturaleza del PTE.

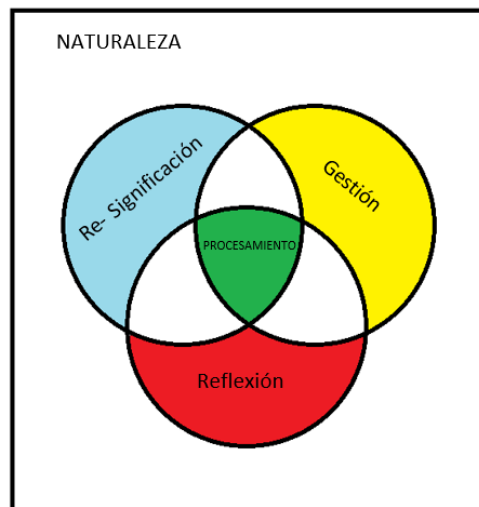


Ilustración 2. Relación de referentes. Naturaleza. Elaboración propia.

2. Conocimiento en PTE. El referente del PTE, en relación con el conocimiento, fruto de las relaciones propuestas, se dan en una lógica de construcción, aplicación y evaluación del conocimiento en el campo de la tecnología. Este referente en PTE se denomina Diseño del conocimiento y se relaciona con los enfoques de Pensamiento Epistémico. Se aprecia en la ilustración 3.

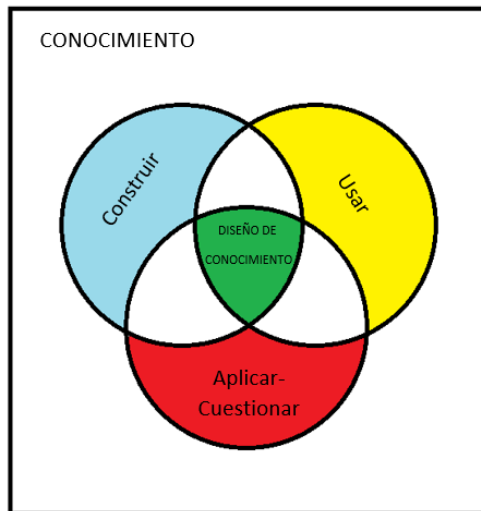


Ilustración 3. Relación de referentes. Conocimiento. Elaboración propia.

3. Postura frente a la realidad en PTE. Siguiendo la línea de formulación de los referentes, se propone para el PTE, un referente producto de los constitutivos (cuestionar-enfrentar-transformar). De este proceso resulta el referente de Realidad crítica para el PTE.

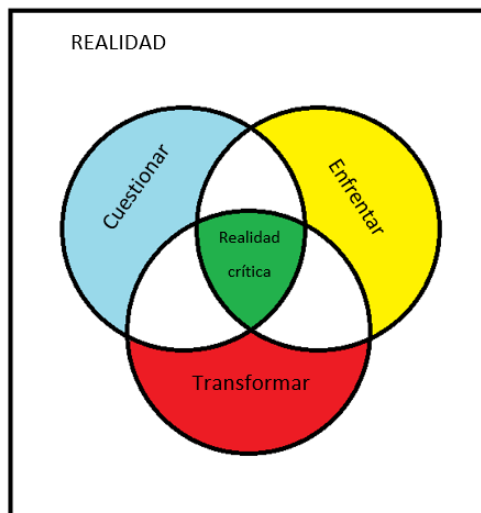


Ilustración 4. Relación de referentes. Realidad. Elaboración propia.

4. Conceptos en PTE. El referente que se propone no determina la inexistencia de conceptos, tampoco formula que los conceptos están definidos. Lo que se propone es que los conceptos están parcialmente definidos, es posible modificarlos, ajustarlos, en la medida en la que se están construyendo. A esto se le denomina Conceptos Elásticos. La experiencia, y respectivas prácticas determinan la posibilidad de ajustarse, dado que los conceptos en el marco del campo de la tecnología, se encuentran enunciados bajo una base conceptual de múltiples campos, científicos y humanistas.



Ilustración 5. Relación de referentes. Conceptos. Elaboración propia.

5. Límites teóricos en PTE. La construcción acá enunciada hace referencia a un PTE en el que existan construcciones teóricas producto de la configuración. No existen límites teóricos más que los que emergen en el proceso mismo. A este referente se le denomina: Teoría Emergente.

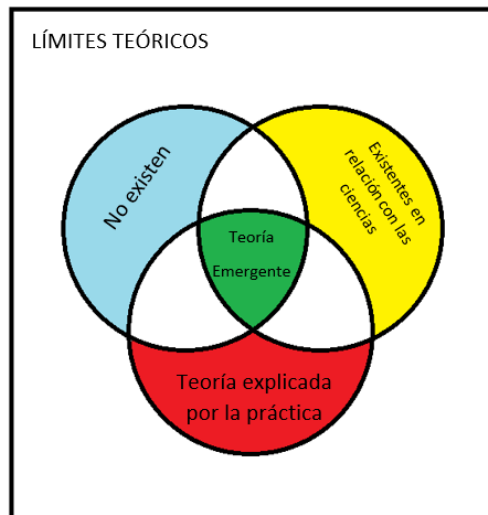


Ilustración 6. Relación de referentes. Límites teóricos. Elaboración propia.

Explicación del mundo en PTE. En este referente se propone que el PTE parte de los cuestionamientos necesarios para la comprensión del mundo, desde el enfoque Epistemológico, situado en las prácticas, se promueve la utilización de las dimensiones cognitivas e intelectuales en el ejercicio práctico con fines de comprensión de lo que nos rodea, ya sea fenómenos, procesos, objetos. A este referente en PTE se le denomina Lectura de contexto.



Ilustración 7. Relación de referentes. Experiencia del mundo. Elaboración propia.

6. Proyección teórica en PTE. El fin último de este referente será la construcción de teoría en relación con la tecnología. El enfoque epistemológico no considera proyección teórica limitante, el Pensamiento Tecnológico considera la teoría científica existente y la filosofía de la técnica se acerca a teoría humanista. En esta relación se configura una proyección teórica no preconcebida para el PTE denominada Teoría Tecnológica la cual recoge los tres elementos (enfoque Epistémico, Pensamiento Tecnológico, Filosofía de la Técnica) en una dinámica que posibilita la generación de conocimiento de enunciación propia.

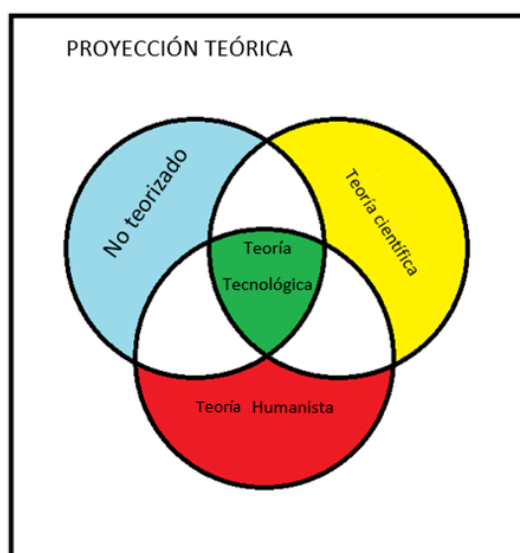


Ilustración 8. Relación de referentes. Proyección teórica. Elaboración propia.

Se plantea entonces la posibilidad de enunciar un enfoque de Pensamiento Tecnológico-Epistemológico, recogiendo los referentes ajustados, desde la consideración de lo constitutivo en los enfoques de Pensamiento Epistémico, Tecnológico y la Filosofía de la Técnica. Este proceso permite evidenciar que el desarrollo del conocimiento asociado al campo de la tecnología posibilita la construcción de conocimiento, desde una postura de enunciación propia, la cual recoge prácticas, procesos, y lógicas de pensamiento

independiente, en cuanto es posible afrontar las problemáticas desde una perspectiva de Procesamiento, la cual acude a la necesidad de resignificar, cuestionar y reflexionar frente a las prácticas. De otro lado, la configuración de un Diseño de Conocimiento, análogicamente presentado como un proceso en el que se construye, aplica y valora el conocimiento asociado al campo. Lo mencionado apunta a procesos de construcción de realidad desde un enfoque crítico, una Realidad Crítica que se constituya como la posibilidad de cuestionar, enfrentar y transformar todo lo que nos rodea. Esto no es posible sin la configuración de una lógica conceptual flexible, articulada, que permita definir y construir las definiciones más ajustadas a las realidades, en función de la constitución de unas *Teorías Emergentes* articuladas también con los contextos de los cuales se hace posible la explicación y comprensión del mundo; la *Lectura de Contexto*, para finalmente proyectar este enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en función de la construcción de la Teoría Tecnológica, que no es más que la posibilidad de configurar de manera autónoma, producto del campo de la tecnología, el conocimiento.

Diferentes fuentes coinciden en que la invención de la rueda, junto con la constitución de un sistema de lenguaje, han sido los avances de mayor importancia para la humanidad. He acá un ejemplo de la forma en la que la tecnología pudo configurar, desde una posición no subsidiada por la ciencia, un conocimiento derivado, resultado de la necesidad enfrentar las realidades en los contextos definidos.

La invención de la rueda se remonta al Siglo XXXV a. de C. por la civilización Mesopotámica. Harrington (1968) menciona que “en el comienzo, y dadas las evidencias históricas, este elemento no se empleó con objetivos de transporte, si no para realizar actividades relacionadas con la alfarería, el riego” (p. 30).

La rueda, como artefacto tecnológico, hizo posible una serie de prácticas en relación con el transporte y la industria, pero muchos años después de su invención, construcción y utilización, fue que la ciencia y los teóricos interesados centraran su atención en su funcionamiento. En otros términos, los principios físicos, mecánicos que se encuentran bajo el funcionamiento de la rueda se establecieron siglos después de que las necesidades decantaran en la configuración de este artefacto.

Al igual que el ejemplo anterior, existen innumerables ejemplos de cómo la tecnología hace posible dar apertura a los conocimientos científicos posteriores, la invención, la creatividad y sobre todo las problemáticas asociadas a las necesidades humanas, han hecho posible la configuración de artefactos, procesos y estrategias de orden tecnológico de los cuales se deriva la necesidad de comprender. El martillo, antes que el análisis de las fuerzas, el espejo, antes de los efectos físicos de reflexión de la luz, la balanza, previa al concepto de masa.

La configuración de un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico presenta la posibilidad de construir conocimiento desde una perspectiva no dependiente de la ciencia, posibilitando el ejercicio tecnológico alternativo, como base fundamental para el desarrollo científico, de forma que no se constituyen como prerrequisito. La tecnología no es necesariamente la materialización de la ciencia, el pensar Tecno-Epistemológicamente permite una articulación conceptual necesaria para la construcción de conocimiento en el campo de la tecnología; un enfoque de pensamiento basado en procesos reflexivos en relación con el conocimiento en el campo de la tecnología. Es posible la construcción de conocimiento fundamentado en la observación, análisis del funcionamiento del mundo. Alejarse del esquema de usuarios, transformarse en creadores, pensadores, proponentes. El papel de la ciencia en el enfoque Tecno-Epistemológico, destaca un elemento teórico, pero esos elementos teóricos deben

ser cuestionados para poder situarse en una posición que permita el descubrimiento. El pensar Tecno-Epistemológicamente observado en las prácticas, en el abordaje que las personas tienen frente a situaciones que requieran de análisis tecnológico. El pensar Tecno-epistemológicamente en relación con la forma en la que se realizan los procesos de análisis de las situaciones problemáticas, las necesidades humanas. El pensar epistemológicamente al proponer actividades en la escuela, que destaquen la necesidad de “ir más allá” de lo que los textos permiten, de las soluciones conocidas. El enfoque propuesto, destaca la posibilidad de una estructura de pensamiento que acuda a las realidades de los sujetos, elementos definidos por las ciencias y en un proceso constante que cuestiona, enfrenta y transforma la realidad.

Método

El capítulo que en adelante se desarrolla, tiene como objetivo presentar las características desde una visión general hasta la particular, del enfoque epistemológico, el diseño metodológico visto en relación con los tipos de investigación seleccionada y los instrumentos asociados a estos, de tal modo que sea posible establecer una ruta definida para los procesos de recolección y análisis posterior de la información, a modo de marco necesario para el alcance de los objetivos propuestos en esta investigación.

Enfoque

La presente investigación se enmarca en un paradigma histórico hermenéutico. Este se enfoca en el análisis de las relaciones entre sujetos gracias a la comprensión de los procesos de carácter comunicativo. Ortiz Ocaña (2015) resalta que estas relaciones se encuentran mediadas por las formas de apropiación de la tradición y la historia, y permite acercarse a la interpretación de las diferentes identidades culturales dada su construcción y reconstrucción, lo que denomina interés práctico. Esta investigación se orienta, desde este paradigma, a la generación de acciones transformadoras en discursos, prácticas y esquemas de pensamiento asociados a la construcción de un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistémico en educación en tecnología.

El enfoque hermenéutico permite el análisis de textos, teorías, discursos existentes en la tradición de la educación en tecnología y que históricamente han establecido nociones instrumentales en sus procesos, desconociendo los intereses epistemológicos de dicho campo. En enfoque hermenéutico hace posible la comprensión e interpretación de los motivos que han llevado a la instauración de paradigmas instrumentales en los procesos educativos asociados a la educación en tecnología. Así mismo, lograr teorizar alrededor de las realidades descritas, como proceso de formulación de posibilidad de concretar las interpretaciones, superar el paradigma instrumental en la tecnología y permitir la

comprensión de los elementos necesarios para un traslado hacia un pensamiento Tecnológico-Epistemológico como referente a los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación media.

Tipo de investigación

El tipo de investigación es el descriptivo, de corte exploratorio, en el que un determinado objeto de estudio se analiza para acercarse a la comprensión de su aparición y la forma en la que interactúa. Lo que se busca es describir las formas en las que los fenómenos emergen en una situación contextual específica y, en este caso, el objetivo es describir las formas en las que se presentan los elementos que destaca el paradigma instrumental gracias a la observación de los fenómenos presentes en la educación en tecnología.

Como se advirtió, la investigación planteada se estructura en un estudio exploratorio. La exploración se dirige a elementos poco estudiados, como el estudio de los referentes epistemológicos en educación en tecnología, con el objetivo de acercarse a la formulación y comprensión de las dinámicas presentadas en las aulas y mediadas por los discursos y políticas asociadas al campo. El componente descriptivo se orienta a la caracterización de los hechos y fenómenos, analizar los comportamientos y definir las formas en las que está presente en los contextos.

La investigación exploratoria, como indica Ortiz Ocaña (2015), hace parte de un acercamiento científico e indagación alrededor de un fenómeno, evento, acontecimiento o “situación determinada en un contexto cualquiera del cual se posee bajo nivel de conocimiento” (p. 32).

La peculiaridad está referida al hecho de ser un tipo de investigación fácilmente llevada a la correlación y a la descripción, fruto de la recolección de información y

categorización de información que permite generar interrogantes y con ello, apertura a nuevas investigaciones o profundización en los campos.

Al mismo tiempo, se percibe que el estudio exploratorio tiene una intencionalidad epistemológica orientada al análisis, y estudio de la situación problema o problemática asociada, la cual se indica, no ha sido abordado con profundidad. Se tiene como intención el abordaje de las diferentes variables que hacen posible la situación, identificar los factores, reconocer, registrar, y examinar las causas de dicha particularidad. A esto se refiere Ortiz Ocaña (2015) cuando menciona que

La investigación exploratoria persigue fundamentalmente, la búsqueda de variables y/o categorías relevantes, de relaciones entre ellas y la formulación de supuestos interesantes, así como acopiar datos empíricos y/o teóricos que apoyen esa búsqueda. En este sentido, se ejecuta este tipo de investigación cuando el fenómeno es nuevo y/o existe poco conocimiento tanto práctico como teórico, es decir, cuando el sujeto de investigación tiene poco conocimiento o experiencia sobre el evento, acontecimiento o problema. (p. 33)

Con lo anterior se indica que el estudio hace posible establecer relaciones de carácter científico social, en asuntos poco conocidos, hace apertura a otras investigaciones y da paso a una contribución investigativa significativa.

Las características de utilidad de este tipo de investigación son principalmente la generación de estudios profundos y estructurados, la formulación de nuevos interrogantes asociados que permiten realizar apertura a nuevas líneas investigativas, facilita la comprensión de los conceptos formulados, y el diseño y generación de los instrumentos necesarios para los estudios. Es de anotar que en el diseño de este tipo de investigación se reconoce la posibilidad de utilizar diferentes esquemas dada la flexibilidad en su ejercicio. Este tipo investigativo contempla un análisis de datos e

información de corte hermenéutico, en el que los resultados se presentan en forma de preguntas, y se realiza la validación por medio de diferentes técnicas como el estudio de caso, análisis de contenido, entrevistas entre otras.

Tal como se mencionó anteriormente, la posibilidad de integrar distintos tipos de investigación hace posible analizar la investigación descriptiva como posibilidad de articulación investigativa ya que se hace necesario avanzar en los procesos de generación de conocimiento, y dada la limitación de los estudios exploratorios para este fin, el tipo descriptivo se acerca a precisiones y características en los contextos específicos.

Entonces, la investigación descriptiva, se precisa, tiene como objetivo evidenciar las características que se observan, categorizar y generar relación entre ellas de tal modo que sea posible comprender los fenómenos. Ortiz Ocaña (2015) indica que este tipo de estudio se orienta a aclarar las propiedades, características o particularidades propias de determinados objetos de investigación. Estas características se analizan gracias a diferentes estrategias como “*resumir, relatar, referir, representar, detallar, delimitar, especificar, figurar, determinar, definir, exponer, especificar, significar, precisar; clasificar, caracterizar, puntualizar, tipificar*” (p. 36). Entonces, la investigación descriptiva se enfoca en el estudio de realidades con el objetivo de construir una interpretación coherente, lógica y correcta dada la descripción profunda de los contextos estudiados.

En este orden de ideas, menciona Ortiz Ocaña (2015) y citando a Hurtado (2010), este tipo de investigación puede adelantarse en la base de formas de operar de personas o grupos de individuos en el presente. Se dirige a identificar la ausencia o presencia de eventos específicos en los contextos, identificar sus cualidades y condiciones en las que el evento estudiado se presenta, clasificar dichos eventos, la frecuencia con la que se

presenta, dónde, cuándo y quién hace parte de él, así como la descripción del desarrollo de los fenómenos durante la observación.

Entonces, los estudios descriptivos requieren del *registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos* (p. 38), y por ello requiere de un elevado dominio conceptual del campo estudiado, con el objetivo de establecer de manera correcta los interrogantes que determinan el estudio.

En estos asuntos, los procesos de interpretación de información obtenida, se centra en el análisis de las variables observadas, las relaciones establecidas, las categorías emergentes y los datos relacionados con ello. El fin último es presentar resultados significativos que permitan la comprensión de los fenómenos ocurridos, así como los indicadores, niveles, jerarquías y condiciones para su ocurrencia. Los instrumentos utilizados son la entrevista, el análisis documental.

Finalmente, para llevar a cabo el método y técnicas relacionadas es imperativo la selección de algunos instrumentos de recolección de datos, pertinentes para los intereses investigativos y que en lo siguiente serán explorados con el propósito de dar claridad en los procesos metodológicos enunciados y en la forma en la que serán abordados conforme los objetivos propuestos.

La intención es indagar y proponer un análisis detallado de las formas en las que se ha abordado la enseñanza de la tecnología en el ciclo de media, mostrar que los enfoques de pensamiento se han mantenido en el campo de lo instrumental y han presentado falencias en la proposición de una estructura de pensamiento, pues se destacan las ciencias como base, limitando la posibilidad de creación de conocimiento desde la constitución, análisis y desarrollo de la tecnología. Es necesario constituir y definir un

enfoque de pensamiento que permita una consolidación de la tecnología como medio para la creación de conocimiento en el aula.

Técnicas a utilizar.

Entrevista.

En los procesos de investigación cualitativa, la entrevista es una técnica utilizada con elevada frecuencia. Se fundamenta en procesos de interrogación dirigida a obtener información específica, la cual no es posible obtener en procesos simples de observación o registro, ya que, como indica Cerda Gutiérrez (1993), permite acercarse a aspectos anímicos, ideas creencias, sentimientos y conocimientos del entrevistado y evidenciadas a partir de la interacción con el entrevistador, una conversación dirigida al tema particular que se investiga.

Estas dos personas dialogan y conversan de acuerdo con pautas acordadas previamente, o sea se 'presupone que para realizar una entrevista debe existir una interacción verbal entre dos personas dentro de un proceso de acción recíproca. (Cerda Gutierrez, 1993, p. 259)

Lo anterior sugiere que la entrevista, en la interacción mencionada, permite acercarse tres elementos fundamentales. Primero, a la obtención de información específica de un sujeto o un grupo de individuos, segundo, hacer visible información no obtenida de la observación, y tercero, “Influir sobre ciertos aspectos de la conducta de una persona o grupo (opiniones, sentimientos, comportamientos etc.” (p. 259)

Se determina el cuestionario como instrumento principal porque con él será posible identificar los enfoques en los que los entrevistados están cercanos. Harán parte de la entrevista, un cuestionario que contiene una serie de preguntas abiertas que examinan las concepciones, la indagación, la interpretación que se le da a los ejercicios cotidianos

y las prácticas en la enseñanza de la tecnología. La intención es recoger los diferentes discursos que transitan en los múltiples contextos educativos e identificar los enfoques de pensamiento asociados a la enseñanza de la tecnología. Con estos instrumentos será posible la recolección de datos de tendencia de uso, indicadores de referentes instrumentalistas en los procesos de enseñanza de la tecnología. Los conceptos de mayor recurrencia determinan un enfoque específico. Los datos obtenidos demarcan la ruta de formulación de una propuesta de trabajo desde la consideración del Pensamiento Tecno-Epistemológico como alternativa de trabajo a los procesos de calidad instrumentalista.

La entrevista, como técnica seleccionada, permitió recolectar información importante en relación con los elementos asociados al quehacer práctico de la tecnología y la indagación frente a los discursos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje en este campo.

La entrevista fue aplicada a 10 docentes de tecnología e informática y áreas asociadas al ciclo de media (10 y 11 grado) de 10 instituciones públicas del distrito. Esto permitió la identificación de conceptos clave para la determinación de la presencia o ausencia de factores epistemológicos determinantes para las prácticas docentes, a partir de la indagación en relación con los factores que se desarrollan en las diferentes prácticas docentes, los elementos transversales en el desarrollo de las metodologías de aula y los proyectos asociados a la enseñanza de la tecnología en la educación media. Las preguntas indagaron frente al conocimiento de los enfoques Epistemológicos, Tecnológicos y Tecno-Epistemológicos del pensamiento, el proceso de trabajo estructurado en el enfoque de trabajo por proyectos, elementos de orden conceptual y metodológico en los procesos de enseñanza de la tecnología en el aula, y pretendió indagar acerca de las ideas que los docentes tienen frente a los elementos transversales

en las políticas emitidas para este fin. El objetivo final fue identificar el prácticas, discursos y nociones, elementos que respaldan la hipótesis de trabajo y que determinan la necesidad de proponer una estructura de pensamiento de orden Tecno-Epistemológico, dadas las condiciones y para el trabajo en el área de tecnología e informática en educación media.

Entrevista semiestructurada.

Como se ha precisado, la entrevista normalmente presenta una estructura que hace posible, a partir de una serie de preguntas, encontrar o precisar o definir los conceptos que son de interés para el entrevistador. Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2006) indican que es en este diálogo en que es posible hacer emerger los datos de mayor significatividad.

El cuestionario (ver anexo 1) cuenta con 11 preguntas en relación con las metodologías utilizadas en aula, la indagación frente al Trabajo por proyectos, como elemento necesario para la identificación de estructuras de trabajo que aportan al desarrollo del Pensamiento Tecnológico, a su vez, la forma en la que algunos documentos específicos otorgan líneas de referencia para el planteamiento del trabajo del área. El objetivo de la entrevista es indagar frente a algunos elementos en las prácticas docentes, y los procesos de formación en tecnología en la institución respectiva, de tal forma que sea posible identificar unas características conceptuales que orientan la formación en tecnología en educación media, con influencia del enfoque instrumental, esto como medio para establecer una teoría asociada a la construcción de una estructura de pensamiento de orden Tecno-Epistemológico. Este proceso se sirve de un ejercicio cuantitativo, con el fin de organizar y categorizar los enfoques identificados, las nociones y elementos descritos, en una lógica de corte mixto para este instrumento. La entrevista aplicada a

docentes se centró en la indagación frente a los procesos de enseñanza de la tecnología en el ciclo de media.

Análisis de contenido.

El análisis de contenido, utilizado en enfoques eminentemente cualitativos, se dirige al análisis de textos y producciones textuales, se mantiene en los límites de los procesos descriptivos, y pretende la identificación de elementos básicos de los fenómenos o problemáticas definidas, haciendo filtro de las mismas y generando categorías de los contenidos visibilizados. En esta investigación se propone el análisis de contenido en un enfoque mixto, es decir, que se rastrean los elementos cualitativos pertinentes para la categorización y rastreo, y este rastreo se visibiliza desde una orientación cuantitativa, con el fin de mostrar tendencias discursivas, lo que se desarrolla con las respectivas tablas de codificación que se abordan más adelante.

Como se ha mencionado, el estudio se centra en el trabajo con documentos variados, los cuales López Noguero (2002) agrupa en: Documentos impresos como libros, prensa, artículos, revistas profesionales y memorias, las cuales generan datos importantes en el orden estadístico. De otro lado, material denominado *icónico*, (fotografías, videos, etc.), documentos sonoros como discos y grabaciones digitales, y documentos *verbo-icónicos* como cine y televisión, de los cuales se extraen elementos significativos, pero indicando que las fuentes de mayor aporte a la observación e identificación de fenómenos está concentrada en las producciones textuales escritas.

En este orden de ideas, el texto escrito presenta una serie de ventajas la cuales vale la pena mencionar. Primero, es posible realizar comparaciones organizadas, permite la reutilización y la conexión con otros investigadores y recoge datos históricos sensibles, entre otros aspectos. A su vez, presenta algunas dificultades, una de ellas es la posibilidad de encontrar textos de suma importancia, pero de difícil acceso.

López Noguero (2002) indica que en relación con el análisis de contenido como técnica de investigación que:

Como hemos comprobado, actualmente se puede considerar el análisis de contenido como una forma particular de análisis de documentos. Con esta técnica no es el estilo del texto lo que se pretende analizar, sino las ideas expresadas en él, siendo el significado de las palabras, temas o frases lo que intenta cuantificarse. (p. 173)

Destacando entonces que, el análisis de contenido, permite abordar un estudio de diversas ideas, el sentido, la intencionalidad y los conceptos propuestos en los objetivos, con el fin de dar un referente cuantificable, que se expresará en categorías relacionadas con los elementos que se pretenden identificar.

Por ende, la descripción que permite la técnica mencionada se dirige a la identificación de los constituyentes fundamentales de los fenómenos observables, e intentando componer esquemas categóricos medibles que van a permitir indagar frente a los conceptos encontrados en documentos oficiales, decretos, leyes y lineamientos de las políticas de educación en tecnología, indagando en torno a la reproducción de discursos y orientaciones de orden instrumental en la formulación de las propuestas institucionales asociadas a la enseñanza de la tecnología.

Los documentos, seleccionados, fueron:

Ley general de educación, Ley 115 de 1994,

Ley 1286 de 2009

Ley 30 de 1992.

Orientaciones generales para la educación en tecnología (OGET guía 30, Ser competente en tecnología),

2 Proyectos educativos institucionales de dos instituciones.

2 Mallas curriculares del área de Tecnología e Informática.

Los documentos seleccionados, presentan información frente a la forma en la que se desarrolla, el área de Tecnología e Informática, las líneas de ejecución, políticas de proyección, enfoques, objetivos y tendencias que enmarcan las líneas de desarrollo del área de tecnología en informática en las instituciones de educación básica, secundaria y media. Los referentes y documentos que se analizaron recogen líneas de propuesta de abordaje, acorde a los momentos históricos en los que se han emitido, dan cuenta de los elementos del contexto, las realidades en las que se pretende situar los lineamientos, y permite comprender la forma en la que se percibe el proceso de enseñanza de la tecnología.

Los documentos como los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) muestran la forma en la que los lineamientos, leyes y orientaciones se acogen y enfocan según los requerimientos institucionales. Los elementos como planeaciones y mallas curriculares dan cuenta del aporte docente en relación con la articulación de los ejes, propuestos por entidades como el Ministerio de Educación Nacional, con las actividades específicas de trabajo en aula y de modo que sea posible identificar una tendencia en lo propuesto para el desarrollo del Pensamiento Tecno Epistemológico.

El análisis de contenido se presenta como estrategia para identificar los discursos, ideas generales, o conceptos asociados a los requerimientos de ley, e institucionales que los docentes utilizan como base para el desarrollo de las líneas de trabajo en el aula. La entrevista permite observar los niveles de dominio, intencionalidad y proyección en los procesos de enseñanza de la tecnología en el nivel de media, en las instituciones.

Análisis de contenido. Manual de codificación

El análisis de contenido requiere de un proceso de codificación y categorización sistemática. El análisis de diferentes producciones textuales se realiza de forma secuenciada, abarcando elementos de fondo. Hernández Sampieri et al (2006) menciona que esta técnica hace posible describir las tendencias y analizar los procesos de comunicación.

Así mismo, Hernández Sampieri et al (2006) citando a Berelson (1971), mencionan que algunos de los usos del Análisis de contenido se encuentran en relación con la descripción, comparación, construcción, decodificación e interpretación de mensajes implícitos en diferentes producciones comunicativas como textos y productos audiovisuales.

Es por esto que se genera una Matriz de análisis de Contenido (MAC) en la que, se recogen algunas “unidades de análisis” (Hernández Sampieri et al, 2006, p. 426).

Andréu (2000) indica una serie de pasos para el análisis de contenido, estos son

- 1.- Determinar el objeto o tema de análisis.
- 2.- Determinar las reglas de codificación.
- 3.- Determinar el sistema de categorías.
- 4.- Inferencias. (Andréu, 2000)

Determinar el objeto de análisis implica la necesidad de establecer claridad frente a los objetivos de la investigación. En esta fase se hace necesario determinar las reglas de codificación y las unidades de análisis. Andréu (2000) citando a Aranguren (1994) y Kreippendorff (1990), determinan tres unidades de análisis: Unidades de muestreo, de registro y de contexto. Las unidades de muestreo son aquellas porciones del universo

observado que serán analizadas (Andréu, 2000). Las unidades de registro se pueden definir como la parte específica de la unidad de muestreo que se va a estudiar, entiéndase, para el caso de los textos y conjuntos de documentos, como temas, párrafos, frases o palabras. Las unidades de contexto, finalmente, se entiende como parte de la unidad de muestreo específica, que se ha identificado y la cual se verá sometida a la caracterización, análisis y registro posterior.

Como segundo elemento, las reglas de codificación deben ser establecidas. Esto expresa que se debe definir una serie de reglas que permitan descomponer los textos en unidades significativas, las cuales se organizan a través de la asignación de claves numéricas o alfanuméricas, con lo que se hace posible realizar una descripción del contenido de dicha unidad de registro. Con esto, se hace posible la organización, la identificación de frecuencias, tendencias y enfoques.

Determinar el sistema de categorías involucra la definición de relaciones entre las reglas, o códigos establecidos, el agrupamiento de elementos dados los criterios comunes, únicos y significativos que determinan los diferentes grupos de elementos que presentan similitudes. Andréu (2000) al respecto indica que las categorías también se diferencian según los niveles de análisis posteriores, lo que significa que es posible establecer una jerarquía en las mismas, esto, con el fin de otorgar mayor profundidad en el análisis de los elementos.

Finalmente, las inferencias, se entienden como el proceso de explicación-deducción del contenido del texto. En esta etapa, es importante la generación de conclusiones acerca de las ideas implícitas o explícitas contenidas en los documentos. En esta etapa se requiere una gran capacidad de análisis, para organizar e interpretar los elementos codificados y la información obtenida de tal forma que el resultante, a modo de conclusión o inferencia, pueda dar cuenta lo identificado en función de los objetivos de

análisis. Estos resultados pueden ser mostrados de forma estadística, frecuencia, medidas de asociación, entre otros.

En la siguiente tabla, se organizan los elementos de la MAC, propuesta para el análisis de los documentos seleccionados para dicho objetivo, así como la clave de codificación asignada para ello. Los instrumentos de análisis se pueden detallar en el anexo 3 (Matriz de análisis de documentos -MAC)

Tabla 3.
Matriz de codificación

Criterio	Categoría	Sub Categoría	Concepto Rastreado	Codificación
Pensamiento	No aplica	No aplica	No aplica	PE
Epistémico	Procesos Resignificación	de 2	Interpretar	PE-Rsg
	Observación Estructurada	2	Observar	PE-ObE
	Reflexión Crítica	2	Reflexionar Criticar	PE-RCc
Pensamiento	No aplica	No aplica		PT
Tecnológico	Dominio Atributos	de 2	Crear Creación	PT-Dat

			Crea	
			Creando	
	Necesidades Humanas	2	Necesidad/es	PT-NeH
	Procesos mentales complejos	2	Pensamiento Lenguaje Inteligencia	PT-Pmc
	Evidencia de procesos de análisis y síntesis	2	Analizar Análisis	PT- AnSi
	Metodología por Proyectos	2	Planear Organizar	PT-MePr
ENFOQUE INSTRUMENTAL	Conceptos asociados a lo instrumental	3	Utilizar	EI-UT
		3	Usar	EI-US
		3	Herramienta	EI-Hrr
		3	Aplicar	EI-AP

Tabla 3. Matriz de codificación. Elaboración propia.

La tabla 3, expone la codificación de los elementos observables los documentos propuestos. El criterio está en relación con los elementos transversales que serán identificados como parte de enfoques de pensamiento tradicional. Por una parte, el Pensamiento Tecnológico, y derivado de las subcategorías Dominio de Atributos, Necesidades Humanas, Procesos mentales complejos, Evidencia de procesos de análisis y síntesis y trabajo mediante Metodología por Proyectos. Cada una de las subcategorías, fueron identificadas y codificadas en las unidades de registro para posteriormente ser sistematizadas, analizadas e inferidas. Por su parte, el Pensamiento Epistémico, codificado de manera similar, observando específicamente elementos que den cuenta de Procesos de Re-significación, Observación Estructurada y Reflexión Crítica. Indicadores de este enfoque de pensamiento.

De otro lado, se pretendió identificar elementos asociados al enfoque instrumental, conceptos como “Utilizar”, “Usar”, “Herramienta”, “Aplicar”. Son conceptos que se pueden vincular, según el contexto en que se encuentren, como indicadores de enfoque instrumentalista. La matriz de análisis, permitió un rastreo de conceptos y tendencias en los discursos alrededor de la formulación de enfoques tecnológicos de corte instrumentalista.

Las técnicas e instrumentos planteados para el diseño metodológico (entrevista y análisis documental) de la presente investigación estuvieron dirigidos a la exploración y descripción de elementos de orden macro, meso y micro curricular, así como la indagación de la apropiación, uso y recurrencia de elementos característicos del Pensamiento Tecnológico y Pensamiento Epistémico en los procesos de formación en tecnología, y desde allí la definición de los elementos constitutivos del Pensamiento Tecno-Epistemológico.

El proceso de indagación se enfocó en la identificación de referentes teóricos asociados a los constitutivos epistemológicos principales de la educación en tecnología, desde allí, la propuesta de una estructura de pensamiento de orden Tecno-Epistemológico, como resultante del análisis antes planteado, que permita identificar elementos de base para proponer una hipótesis que se relaciona con la posibilidad de estructurar un pensamiento de orden Tecno-Epistemológico, en prácticas docentes en las instituciones educativas que ofrecen el ciclo de media. Esta investigación se desarrolló en el contexto que se describe a continuación.

Contexto

Como se ha mencionado, el desarrollo de los instrumentos de recolección de información estuvieron orientados a la indagación de diferentes referentes en torno a los enfoques de pensamiento que surgen, por un lado, en las prácticas de aula del área de tecnología e informática, y por otro lado, de las líneas de referencia otorgadas por la legislación histórica y actual en relación con la enseñanza de la tecnología, los modelos pedagógicos de las instituciones y los proyectos educativos institucionales, en los que se evidencian elementos que posibilitan la identificación de estructuras definidas.

La población que fue entrevistada corresponde a 10 Docentes de aula, de instituciones de educación básica secundaria y media, de carácter público de la ciudad de Bogotá, específicamente, docentes que apoyan el trabajo en la asignatura Tecnología, en el nivel de media (10 y 11 grado). La cantidad de docentes entrevistados responde a una selección de muestreo por conveniencia, dadas las posibilidades de acceso a las instituciones. “Permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el

investigador” (Otzen & Manterola, 2017, p. 230), pero que permite generar una imagen clara del universo estudiado.

Los docentes son seleccionados específicamente de instituciones educativas oficiales, dado el interés por acercarse a cualificar algunos elementos discursivos y la incidencia que se presenta en las instituciones que atienden población vulnerable, pues se espera un nivel de rigurosidad y una afectación política y social que centra la atención en la formación en tecnología en estas instituciones y que se presume tiene condiciones significativamente diferentes a otras instituciones de carácter privado.

Estrategia Metodológica

La estrategia metodológica contempla cuatro fases específicas.

1°. Fase. Recolección. En esta fase se aplican las entrevistas, se realizó el ejercicio de codificación de los documentos seleccionados, mediante la matriz de análisis.

2°. Fase: Sistematización. La información obtenida se clasificó, organizó y preparó para el ejercicio analítico y de interpretación, tanto de las entrevistas como de las matrices de análisis.

3°. Fase. Triangulación. En esta fase se determinaron los elementos categóricos emergentes del ejercicio, se emitieron estadísticas que muestran las tendencias, y rastros de enfoques.

4°. Fase Interpretación. Los nuevos datos obtenidos fueron contrastados con lo formulado respecto de los enfoques detectados. En esta etapa se derivaron los datos obtenidos de tal forma que se posibilitó la generación de una teoría emergente.

En los capítulos siguientes se presentan los resultados obtenidos, con el enfoque de López Noguero (2002).

Resultados

El presente apartado recoge los elementos resultantes de los momentos de recolección de información. En este capítulo se presentan, en primera instancia, los resultados obtenidos de las entrevistas a docentes, en donde se desarrolla la sistematización de la información recogida, en las siguientes 3 categorías: **Métodos de enseñanza, Nociones frente a pensamiento, Incidencias en formación.** Esto a partir de las coincidencias, preminencia de afirmaciones, vinculaciones y contradicciones resultantes del proceso de diálogo con los docentes seleccionados.

Seguidamente, se presentan los resultados del análisis documental, derivado en tres categorías (Documentos legislativos, documentos de orden institucional y documentos de enfoque pedagógico) a su vez que se visibiliza a través de tablas los componentes rastreados mediante los cuales se ubican algunos conceptos asociados a los procesos de enseñanza de la tecnología, su sentido y enfoque, utilizando una tabla de codificación, desde la perspectiva de Espin (2002) para establecer las “respectivas operaciones de codificación y el sistema de categorías a utilizar”(p. 99). El objeto es establecer indicadores de frecuencia, presencia/ausencia y comparar dichos indicadores con el fin de proponer un análisis de estos documentos que permita comprender el estado actual del área de Tecnología e informática desde diferentes vertientes. En este aspecto se utilizan algunas ilustraciones y tablas para visualizar, en los textos analizados, los niveles de enfoque resultante tanto a nivel individual, como por agrupación y a nivel general. Los resultados obtenidos serán analizados al final del capítulo.

De la Entrevista

La entrevista, aplicada a 10 docentes, arrojó resultados en relación con la incidencia de la legislación en el área de tecnología e informática, los procesos metodológicos propios

de las prácticas de los docentes del ciclo de media, las nociones frente a Pensamiento Tecnológico, Epistémico y posibles nociones frente a la propuesta de esta investigación (el Pensamiento Tecno-Epistemológico) la importancia de estos elementos en el área y el valor de esto para la formación de los y las jóvenes de las instituciones. Todo esto con el objetivo de identificar los elementos que destacan los enfoques instrumentales en la educación en tecnología, y la reproducción de discursos establecidos en estándares y currículos derivados de políticas nacionales, objetivos de esta investigación.

El objeto de la entrevista se sitúa en la posibilidad de identificar tendencias de enfoque en las prácticas asociadas a la enseñanza de la tecnología por parte de los docentes seleccionados. Las preguntas y el diálogo desarrollado se ubica en tres líneas, que presumen una serie de vinculaciones altamente estrechas, y a su vez, difícilmente delimitadas por lo que se hace necesario clasificar la información en torno a tres dimensiones. Primero, “Métodos de enseñanza”, en donde se identifican elementos asociados al hacer; estrategias y dinámicas en los procesos de enseñanza de la tecnología. Un segundo elemento, “Nociones frente a pensamiento”, en donde se agrupan las nociones frente al Pensamiento Tecnológico, Epistémico y Tecno-epistemológico, a fin de acercarse al conocimiento elemental que se tiene de estos temas. Y como tercer aspecto, “Incidencias en formación”, con el objetivo de recoger las ideas frente al valor que ofrece para la formación y el desempeño de los y las jóvenes colombianos. Los resultados se muestran a continuación.

Con relación a los Métodos de enseñanza.

El ejercicio de entrevista arrojó nociones importantes frente a las estrategias, métodos o formas de trabajo del área. Se recoge este aspecto en la identificación de 5 líneas significativas en este aspecto presentes en las respuestas de los docentes entrevistados.

Inicialmente, se hace mención al Enfoque Stem (García, Reyes, & Burgos, 2017), el enfoque de Gamificación (Torres & Romero, 2018), el Enfoque colaborativo (Carrio, 2007) , el Enfoque de diseño (Guillén Guillén, 2006) (Arenas, Ortíz, & Alvarez, 2005) y el enfoque de Trabajo por proyectos (Orellana, 2010).

Se observa que en lo que se relaciona con Stem, (sigla que proviene del inglés Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática) , y que García, Reyes & Burgos (2017) definen como una propuesta de enfoque que le da una importancia significativa a la enseñanza de las ciencias, de forma integrada y prestando especial atención en la aplicación en los contextos reales y en atención a la demanda de personal calificado en la industria y la sociedad y el constante cambio en el que se encuentran, existe mención por parte de uno de los entrevistados. También, uno de los entrevistados manifiesta abordar un enfoque que denomina Gamificación, del que Torres y Romero (2018) hacen referencia citando a múltiples autores, como una estrategia de trabajo en la que se favorece la motivación a partir del uso de videojuegos para destacar el aprendizaje, gracias a la simulación de situaciones que enriquecen la experiencia.

Simultáneamente, dos docentes expresan el uso del enfoque de trabajo colaborativo. María Luisa Carrio (2007) relaciona este enfoque a partir de la posibilidad de “confrontación de opiniones, el compartir conocimientos, el liderazgo múltiple y la multidisciplinariedad” (Carrio, 2007, p. 1) en tanto es posible un aprendizaje activo e intersubjetivo.

Dos docentes mencionan el enfoque del diseño como estrategia de trabajo en el aula. Daniel Guillén (2006) lo define como una tendencia en educación que concibe a la tecnología en una línea de ejercicio de orden teórico-práctico que se basa en la reflexión– acción y que posibilita (o al menos lo intenta) favorecer la creatividad y la resolución de problemas.

Finalmente, 4 docentes manifiestan trabajar el método de trabajo por proyectos. Este enfoque, trabajado ampliamente por múltiples autores, destaca, como lo menciona Orellana (2010), la posibilidad de desarrollar un aprendizaje reflexivo, basado en la constitución de un propósito, la adjudicación de una experiencia real en contexto que motiva el alcance de diversos conocimientos asociados a los temas estudiados.

Cabe mencionar que el trabajo asociado a la metodología por proyectos se evidencia en la entrevista en un nivel significativo, es una dinámica cercana al diseño como eje articulador, y es una metodología que pretende fortalecer el trabajo en equipo, la interacción, análisis del contexto, cuestionamiento constante frente al funcionamiento de los artefactos tecnológicos y de los elementos trabajados en aula. Esta metodología, afectada fuertemente por los estándares, buscan el fortalecimiento de procesos formativos que permitan establecer desarrollos colectivos, que, como indica el sujeto entrevistado, la construcción de saberes, a través del uso de herramientas e insumos propios del trabajo con tecnología, y que se traslada a otras áreas del conocimiento.

Como se observa en la ilustración 9, los métodos utilizados por los docentes entrevistados, no reportan una tendencia fuerte o significativa.

METODOLOGÍAS UTILIZADAS POR MAESTROS

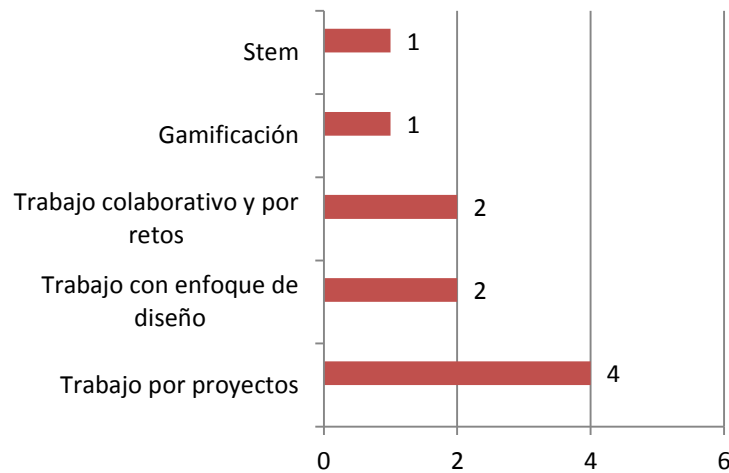


Ilustración 9. Metodologías utilizadas por maestros. Elaboración propia.

Se encuentra entonces una percepción del trabajo del área en una lógica metodológica de orden transversal, a propósito de proyectos, fuertemente transdisciplinares que permitan la indagación, análisis y proposición de alternativas de solución de las necesidades planteadas en el trabajo por problemas, esto, fortaleciendo la participación real y en contexto desde un proceso investigativo constante. Esta metodología se percibe como una forma de fortalecer procesos de comunicación, abstracción, desarrollo de ideas, conceptualización y síntesis.

Con relación a las Nociones de Pensamiento.

En esta instancia, se obtiene información frente a las nociones frente al Pensamiento Tecnológico, Epistémico, Tecno-Epistemológico y los temas del área que favorecen el desarrollo general del pensamiento. Se observa que la noción de PT para los docentes entrevistados se concentra en 4 referentes: *La integración de conocimientos a partir de un proyecto, una actividad humana que busca la satisfacción de necesidades de*

diferentes índoles, el saber utilizar recursos o herramientas tecnológicas y la comprensión general de la tecnología.

El Pensamiento Tecnológico, según las nociones evidenciadas por los entrevistados, busca la comprensión de la génesis de los objetos creados por la humanidad, comprender como estos funcionan para el beneficio individual y colectivo de la comunidad. Como indican los entrevistados, se configura como la posibilidad de transversalizar un conjunto de disciplinas específicas que evidencian un conjunto de conocimientos en pro de un objetivo común. Se afirmó que el Pensamiento Tecnológico fortalece el desarrollo del lenguaje y la comunicación, ya que se aleja del trabajo netamente teórico y obliga al estudiante a analizar el contexto y comunicando las ideas. El Pensamiento Tecnológico, según se observó en la entrevista, se orienta a la búsqueda, clasificación, interpretación y naturalización de la información que el estudiante determina fundamental para el ejercicio, así como la posibilidad de entablar un diálogo con los artefactos y herramientas producto de la tecnología.

Lo que corresponde al Pensamiento Epistémico, se encuentran las respuestas de los 10 docentes, situadas en las siguientes tendencias: *Dar solución a problemas teniendo como base fundamental la apropiación de conocimientos, la capacidad de analizar los conocimientos adquiridos, apropiarlos y ponerlos en práctica y considerar los principios, fundamentos, y métodos del conocimiento humano para realizar alguna actividad.*

En la indagación frente al concepto Pensamiento Tecno-epistemológico, se observó que 4 docentes se inclinan por afirmar que corresponde a la *capacidad para dar solución a problemas tecnológicos teniendo como base fundamental la apropiación del conocimiento* (Entrevistados 2,4,9,10). Dos docentes intentan definirlo como *“Pensar en los principios y fundamentos de la tecnología, (Entrevistado 1), reconocer sus*

antecedentes para lograr un mejor proceder en prospectiva (Entrevistado 3)". Únicamente 1 docente indica que entiende el concepto como el ejercicio de *"Fusionar el conocimiento de una praxis de la tecnología con el conocimiento frente al desarrollo de la construcción y la evolución del pensamiento humano (Entrevistado 7)*. Y finalmente tres docentes (Entrevistado 5,6, 8) niegan tener alguna idea del concepto, por considerarlo nuevo, novedoso o desconocido. Se observa en las respuestas, como tendencia general, que se percibe como un concepto nuevo, que recoge elementos de lo tecnológico y lo epistemológico y con alguna idea vaga, una noción poco profunda, al indicar que se trata de fusionar elementos del conocimiento práctico y los procesos del pensamiento.

Finalmente, en lo que corresponde a la indagación respecto de los aportes que el área realiza al desarrollo general del pensamiento, se indica por parte de 2 docentes, que los temas que más aportan a este efecto son los que corresponden a de los estándares (Guía 30). 4 de los docentes manifiestan que los temas de mayor aporte son los que consideran susceptibles de favorecer el trabajo interdisciplinar (articulados con las ciencias), 3 docentes afirman que los temas que se aborden según los proyectos desarrollados, es decir, los que estén vigentes durante el desarrollo curricular y como último elemento, un docente menciona las temáticas que fomentan el pensamiento crítico, la observación, análisis y experimentación.

Con relación a la incidencia legislativa.

En este proceso, los entrevistados destacan, en primera instancia, que el aporte de la ley al área de tecnología e informática es fundamental y significativo. Es importante mencionar que según manifiestan, las orientaciones para el trabajo en educación en tecnología surgen en un momento histórico en el que en el país no se consideraba importante esta área, por ende, en comparación con otros países se presenta un atraso

considerable dada la carencia de líneas comunes de trabajo, con sentido y objetivos claros.

Se encontró que 4 de los entrevistados coinciden en que la percepción referente a la Ley 115 de 1994, cuando el área de tecnología e informática entra en ejercicio como área obligatoria y fundamental, ha llevado a configurar una función social y educativa en los objetivos de la misma, y es este el aporte más destacable. El área de tecnología e informática, dados los estándares y lineamientos, que hay que decir, aún se encuentran en construcción, tienden a reproducir modelos extranjeros. De otro lado, es considerado por 3 docentes, que el aporte está en cuanto estipula lineamientos para las instituciones en el ejercicio de configuración del área. De otro lado, 2 docentes afirman que gracias a la ley 115, se hizo posible contar con los estándares necesarios para el trabajo de aula.

Así mismo, los entrevistados reconocen que el conocimiento en la lógica de las políticas, y la afectación en los currículos, hace necesario un proceso de “implementación” en aprovechamiento de los recursos disponibles y de forma transversal con las distintas disciplinas en el aula, en orientación al desarrollo de procesos analíticos, de comunicación y competencias diversas.

Con relación a la incidencia en formación.

Finalmente, la indagación se centró en los elementos y la incidencia del área de tecnología y la importancia para la formación de los y los jóvenes, destacando que dicha área principalmente hace posible el desarrollo del pensamiento crítico, la indagación, el análisis, la organización de esquemas mentales, los procesos de abstracción y la observación de los contextos reales en función de las situaciones estudiadas (llámese proyectos), que permiten la estructuración de relaciones de diferentes áreas del conocimiento. A su vez, el desarrollo de competencias comunicativas, la comprensión del funcionamiento de las cosas, las necesidades asociadas a la creación de dichos

objetos y la comprensión del cómo y por qué de los saberes científicos necesarios para la creación de estos elementos.

4 docentes afirman que la educación en tecnología fortalece el pensamiento crítico y la comunicación. Por su parte, 3 docentes indican que el aspecto más favorable es la posibilidad de apropiar conocimientos en la escuela. Al mismo tiempo 2 de los docentes afirmaron que es el desarrollo de habilidades de diferente tipo, como la creatividad y la motricidad. Uno de los docentes relaciona el área con la promoción de las habilidades para el desarrollo de la innovación científica y tecnológica.

También se indagó frente a los desempeños específicos que fortalece la educación en tecnología dando como resultado que 5 docentes se orientan por el trabajo en equipo y la solución de problemas del contexto. 3 docentes apoyan el pensamiento lógico integrado, 1 docente relaciona el manejo de recursos, y 1 el emprendimiento respectivamente.

Del Análisis de contenido

A continuación, el análisis de los documentos seleccionados presenta el rastreo de distintos elementos conceptuales, ideas fuerza, y algunos indicadores de la presencia o ausencia de términos asociados a tres componentes: Pensamiento Epistémico (PE), Pensamiento Tecnológico (PT) y lo que se denomina Enfoque instrumental. En el Anexo 3, se observa la matriz de codificación desarrollada a partir del enfoque de López Noguero (2002). En la tabla 4 se aprecia la ficha técnica de los documentos analizados y en la tabla 5 se visualizan las unidades de registro con los respectivos elementos asociados o pseudo-categorías rastreadas en el análisis de los documentos y los códigos signados.

Tabla 4.

Ficha técnica.

NOMBRE	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	EXTENSIÓN EN PÁGINAS
Ley 30	El Congreso de la República de Colombia	1992	26
Ley 115	El congreso de la República de Colombia	1994	50
Ley 1286	El Congreso de la República de Colombia	2009	13
Orientaciones generales para la educación en tecnología. Guía 30	Ministerio de Educación Nacional (MEN) - Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).	2008	32
Proyecto educativo institucional 1.	Institución educativa. Localidad Tunjuelito	2012	75
Proyecto educativo institucional 2.	IED Localidad Rafael Uribe Uribe	2016	40
Plan de área Institución Educativa Distrital 1	IED 1 Localidad Ciudad Bolivar	2016	103
Plan de área Institución Educativa Distrital 2	Institución Educativa Distrital 2 Localidad Engativá	2015	94

Tabla 4. Ficha técnica. Elaboración propia.

Tabla 5.

Conceptos rastreados

Código		Elementos asociados
PE	PENSAMIENTO EPISTÉMICO	
RsG	Procesos de resignificación	Interpretar- interpreta-
ObE	Observación estructurada	Observar-observa- observación
RCc	Reflexión crítica	Reflexionar-Criticar
PT	PENSAMIENTO TECNOLÓGICO	
DaT	Dominio de atributos	Crear-crea-creando- creación
NeH	Necesidades humanas	Necesidades
PmC	Procesos mentales complejos	Pensamiento- lenguaje-Inteligencia
AnSi	Procesos de análisis y síntesis	Analizar-Análisis
MePr	Metodología por proyectos	Trabajo en equipo- proyecto
EI	ENFOQUE INSTRUMENTAL	
UT	Utilizar	Utilizar-utiliza- utilizando
US	Usar	Uso-Usando-use
Hrr	Herramienta(s)	Herramienta-
Ap	Aplicar	Aplicar-aplique- aplicando

Tabla 5. Conceptos rastreados según los referentes. Elaboración propia.

Se realizó el análisis de 8 documentos, agrupados en tres líneas: Documentos legislativos (4), Proyectos educativos institucionales (2) y mallas curriculares (2). Los referentes rastreados se ubicaron en la matriz de codificación, se agruparon en las categorías, se determinaron los totales por criterio, y por categoría (PE, PT, EI) para dar una visión general de la presencia, ausencia, tendencias, enfoques, y recurrencias. Estos datos se presentan en una serie de gráficos de barras, a nivel individual y posteriormente se presenta un ejercicio comparativo entre estas tres líneas, teniendo como base los resultados rastreados en cada uno de las categorías. En la tabla 6 se observa un ejemplo del proceso, aplicado al documento de la Ley 115 de 1994.

Tabla 6.

Matriz de análisis. Ley 115

TITULO	LEY 115	EXTENSIÓN	50 páginas
AUTOR	EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	AÑO	1994

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hir	Ap		
UNIDADES DE REGISTRO	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
	C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	D	0	1	2	0	2	0	0	2	2	1	0	0	10
	E	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	F	0	0	0	0	3	0	0	1	1	3	0	0	8
	G	0	1	1	0	8	0	2	0	0	3	0	3	18
TOTAL	0	3	6	1	13	0	3	3	3	7	0	3	42	
	9			20						13				

Tabla 6. Matriz de análisis, Ley 15 de 1994. Elaboración propia

En la tabla anterior se observa que el resultado del rastreo conceptual indica que para el enfoque de PE se obtienen 9 (nueve) resultados, los cuales se distribuyen en 3 (tres) registros para los elementos asociados a los procesos de significación (Interpretar- interpreta, interpretación), y ubicados en las unidades de registro B, D y G

respectivamente. Es decir, un resultado identificado como fragmento, uno como párrafo y uno con distinto contexto de enunciación. Los 6 registros restantes se ubican en las unidades de registro C, D, E y G. Del mismo modo se ubican los resultados para el enfoque PT con un total de 20 registros y en el enfoque EI, 13 registros. Esto presenta un resultado de 42 registros en los tres enfoques y en los diferentes criterios, los cuales también es posible agrupar en total por unidad de registro (columna derecha) que permite visualizar la mayor cantidad de elementos agrupados. En el caso de este documento se encuentra que en un total de 42 registros en los tres enfoques se obtienen 2 fragmentos, 1 oración, 10 párrafos, 3 ideas generales, 8 elementos sin categoría y 18 elementos no significativos o con distinto contexto de enunciación. Los resultados obtenidos de forma individual se pueden visualizar en la Tabla 7. En esta misma tabla se observan los resultados por agrupación.

Tabla 7.

Resultados individuales y agrupados. Documentos Legislativos

	DOCUMENTOS LEGISLATIVOS		
	ENFOQUE		
	PE	PT	EI
Ley 115	9	20	13
Ley 1286	0	14	5
Ley 30	3	13	2
OGET	12	54	111
Total	24	101	131

Tabla 7. Resultados individuales y por agrupación. Documentos legislativos. Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que para los cuatro documentos se encuentran los resultados diferenciados en cada uno de los enfoques, a su vez, el total de elementos.

Esta sumatoria presenta que, para esta agrupación de documentos, en enfoque PE se encontraron 24 registros, 101 para el enfoque PT y 131 para el EI.

En la Tabla 8 y Tabla 9 se presentan los resultados para los Proyectos educativos institucionales y las mallas curriculares respectivamente.

Tabla 8.

Resultados individuales y agrupados. Proyectos educativos institucionales.

	ENFOQUE		
	PE	PT	EI
INSTITUCIÓN 1	52	75	35
INSTITUCIÓN 2	9	86	13
Total	61	161	48

Tabla 8. Resultados individuales y por agrupación. Proyectos Educativos Institucionales. Elaboración propia.

La Tabla 8 muestra que para la institución 1 el rastreo del enfoque PE destacó 52 registros, y para la institución 2, únicamente 9. En el enfoque PT 75 resultados para la institución 1 y 86 para la Institución 2. Finalmente, en el enfoque EI, la Institución 1 cuenta con 35 registros, frente a 13 de la institución 2. La sumatoria de esta agrupación muestra un total de 61 para PE, 161 para PT y 48 para EI.

Ahora obsérvese los resultados de las Mallas curriculares.

Tabla 9.

Resultados individuales y agrupados. Mallas curriculares de área.

	MALLAS CURRICULARES ÁREA		
	ENFOQUE		
	PE	PT	EI
INSTITUCIÓN 1	11	192	356
INSTITUCIÓN 2	25	113	390
Total	36	305	746

Tabla 9. Resultados individuales y por agrupación. Mallas curriculares de área. Elaboración propia.

La revisión y rastreo en las mallas curriculares del área de tecnología e Informática dan los siguientes resultados. Para la Institución 1, 11 registros en PE, 192 en PT y 356 en EI. Para la Institución educativa 2, se obtienen 25 registros para PE, 113 para PT y 390 para EI. Las agrupaciones de resultados para las mallas curriculares analizadas muestran un total de 36, 305, y 746 registros. Finalmente, en un ejercicio panorámico en el que se agrupan todos los textos analizados, para el rastreo de los tres enfoques (PE, PT, EI) se obtuvieron los resultados que la tabla 9 muestra a continuación.

Tabla 10.
Resultados Generales.

RESULTADOS GENERALES			
	PE	PT	EI
Documentos Legislativos	24	101	131
PEI's	61	161	48
Mallas curriculares área	36	305	746
Total	121	567	925

Tabla 10. Resultados Generales. Elaboración propia.

En el ejercicio de análisis de los documentos seleccionados, a nivel general, se observan los siguientes resultados. Para el enfoque de Pensamiento Epistémico se obtienen 121 registros, de las tres agrupaciones de documentos. En el Pensamiento Tecnológico un total de 567 registros asociados a dicho enfoque y 925 registros producto del Enfoque Instrumental. Esta clasificación y selección se puede observar en detalle en el Anexo 4.

Los datos obtenidos muestran una tendencia hacia elevados resultados relacionados con principalmente el enfoque instrumental, lo que permite detectar que las tendencias en los estudios de Rozo & Bermúdez (2015) y la Fundación Compartir, et al (2014) cobran sentido en el marco de los estudios para Colombia, y también se destacan las tendencias hacia el trabajo desde el enfoque del Pensamiento Tecnológico se encuentran ganando terreno y se perciben como una línea en crecimiento. Los datos obtenidos permiten observar en panorama las tendencias en los enfoques de enseñanza de la tecnología y demuestran la necesidad de establecer enfoques alternativos a los dominantes principalmente en los que hagan posible el crecimiento de los componentes

de orden de la construcción de conocimiento, como los que expone la propuesta de Pensamiento Tecno-Epistemológico.

A continuación, se desarrolla el análisis de los resultados obtenidos.

Análisis de resultados

La presente Investigación define como objetivo principal determinar las características que debe tener un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en educación media, de tal forma que sea posible reestructurar los enfoques desarrollados en la educación media, prestando atención a las prácticas docentes y permitir el inicio de una reconfiguración para la superación de los enfoques que limitan el desarrollo del pensamiento y la construcción de conocimiento.

Desde la percepción de los docentes

Las características conceptuales que orientan la formación en tecnología en educación media.

Los datos obtenidos en las entrevistas confirman que, como se mostró anteriormente, no existe una metodología dominante o visiblemente activa. Estos resultados son coherentes con lo presentado por Rozo & Bermúdez (2015) en tanto las tendencias de trabajo en el área son altamente indeterminadas o están en el marco de lo instrumental y se evidencian diversos referentes conceptuales en dichas propuestas. En una muestra pequeña se evidencian al menos 5 líneas de trabajo altamente heterogéneas. Los datos obtenidos en esta investigación se comparan con los que ofrece el informe de la Fundación Compartir et al (2014) donde evalúan las experiencias del área de Tecnología postuladas al Premio Compartir al Maestro. En este informe los resultados revelan que, para los referentes conceptuales, en un porcentaje del 50% no es explícito, en un 27 % se enfoca en usos instrumentales y el 23% restante se distribuye en propuestas de ciencia, aplicación de políticas, educación virtual y usos y aplicaciones de la tecnología. La presente investigación entregó resultados de cerca del 57% únicamente en el enfoque instrumental. En este mismo informe se evidencia que las concepciones dominantes se

encuentran concentradas en *la tecnología como instrumento* (25%) *la tecnología como recurso* (24%), o incluso, la falta de apreciación de *una concepción dominante* (35%) (Fundación Compartir et al, 2014). Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación, destacan la metodología por proyectos en un nivel considerable y, como ya se ha dicho, un alto nivel de tendencia hacia lo instrumental. En la ilustración 10 se pueden observar las características asociadas al enfoque de trabajo por proyectos.

NOCIÓN FRENTE AL TRABAJO POR PROYECTOS

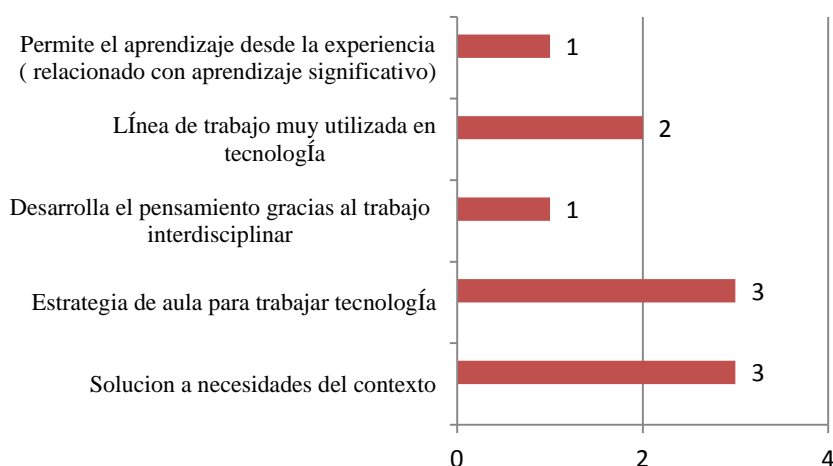


Ilustración 10. Nociones frente al trabajo por proyectos. Elaboración propia.

Es importante destacar que el enfoque de trabajo por proyectos es un referente de trabajo de aula asociado a las necesidades de los entornos. Paralelamente, los resultados destacan que es un enfoque que aporta fuertemente al conocimiento del contexto y hace posible el trabajo interdisciplinar (ver ilustración 11). En este aspecto vale la pena enunciar que en la propuesta de enfoque de Pensamiento Tecno–Epistemológico se formula un ejercicio de experiencia del mundo a través de los cuestionamientos derivados de las prácticas y las dimensiones cognitivas del ejercicio práctico.

VENTAJAS DE LA METODOLOGÍA POR PROYECTOS

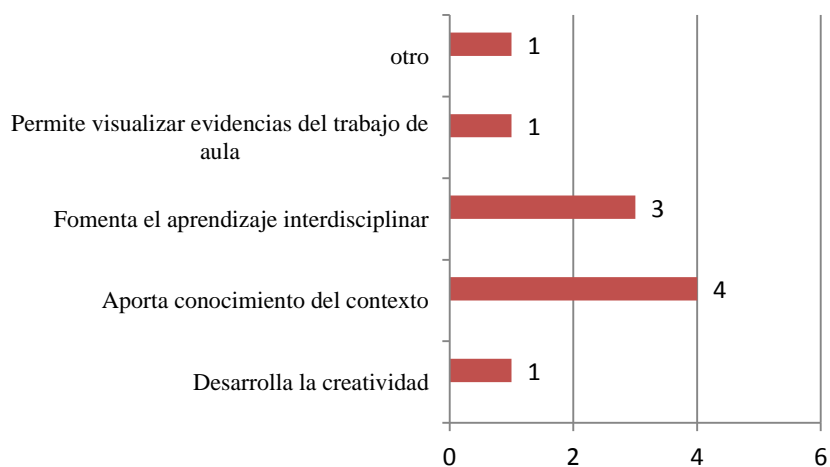


Ilustración 11. Ventajas de la metodología por proyectos. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en relación con los aspectos de mayor importancia en el ejercicio de enseñanza de la tecnología (Ilustración 12) muestran también un índice alto de importancia para el reconocimiento del contexto, sin embargo, también lo son los aspectos relacionados con el acompañamiento de los procesos, la delimitación de los énfasis y el trabajo asociado a los proyectos institucionales. Acá se percibe que una de las características que debe tener un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en educación media debe ser la consideración de las realidades de los estudiantes y la articulación con los contextos.

Zemelman (2005) destaca la necesidad de rescatar el papel del contexto al momento de pensar para lograr así desarrollar conciencia y transformación de la realidad y evitar que el pensamiento se constituya en estructuras rígidas y predeterminadas, con esto lograr cambios en las realidades pues “(...) los cambios se dan en el modo de abordar la realidad, esto es, en el modo de razonar” (Zemelman, 2005, p. 96). Es necesario estructurar un enfoque de pensamiento que reconozca el papel del contexto, tal como lo evidencian los datos recogidos, de tal forma que se destaque una tendencia de

construcción de conocimiento con sentido, ajustado a las realidades y con acompañamientos efectivos.



Ilustración 12. Aspectos importantes en las prácticas de enseñanza de la tecnología. Elaboración propia.

Tendencias epistemológicas en las propuestas de educación en tecnología en educación media.

La entrevista permitió recolectar información frente a nociones propias del quehacer docente asociado con el área, pero mostró poca claridad en cuanto a los postulados y competencias del Pensamiento Epistémico y Tecno-Epistemológico.

Estas competencias se pueden identificar en consonancia con lo que propone Cárdenas (2013) como atributos del Pensamiento Tecnológico, indicando que este se refiere a un proceso mental humano en el que se hace necesario acudir a la lógica del pensamiento para la comprensión de los fenómenos asociados a cualquier elemento tecnológico. Tal como se puede observar en las entrevistas, el Pensamiento Tecnológico favorece el

desarrollo de lenguaje y la comunicación (ya sea gráfica o verbal) y demanda analizar de forma integral el contexto y hace necesario el ejercicio de comunicación de las ideas emergentes.

La indagación mostró claridad en temas como Pensamiento Tecnológico, acorde con lo planteado por Cardenas (2013) y permitió observar elementos en los discursos. Aquí, las nociones se inclinan por comprender el Pensamiento Tecnológico como principalmente un ejercicio de integración de conocimientos, y el conocimiento para el uso de las herramientas tecnológicas (Ilustración 13). Se deja a un lado los indicadores que Cárdenas (2009) propone para evidenciar dicho proceso y que son fundamentales para caracterizar un enfoque de pensamiento en relación con la tecnología.

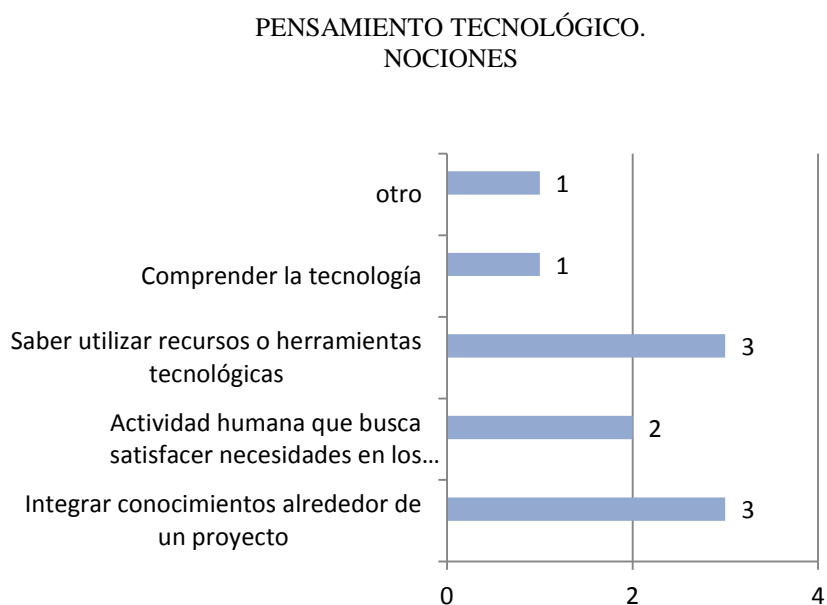


Ilustración 13. Nociones frente al Pensamiento Tecnológico. Elaboración propia.

En esta misma línea de análisis se encuentra que las nociones frente al enfoque de Pensamiento Epistémico se concentran en *Considerar los principios fundamentales y métodos del conocimiento humano para la realización de las actividades cotidianas y dar solución a diferentes problemas desde la apropiación de los conocimientos que*

ofrece el mundo. Esto sugiere que las nociones frente a este enfoque se encuentran en campo de lo teórico-práctico. Esta tendencia se aleja del postulado de Zemelman (2001) frente a las características del Pensamiento Epistémico, dado que se espera que haya un proceso en el que no se considere la teorización como un elemento principal que impida observar la realidad. En la Ilustración 14 se observan las tendencias que reafirman que, sumado a lo anterior, no existe claridad frente a lo que significa pensar epistemológicamente.

PENSAMIENTO EPISTÉMICO.
NOCIONES

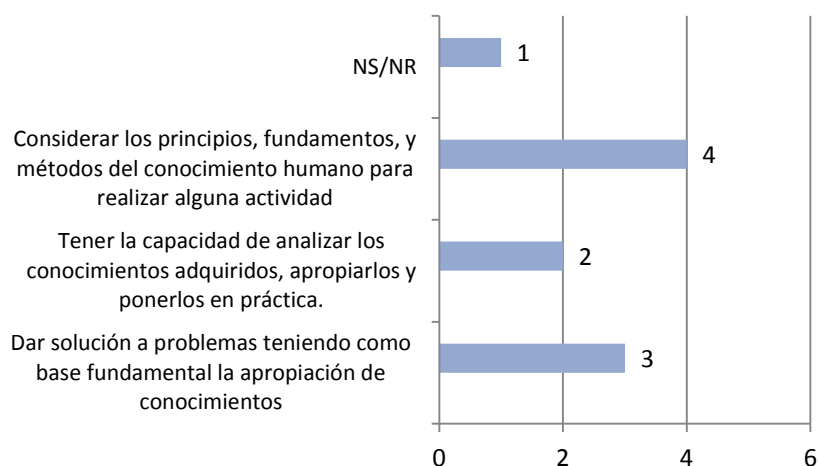


Ilustración 14. Nociones frente al Pensamiento Epistémico. Elaboración propia.

En relación con las nociones, se presentan los elementos indagados frente a la propuesta de Pensamiento Tecno-Epistemológico. Propuesta que se configura como alternativa a los enfoques actuales y que presumen unas dinámicas alejadas de la construcción del conocimiento pero que articulan los postulados del Pensamiento Tecnológico. En este punto se encuentra que mayormente se percibe como la capacidad para dar solución a problemas tecnológicos teniendo como base fundamental la apropiación del conocimiento. Otra fracción significativa de los entrevistados manifiesta desconocer el significado de dicho concepto, a su vez que los entrevistados restantes intentan articular

una definición a partir de la conjugación de lo referente al conocimiento y a lo tecnológico, pero sin mucha precisión y alejados de lo que se propone en esta investigación como enfoque de pensamiento. Esto sugiere una necesidad de proponer este enfoque para el trabajo en relación con la educación en tecnología, a partir de la propuesta del PTE, como una alternativa de trabajo que recoge elementos asociados con la posibilidad de construir conocimiento en tanto se da solución a las necesidades del contexto. La ilustración 15 ofrece los datos relacionados con esta noción.

PENSAMIENTO TECNO-EPISTEMOLÓGICO.
NOCIONES

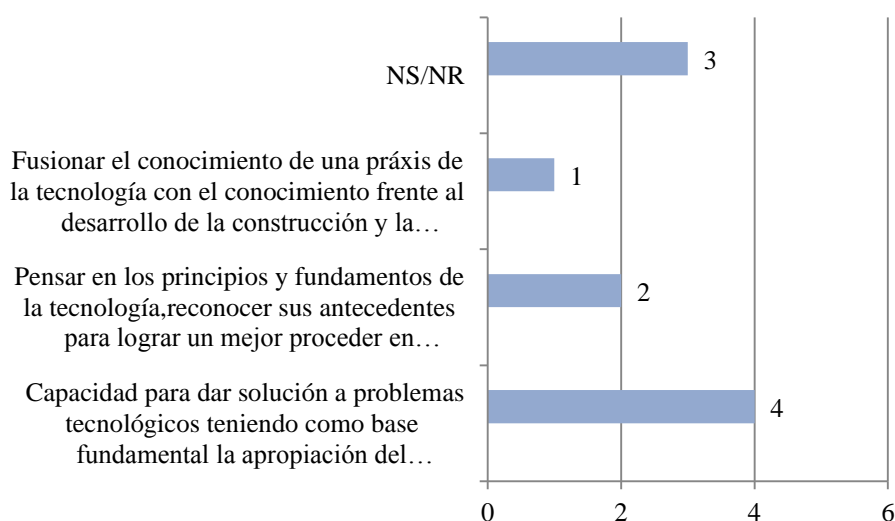


Ilustración 15. Nociones frente al Pensamiento Tecno-Epistemológico. Elaboración propia.

Complementando lo anterior, los elementos que se evidencian aportan al desarrollo del pensamiento configuran un ejercicio que hace necesaria la definición de un enfoque y sus características, dado el proceso de enseñanza de la tecnología, y las dinámicas desarrolladas por los docentes en las diferentes instituciones, se remite a que la indeterminación presentada en cuanto a los enfoques posibles hacen necesario un

proceso mejor estructurado y la definición del enfoque Tecno–Epistemológico que permita, como lo indica Jara (2012), el fortalecimiento de elementos asociados al desarrollo del pensamiento, el lenguaje y el análisis de los contextos.

(...) podemos desarrollar nuestro pensamiento a través de la observación, la reflexión, la valoración de la naturaleza y todo lo que ella engloba, el análisis y la síntesis, lo inductivo y lo deductivo, lo imaginativo, lo subjetivo y lo concreto. (Jara, 2012, p. 63)

Zabala, Camacho, & Chávez (2012) relacionan que hay un vínculo directo entre conocimiento científico y tecnológico que genera unos resultados aprovechables en todas las áreas del saber, reafirmando que en un método de enseñanza de orden tecnológico existe una visión prospectiva de la ciencia y cuenta con un carácter instrumental que demanda una orientación al trabajo interdisciplinar. Esto se puede observar en la Ilustración 16.

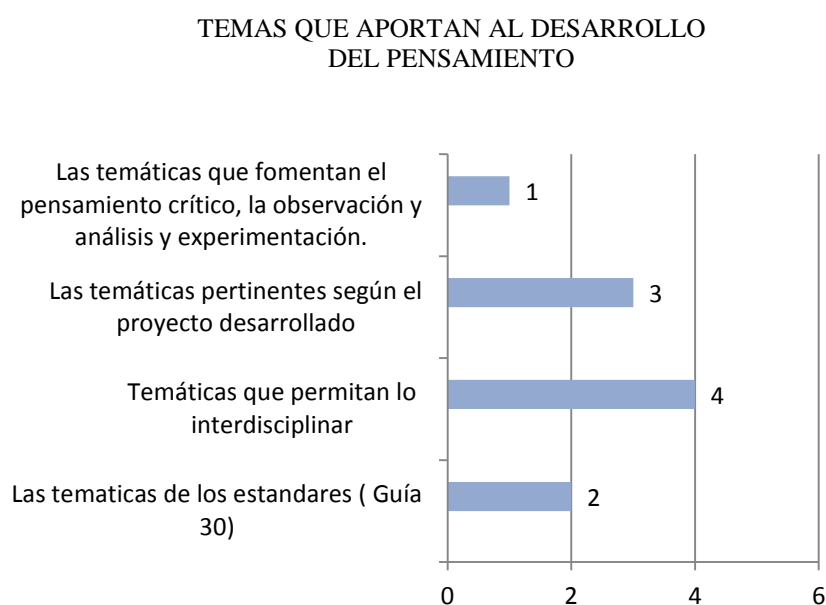


Ilustración 16. Temas que aportan al desarrollo del pensamiento. Elaboración propia.

Los datos recogidos destacan un enfoque frente al conocimiento de forma transversal, y en vínculo con otras áreas, específicamente las ciencias, de modo que sea posible desarrollar diferentes formas de acceder al conocimiento a partir del fortalecimiento de competencias como el análisis, la síntesis y la conceptualización.

La información recogida identifica algunos elementos comunes para los enfoques epistemológicos que propone Zemelman (2001), aun cuando se percibe una fuerte tendencia teórica del personal entrevistado.

Se observa que la noción es muy débil frente al concepto epistemológico y el aporte del mismo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en tecnología. En consecuencia, la articulación posible se realiza desde una visión práctica pues en el ejercicio tecnológico se busca la comprensión de la realidad y se observa el trabajo de análisis de la propia realidad y en función de las problemáticas propias. La dinámica no muestra contenidos específicos, más bien la necesidad de observar el mundo para actuar y modificarlo.

Las nociones frente a Pensamiento Tecno-Epistemológico no son claras, aun así, se evidencia en los métodos de enseñanza y en las practicas identificadas un posible vínculo con este concepto, ya que los profesores dicen que busca el fortalecimiento de la comunicación y el pensamiento crítico, constitutivos del enfoque epistemológico Zemelman (2001).

Por otra parte, los referentes del Pensamiento Tecnológico, como expone Cárdenas (2013) hacen posible observar una tendencia al enfoque del Pensamiento Tecno-Epistemológico, a partir de la evidencia de procesos en aula que demandan la construcción de nuevo conocimiento a partir de la gestión y reflexión constante de los procesos y prácticas asociadas a la tecnología (Ver tabla 1).

De otro lado, la indagación demostró que el concepto es nuevo, por la naturaleza de asociación conceptual, a pesar de que existe en los profesores un conocimiento general que se tiene del Pensamiento Tecnológico y Pensamiento Epistémico, que por separado pueden otorgar alguna idea sin fortaleza. En la práctica se identifican los diferentes referentes propuestos en los objetivos de esta investigación, se hace visible la naturaleza del Enfoque PTE pues la postura frente al conocimiento, los conceptos, límites teóricos y la proyección del mundo hacen posible situar este enfoque en las prácticas docentes de los sujetos entrevistados.

Los datos analizados referencian la posibilidad de proponer un enfoque Tecno Epistemológico, pues se percibe la presencia de diferentes elementos que, si bien desvinculados, sin soporte epistemológico definido en las prácticas docentes, ni en las nociones constitutivas de la propuesta de esta investigación, si existe el reconocimiento de las implicaciones que tiene la educación en tecnología en la formación de los y las jóvenes de las instituciones educativas.

Vinculaciones con la legislación vigente.

En este aspecto, se destaca la incidencia de los documentos y lineamientos desarrollados para entregar referentes para el trabajo en aula. Los datos entregados por los entrevistados confirman lo indicado por Arenas (2005) en relación con que el conocimiento tecnológico se desarrolla a partir de una serie de Normas Técnicas, es decir, métodos o procedimientos aprendidos en el hacer, en la práctica y por herencia cultural, dentro de un sistema técnico especializado. Sin embargo, se identifican elementos que destacan el aprendizaje significativo, en función de situaciones reales del contexto y en búsqueda del beneficio del conjunto social, tal como lo indica Arboleda (2013), como un primer indicador de la emergencia de un Pensamiento Tecnológico ya que se está en constante análisis del mundo que nos rodea.

En la Ilustración 17 y 18 se muestra la percepción de la incidencia de la ley 115 en relación con el área de tecnología, principalmente con la percepción frente a la instauración del área como fundamental y obligatoria. Este asunto se observa como favorable para los procesos de desarrollo tanto individual como colectivo y, también, en la orientación institucional en relación con los objetivos, contenidos y líneas de trabajo posible a nivel institucional. Sin embargo, a nivel curricular, hay una tendencia que destaca tres elementos principalmente: Orientación para definir las estructuras curriculares, orientaciones para definir los objetivos de aprendizaje y la posibilidad de apoyar los enfoques de trabajo desde la perspectiva institucional.

APORTES DE LA LEY 115

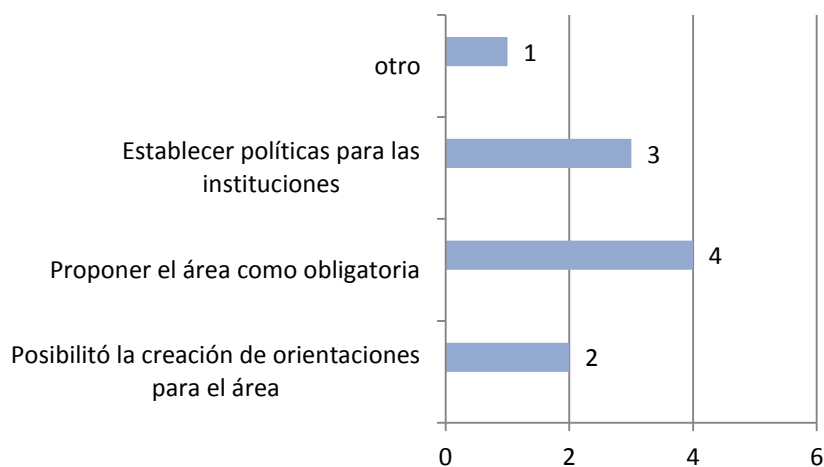


Ilustración 17. Incidencia de la ley 115 en el área Tecnología e Informática. Elaboración propia.

INCIDENCIA DE LA LEY EN EL CURRÍCULO

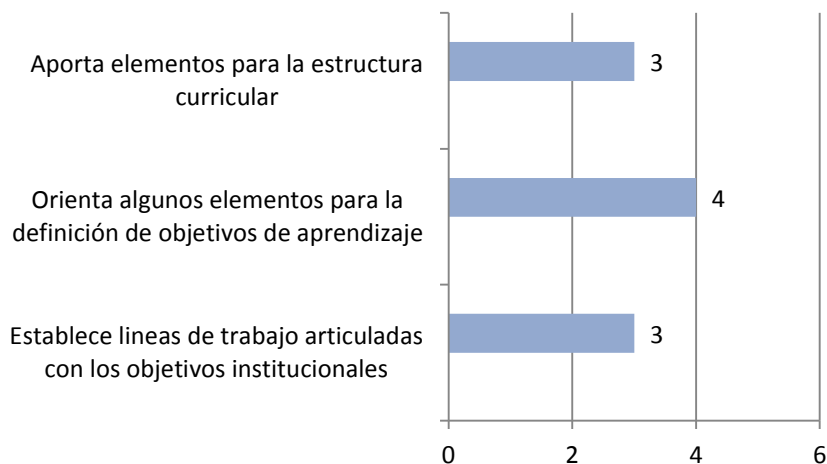


Ilustración 18. Incidencia de la Ley 115 en el currículo. Elaboración propia.

Se observa entonces que la incidencia de los estándares en las instituciones y en los currículos de las mismas propenden por involucrar a la comunidad, pero en búsqueda de una lógica naturalizada del uso de los recursos tecnológicos disponibles; en consecuencia, se resalta la condición de consumidores de tecnología, lejos del ideal: ser creadores, lo que de nuevo puede significar una desventaja notable en términos de desarrollo, comparado con otros países de la región.

Por otra parte, se hace evidente que desde la perspectiva del trabajo de aula de los docentes hay una tendencia fortalecida por el desarrollo del pensamiento crítico y la apropiación de conocimientos, mientras que, de lado de los desempeños, la tendencia es a destacar el aporte en el trabajo en equipo y la solución de problemas. Este último elemento está en concordancia con lo obtenido en la exploración del método que destaca el trabajo por proyectos y la claridad frente al Pensamiento Tecnológico. En la Ilustración 19 se visualiza este ítem.

APORTES DE LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA A LA FORMACIÓN

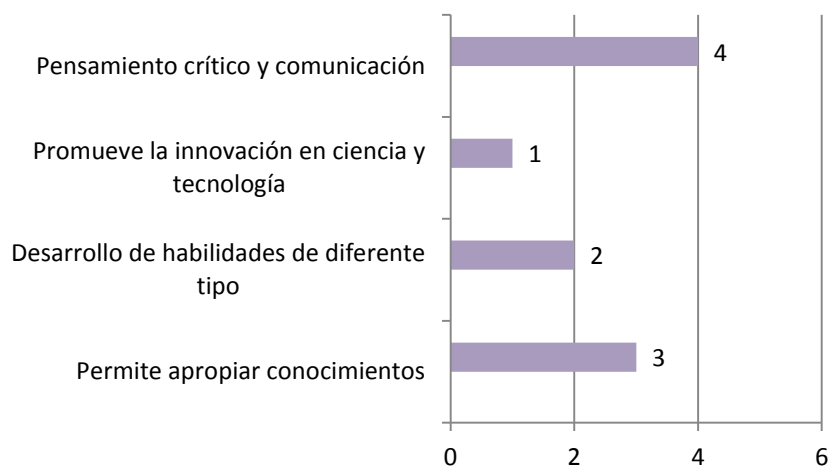


Ilustración 19. Aportes de la Educación en Tecnología a la formación. Elaboración propia

Los aportes del área al fortalecimiento de los desempeños reportan una tendencia coherente con los postulados del Pensamiento Epistémico y el Pensamiento Tecnológico, ya que presentan orientación al desarrollo del pensamiento crítico y la apropiación del conocimiento expuestos anteriormente. Con esto se reafirma la necesidad de formular un enfoque de pensamiento que recoja dichos elementos y los articule de manera estructurada y coherente con lo que se desarrolla en el campo de la tecnología e informática en educación media en relación con enfoques, métodos y tendencias.

Desde los documentos analizados.

El análisis de los documentos presenta unos indicadores que permiten comprender los elementos discursivos, específicamente de enfoque, que se destacan, por un lado, en las políticas vigentes, los proyectos educativos institucionales y las mallas curriculares, identificando la recurrencia en la utilización de algunos verbos y conceptos asociados a

lo instrumental. Acá cobra sentido lo que indica el Ministerio de Educación Nacional (2015) mencionando que pensar tecnológicamente se resume en capacidades de observación, utilización de herramientas y técnicas asociadas a tecnología.

Los documentos analizados se organizan teniendo en cuenta una jerarquía genealógica, desde la derivación posible y los niveles de articulación entre estos. En el primer nivel se encuentran los documentos legislativos, luego los proyectos educativos institucionales que se presume atienden a las leyes vigentes, y en tercer nivel los currículos o planes de área establecidos en el marco de los proyectos educativos de cada institución.

En este asunto lo que interesa es observar los niveles de aparición de los elementos rastreados, comparar los grupos de textos y evidenciar como se presentan algunas tendencias importantes para comprender, desde este punto de vista, los datos obtenidos en las entrevistas, pues las prácticas docentes están fuertemente afectadas por las leyes, proyectos educativos y mallas curriculares. (ver Anexo 5 Resultados individuales de codificación de textos).

En la tabla 7 (p. 92), 8 (p. 93) y 9 (p. 94) respectivamente se agrupaban los resultados obtenidos por cada uno de los tres enfoques rastreados en el grupo de documentos de orden legislativo, mostrando una tendencia altamente diferenciada entre ellos. La ilustración 20 enseña lo mencionado.

**TOTAL POR CATEGORÍA
DOCUMENTOS LEGISLATIVOS**

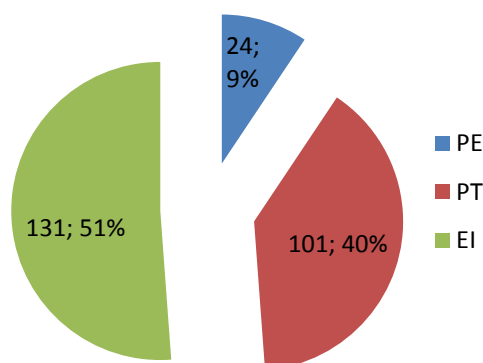


Ilustración 20. Total rastreo documentos legislativos. Elaboración propia.

En la ilustración anterior se observa que en un 51% de los elementos rastreados se identifica una tendencia al Enfoque Instrumental, esto corresponde a 131 registros, frente a únicamente 24 registros, que corresponden al 9% del total, relacionado con el enfoque de Pensamiento Epistémico. A su vez, 40 %, es decir, 101 registros del enfoque de Pensamiento Tecnológico se encontraron en el grupo de textos de orden legislativo. Esta tendencia permite observar que los documentos que orientan los procesos desde las políticas en educación, y especialmente las que orientan la educación en tecnología están fuertemente marcadas por el enfoque instrumental, al encontrar múltiples menciones a términos como Usar, Utilizar, Herramientas etc. Caso contrario, el enfoque epistemológico, donde se encuentran muy pocos referentes en relación con procesos reflexivos, críticos, observación, análisis, etc. El enfoque de Pensamiento Tecnológico, de forma equilibrada, se encuentra muy fortalecido, especialmente en el documento Orientaciones Generales para la educación en tecnología (OGET). Lo anterior nuevamente destaca la necesidad de configurar un enfoque de pensamiento que articule los postulados del Pensamiento Tecnológico y el enfoque Epistémico, como respuesta y oportunidad de superar el enfoque instrumental.

Por su parte, en la agrupación de documentos que contempla los proyectos educativos institucionales se observa una disminución del porcentaje del enfoque instrumental, observando 48 registros correspondientes al 18 %. También, se observa un incremento de registros del enfoque epistemológico, aunque se mantiene la proporción con respecto al total, 61 registros (22%). En esta agrupación de textos los registros del enfoque de Pensamiento Tecnológico aumentan significativamente al 60 %, un total de 161 registros. Esta tendencia de aumento del enfoque de Pensamiento Tecnológico y la disminución del enfoque instrumental da cuenta de la estructuración de un enfoque orientado a la construcción de conocimiento, la articulación de diferentes áreas del conocimiento y presenta la viabilidad de articulación de un enfoque de carácter Tecno-Epistemológico. En la ilustración 21 se observan las variaciones mencionadas para este grupo de documentos.

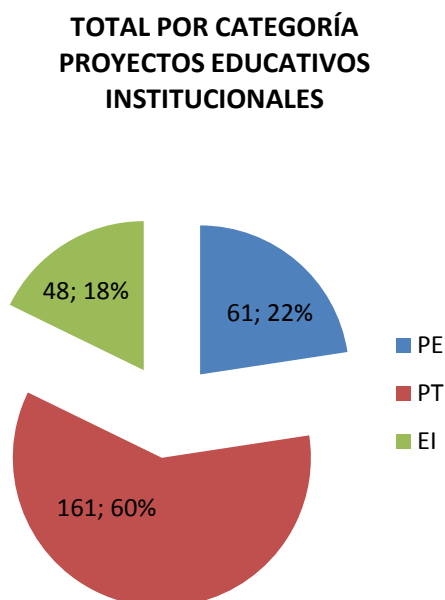


Ilustración 21. Total rastreo Proyectos Educativos Institucionales. Elaboración propia.

En consecuencia, se identifican líneas de trabajo fuertemente vinculadas a la solución de diversas necesidades humanas presentes en los contextos, lo que remite a la necesidad de observar, analizar, cuestionar y trasladar dichos cuestionamientos a otras disciplinas. Esto se puede derivar desde la perspectiva de la tecnología para el favorecimiento de las condiciones de vida de los sujetos, como indica Sarsanedas (2015), o incluso como Arboleda (2013), quien acude a las dimensiones mentales como la memoria y la inteligencia como operaciones necesarias para que el sujeto pueda comprender el funcionamiento de todo lo que lo rodea, y esto es respaldado por los resultados obtenidos tanto en las entrevistas como en el análisis que hasta ahora se ha desarrollado.

Finalmente, en la agrupación de Mallas curriculares los resultados presentan un incremento fuerte en los tres enfoques. Se observa que hay un fenómeno interesante. En el enfoque de Pensamiento Epistémico disminuyen nuevamente los registros rastreados, siendo únicamente el 3% del total (36 registros). El Pensamiento Tecnológico, considerando los documentos anteriores, se incrementa en un porcentaje que duplica lo encontrado en los PEI y triplica lo encontrado en los documentos legislativos, rastreándose 305 elementos correspondientes al 28 %. Aunque es una cifra considerable, lo que aporta el enfoque instrumental da cuenta de una tendencia fuertemente asociada con el hacer y limita el desarrollo del pensamiento (746 registros o 69 % del total de lo rastreado está en esta agrupación). Estas cifras permiten evidenciar que los enfoques utilizados en cuanto a estructuras curriculares se enmarcan en un paradigma instrumental de la tecnología, como lo indica Mejía (2004):

Por ese avasallamiento que produce, la tecnología presente en los procesos de la educación, la investigación educativa ha ido develando cómo cada vez más educadores vienen haciendo un trabajo educativo puramente instrumental, en cuanto no tienen concepción, simplemente lo que hacen es dotarse de un nuevo manejo instrumental que

no les permite separar entre las herramientas, los soportes de la información, la concepción pedagógica y el tipo de interacción que produce el hecho educativo. (Mejía, 2004, s.p)

Es notable una tendencia hacia un enfoque del desarrollo del pensamiento instrumental, que en el diseño de las mallas curriculares intenta aportar elementos desde el enfoque de Pensamiento Tecnológico, pero que difícilmente compite con las cifras encontradas en relación con lo instrumental. Ver Ilustración 22.

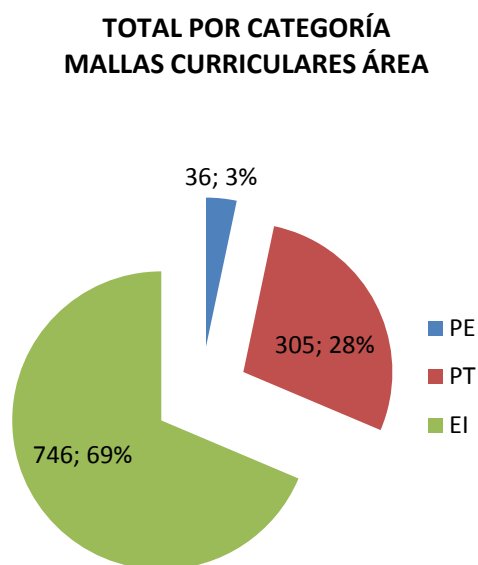


Ilustración 22. Total rastreo Mallas curriculares. Elaboración propia.

Como último elemento, es necesario mostrar una visión panorámica de los elementos que destacan los diferentes enfoques, particularmente para este grupo de textos, los cuales se han seleccionado dada su importancia e incidencia en las prácticas docentes.

Para ello es importante realizar un balance final mostrando, en conjunto, la tendencia encontrada. Para ello se combinan los resultados parciales de los tres conjuntos documentales, observándose este resultado en la Ilustración 23.

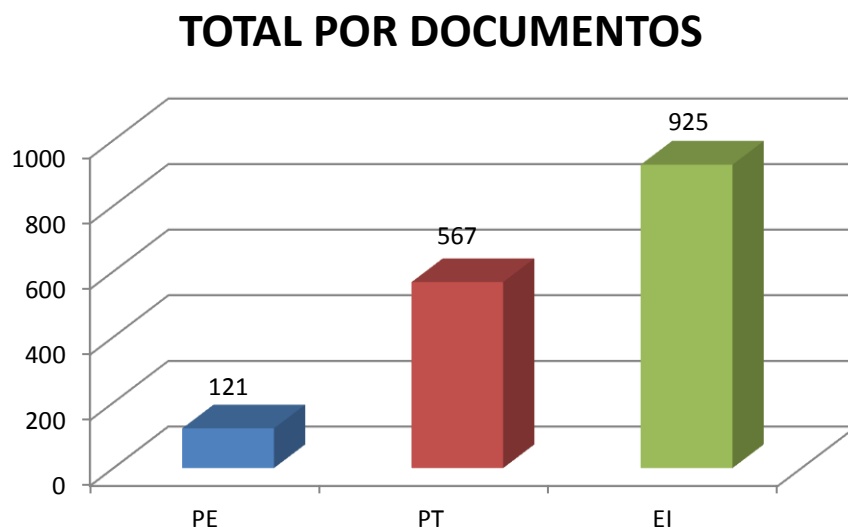


Ilustración 23. Total General Análisis documental. Elaboración propia.

En la ilustración 23 se observa claramente la tendencia encontrada, en relación con los tres enfoques rastreados. Por una parte, los resultados del enfoque de Pensamiento Epistémico, en una cifra de 121 elementos encontrado en los tres conjuntos de documentos, es decir, únicamente 8% del total de los registros. Una cifra sumamente baja en comparación con los dos enfoques restantes. El Pensamiento Tecnológico como enfoque se destaca con 567 resultados, 35% del total de los registros. En comparación, este enfoque se encuentra medianamente consolidado en las políticas, proyectos educativos institucionales y mallas curriculares, lo que reporta un avance en la consolidación del enfoque del área. Finalmente, y de forma altamente preocupante, un 57% del total de los resultados se enmarca en el enfoque instrumental, es decir 746 registros que se vinculan con el ejercicio del uso y aplicación de la tecnología. Preocupa

por una parte la carencia de elementos que destaquen la construcción de conocimiento, la reflexión, y problematización de la realidad, y el progreso desde la formación en tecnología pues los aspectos en torno a lo instrumental, se observa, constituyen una fuerte línea de presión en tanto se configuran como dominantes en este rastreo. De otro lado, en relación con los diferentes contextos, existe la alerta frente a una tendencia que Mejía (2004) describe

También ha sido una preocupación constante de las NNUU el establecer un balance entre el progreso científico y tecnológico y lo que sería el desarrollo de la espiritualidad y los modos de vida de los pueblos, en cuanto se reconoce que las concepciones dominantes, bajo el manto de la objetividad y la neutralidad, construyen un universalismo que niega todas aquellas formas de conocimiento que no estén centradas en la racionalidad instrumental y por lo tanto planteándose una expansión de la ciencia y la tecnología occidentales como la única marcha posible hacia el progreso y el bienestar de todos. (Mejía, 2004, s.p)

Las tendencias instrumentales en el rastreo de esta investigación permiten observar unas tendencias dominantes que como se ha mencionado, salen de las dinámicas propias, contextualizadas y ajustadas a los requerimientos de la educación colombiana.

La ilustración 24 permite observar la relación de los datos obtenidos en términos porcentuales.

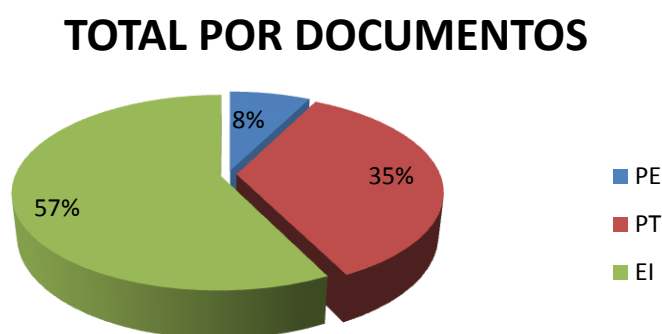


Ilustración 24. Total General Análisis documental por porcentaje. Elaboración propia.

Nos encontramos acá con una tendencia discursiva que aporta mínimamente al desarrollo del pensamiento desde el enfoque Epistémico. En los enfoques instrumentales acorde con Osorio (2002) y Quintanilla (2017), “se privilegia a la utilidad como el principal valor tecnológico, descuidando así muchos otros valores que intervienen en la elaboración de la tecnología” (Osorio, 2002, s.p), como por ejemplo la construcción de conocimiento, y donde las acciones aparecen en un primer plano y el conocimiento en segundo (Quintanilla, 2017). Es este el impedimento principal para la construcción de nuevos conocimientos.

Esto resalta lo que Rozo & Bermúdez (2015) presentan en relación con la falta de especificidad del enfoque del área y la alta tendencia instrumentalista en las propuestas de educación colombiana. Se evidencia también que existen vacíos epistemológicos en relación con las propuestas en educación básica y media, dado que los documentos que respaldan las prácticas en las instituciones presentan unos enfoques muy dispersos y de gran contenido instrumental.

Los datos obtenidos hacen posible respaldar la propuesta desarrollada en relación con un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico pues la información recolectada evidencia un panorama para la educación en tecnología altamente influido por esquemas limitantes para el desarrollo y construcción de conocimiento, con cargas teóricas importantes y en relación con contenidos establecidos y en una lógica que limita las habilidades como la observación, el pensamiento crítico y el análisis de los propios contextos. Por y las características del PTE , existe una oportunidad de proponer una alternativa que presente un horizonte de trabajo articulado y que destaque los aspectos de mayor relevancia de los enfoques constitutivos propuestos, como son un enfoque que

hace posible una enunciación propia, destaca los principios de re-significación, resolución de problemas y construcción de conocimiento, su aplicación, cuestionamiento y el intento por su comprensión. Un ejercicio de comprensión de la realidad desde su cuestionamiento, abstracción y transformación. Una dinámica de construcción de nuevas teorías a partir de la reflexión constante de las prácticas, no existe límite teórico que impida la emergencia de nuevas teorías transformadoras, ajustadas a los contextos. Esta definición de PTE se constituye como una necesidad para el cambio en concordancia con los datos obtenidos, es una propuesta pertinente para el abordaje de los procesos de formación en Tecnología, pues presenta oportunidades de fortalecimiento para los y las estudiantes a la luz de oportunidades de transformación de la realidad y restando terreno a las tendencias indeterminadas o cercanas a lo instrumental.

Conclusiones

La investigación tuvo como objetivo determinar las características que debe tener un enfoque de Pensamiento Tecno-Epistemológico en los procesos de formación en tecnología en educación media, como proceso de reconfiguración para la superación del enfoque instrumental en este campo y sus indeterminaciones. En la ilustración 25 se muestran el conjunto general de conclusiones al final de este capítulo.

En ese orden, algunas de las características que este enfoque debe tener son:

Característica 1: Es un enfoque de enunciación propia que fomenta procesos de construcción de nuevos significados en la resolución de problemas del contexto.

Característica 2: Es un enfoque que deriva en la construcción de nuevos conocimientos gracias al ejercicio de aplicación, cuestionamiento y la intención de comprender los mismos.

Característica 3: Es un enfoque que aborda la realidad desde la necesidad de cuestionar, abstraer y transformar.

Característica 4: Es un enfoque que no presenta límites teóricos, no existen condicionamientos para la construcción de teorías emergentes en los procesos de construcción de conocimiento a partir de los cuestionamientos y transformaciones de la realidad.

Característica 5: Este enfoque hace posible interactuar con el mundo y las posibilidades que ofrece en tanto se hace necesario reflexionar constantemente las prácticas, pues es en la experiencia que se hace posible el ejercicio analítico y de transformación posterior.

Otras conclusiones que se derivan del trabajo son:

1. La formación en tecnología en educación media presenta unas características conceptuales que destacan una indeterminación notable. Los resultados de las entrevistas aportan información frente a los métodos utilizados y estos se enarcan en diferentes líneas, cada una con sus respectivos factores de incidencia, y que principalmente se encuentran en el trabajo por proyectos. Este hallazgo fundamenta la tendencia que respalda la orientación al trabajo multidisciplinar y el trabajo centrado en la comprensión del contexto y el análisis de las problemáticas que se acerca al enfoque de Pensamiento Tecnológico, el cual se observa, de igual manera, respaldado por los documentos legislativos y los documentos institucionales. Prueba de esto se encuentra en los resultados del análisis documental que aportan información que evidencia que el enfoque de Pensamiento Tecnológico se encuentra vigente y dinámico en las instituciones y en las prácticas docentes.
2. Existen múltiples vacíos epistemológicos en las propuestas, tendencias y enfoques en educación en tecnología. Los resultados de las entrevistas a docentes ofrecen una mirada centrada en las nociones que se tienen en cuanto a tres dimensiones importantes para esta propuesta (Pensamiento Epistémico, Pensamiento Tecnológico y Enfoque Instrumental) y que se vinculan desde las ideas de Zemelman (2001) y López (2016), en lo que corresponde a lo epistemológico, y Cárdenas (2013), con relación a lo tecnológico. Esto implica que existen dificultades en cuanto a las propuestas educativas, principalmente afectadas por las políticas en educación que interfieren en la formulación de los proyectos educativos institucionales y denotan una incidencia marcada en las prácticas docentes asociadas a las mallas curriculares. Ya se mostró que el enfoque de pensamiento instrumental tiene un gran peso en dichos documentos

lo que sugiere una carencia en cuanto a una propuesta que establezca el componente epistemológico como fundamental, abierto y dinamizado.

3. El Pensamiento Epistemológico aporta una utilidad marcada en relación con las propuestas de educación en tecnología. Lo propuesto por Zemelman (2001) que determina una estructura desvinculadas de las teorizaciones permite relacionarse con los presupuestos dinámicos característicos de la educación en tecnología, lo denotado en las propuestas situadas de forma interdisciplinar y ajustado a los contextos. “El pensar epistémico consiste en el uso de instrumentos conceptuales que no tienen un contenido preciso, sino que son herramientas que permiten reconocer diversidades posibles con contenido” (Zemelman, 2001). Lo anterior posibilita la vinculación con el enfoque de Pensamiento Tecnológico que expresa que cuando se habla de “lógica del Pensamiento Tecnológico se hace referencia a las representaciones o ideas que se forma la mente para transformar la realidad”. (Cárdenas, 2009). Con esto se establece que los postulados del Pensamiento Epistémico, y en la propuesta de Pensamiento Tecno-Epistemológico coinciden en cuanto a su naturaleza y referentes.
4. La propuesta de Pensamiento Tecno-Epistemológico se configura como una propuesta que determina algunas líneas de enfoque para el trabajo en aula en relación con la educación en tecnología. Propone los referentes necesarios para estructurar un proceso dinámico. Se enfoca en la construcción de nuevos conocimientos a partir de un ejercicio reflexivo durante los procesos prácticos. Su objetivo es la construcción, aplicación y evaluación de esos nuevos conocimientos que se soportan en conceptos que se encuentran parcialmente definidos, y que atienden a la necesidad de valoración de los contextos, en susceptible modificación. El Pensamiento Tecno-Epistemológico invita al

cuestionamiento de la realidad, la posibilidad de transformación de la misma, la cual es una de las premisas de la formación en tecnología, y en esta experiencia, posibilita la construcción de nuevas teorías, la movilización de las dimensiones cognitivas necesarias para los procesos de aprendizaje, toda vez que se configura en el insumo fundamental de la construcción de teorización práctica emergente en el campo de la educación en tecnología.

5. El desarrollo de esta investigación evidencia la necesidad de profundizar en campos asociados a la construcción de conocimiento y remite a un ejercicio de análisis de múltiples dimensiones asociadas a la construcción de nuevos enfoques. En este sentido, se hace necesario proyectar la ampliación de esta investigación para abordar elementos como, por ejemplo: la evaluación y el Pensamiento Tecno-Epistemológico; el Pensamiento Tecno-Epistemológico para el desarrollo de competencias o el Pensamiento Tecno-Epistemológico como eje articulador de propuestas curriculares integradoras.

La intención es ampliar el campo de comprensión del Pensamiento Tecno-Epistemológico en virtud de fortalecer la propuesta y permitir avanzar en la construcción teórica que requiere la emergencia de conceptos de este tipo y que se pueden trabajar en procesos investigativos futuros.

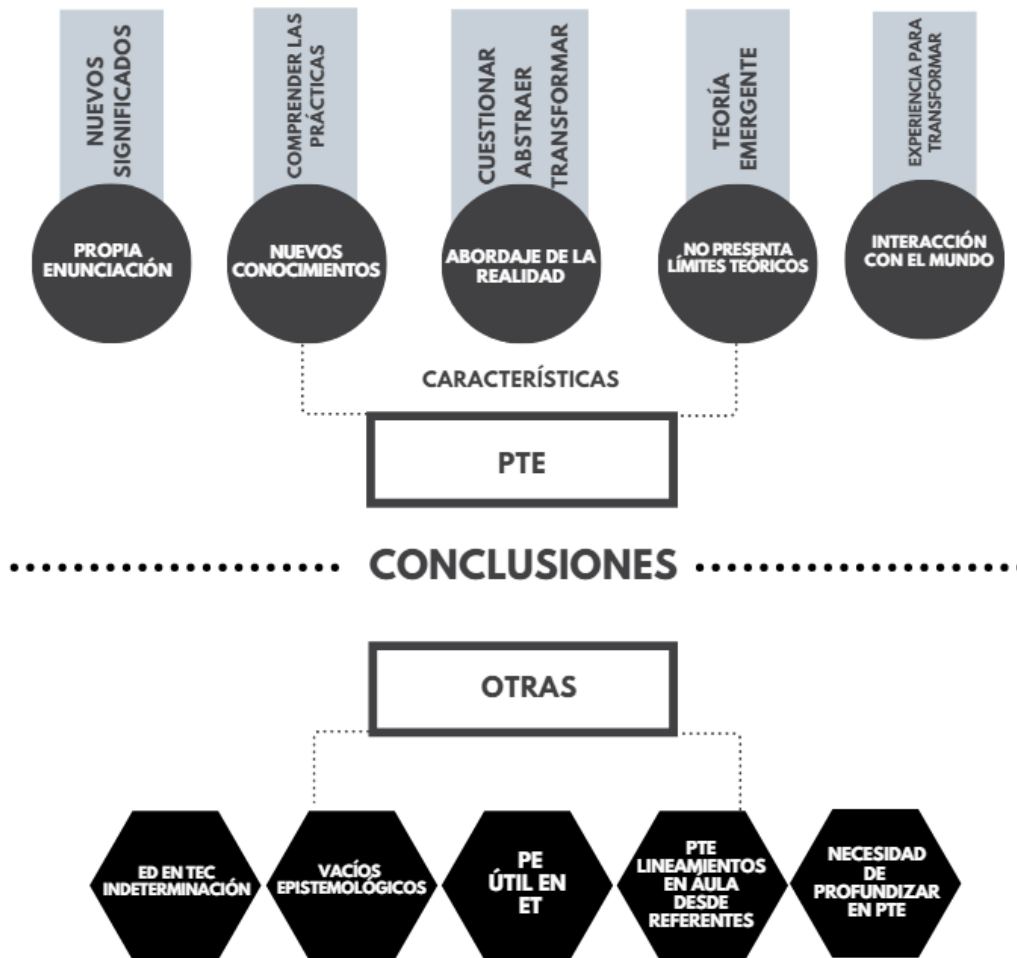


Ilustración 25. Conclusiones. Elaboración propia.

Bibliografía

- Acevedo, J. A. (1994). *LA TECNOLOGÍA EN LAS RELACIONES CTS. UNA APROXIMACIÓN AL TEMA*. Obtenido de www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/39077162_La_tecnologia_en_las_relaciones_CTS_Una_aproximacion_al_tema
- Agazzi, E. (1998). EL IMPACTO EPISTEMOLÓGICO DE LA TECNOLOGÍA. *Argumentos de Razon Técnica*, 17-31.
- Andréu, J. (2000). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. *Fundación Centro Estudios Andaluces, Universidad de Granada*, 1-34.
- Arboleda, J. C. (2013). HACIA UN NUEVO CONCEPTO DE PENSAMIENTO Y COMPRENSIÓN. *EDITORIAL Boletín virtual Redipe 824*, 6-11.
- Arenas, A., Ortíz, C., & Alvarez, L. (2005). TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO AL AULA: ESTRUCTURACIÓN DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO MEDIANTE LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO. *UIS Ingenierías Volumen 4*, 129-138.
- Broncano, F. (2005). La agencia Técnica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 95-107.
- Bunge, M. (2002). *Epistemología. Curso de actualización*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno .
- Cárdenas, E. (2009). Hacia una Conceptualización del Pensamiento Tecnológico en Educación en Tecnología: Comprensión de un Concepto. *Informador Técnico*, 66-71.
- Cardenas, E. (2013). Construcción del concepto de pensamiento tecnológico en educación en tecnología a partir de la valoración de los atributos propuestos. *Revista Episteme*, 49-61.
- Cárdenas, E. (2013). Valoración de los atributos del Pensamiento Tecnológico en una muestra de estudiantes del área de Tecnología e Informática. *Informador Técnico*, 125-135.
- Carrio, M. L. (2007). Ventajas de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de educación N° 41*, 1-10.

- Cerda Gutierrez, H. (1993). *Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Bogotá: Editorial el Buho LTDA.
- Cobo, G., & Valdivia, S. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. *Colección Materiales de Apoyo a la Docencia. N° 5*, 1-17.
- Espin, J. V. (2002). El análisis de contenido: una técnica para explorar y sistematizar información. *XXI. Revista de educación*, 95-105.
- Feenberg, A. (2005). Teoría crítica de la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS.*, 109-123.
- Fundación Compartir; Fundación Telefónica; Microsoft; Intel. (2014). *¿Cómo enseñan los Maestros colombianos en el área de Tecnología e Informática?* Bogotá: Fundación Compartir.
- Gallego-Badillo, R. (2001). *Discurso constructivista sobre las tecnologías. Una mirada Epistemológica cooperativa*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio. Colección Mesa Redonda.
- García, Y., Reyes, D., & Burgos, F. (2017). ACTIVIDADES STEM EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES: NUEVOS ENFOQUES DIDÁCTICOS PARA LOS DESAFÍOS DEL SIGLO XXI. *Revista Electrónica Diálogos Educativos N° 33*, 37-48.
- Gille, B. (1999). *INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE LAS TÉCNICAS*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Guillén Guillén, D. (2006). La enseñanza de la tecnología en la educación básica. Un enfoque pedagógico. *I congreso iberoamericano de ciencia, tecnología, sociedad e innovación para el desarrollo en Iberoamerica*, s.p.
- Harrington, E. (1968). *Revista sucesos. Historia de los inventos. N.12. De cómo el hombre primitivo pudo alcanzar el fabuloso desarrollo de hoy*. Editorial Zig-Zag.
- Hernandez Sampieri, e. a. (1991). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.

- Hernandez Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Ihde, D. (2005). La incorporación de lo material: fenomenología y filosofía de la tecnología. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 153-166
Recuperado en 14 de mayo de 2018, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_art.
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación. N° 12*, 53-66.
- Ley 115. (1994). Congreso de la República de Colombia.
- Ley 1286. (2009). Congreso de la República de Colombia.
- Ley 1290. (1990). Congreso de la República de Colombia.
- Ley 30. (1992). Congreso de la República de Colombia.
- López Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI, Revista de Educación*, 167-179.
- López, G. (2016). *Una aproximación a la Epistemología de la Tecnología*. Recuperado el 03 de 05 de 2018, de <http://comunidad.udistrital.edu.co>:
<http://comunidad.udistrital.edu.co/jruiz/files/2014/01/germalop.pdf>
- Mejía, R. (2004). La tecnología, la(s) cultura(s) tecnológica(s) y la educación popular en tiempos de globalización. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana. vol. 2, núm. 7.*, 1-34.
- MEN, M. d. (2008). *Series Guia N° 30. Orientaciones Generales Para la educación en tecnología. Ser competente en Tecnología: !una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN, M. d. (2015). Pensamiento Tecnológico. Opción de vida. *ALTABLERO*, 15.
- Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología*. Fondo de Cultura Económica.

- Orellana, A. (2010). EL PROYECTO KILPATRICK: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS. *Clave XXI. Reflexiones y experiencias en educación. N° 1*, 1-14.
- Ortíz Ocaña, A. (2015). *Enfoques y métodos de investigación en las ciencias sociales*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Osorio, C. (2002). Enfoques sobre tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, sociedad e Innovación*, s.p.
- Osorio, C. (2003). *APROXIMACIONES A LA TECNOLOGÍA DESDE LOS ENFOQUES EN CTS*. Obtenido de www.oei.es: <http://www.oei.es/historico/salactsi/osorio5.htm>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol*, 227-232.
- Quintanilla, M. A. (1999). Un programa de Filosofía de la Tecnología (veinte años después). *Fundación Juan March*, 4-18.
- Quintanilla, M. A. (2017). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. Fondo de Cultura Económica.
- Roncallo Dow, S. (2012). TÉCNICA, TECNO-LOGÍA: MÁS ALLÁ DE LA SINONIMIA Y LA OBJETUALIDAD. *Universitas Philosophica* 58, 39-65.
- Rozo, A., & Bermúdez, M. (2015). CONCEPCIONES DEL ÁREA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA: DISCUSIONES DESDE UNA INVESTIGACIÓN RECIENTE. *Nómadas N° 42*, 166-179.
- Rueda, R., & Quintana, A. (2013). *Ellos vienen con el chip incorporado. Aproximación a la cultura informática escolar*. Bogotá: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico - IDEP -.
- Sarsanedas, A. (2015). *Filosofía de la Tecnología*. Barcelona: Editorial UOC.
- Simondon, G. (2008). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo.
- Stiegler, B. (2002). *La técnica y el tiempo. 1. El pecado de Epimeteo*. Hondarribia: Editorial Hiru.

- Torres, A., & Romero, L. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. En R. García, A. Pérez, & A. T. (Editores), *Educación para los nuevos Medios, Claves para el desarrollo de la competencia mediática en el entorno digital* (págs. 61-72). Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.
- Vargas Guillen, G. (1999). *Filosofía, Pedagogía, tecnología. Investigaciones de epistemología de la pedagogía y la filosofía de la educación*. Bogotá: San Pablo.
- Vargas Guillen, G. (2006). *Tratado de epistemología: fenomenología de la ciencia, la tecnología y la investigación social*. Bogotá: Editorial San Pablo.
- Zabala, C., Camacho, H., & Chávez, S. (2012). Tendencias epistemológicas predominantes en el aprendizaje de las TIC en el área de la educación. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. Universidad Rafael Belloso Chacún*, 178-194.
- Zemelman, H. (2001). PENSAR TEÓRICO Y PENSAR EPISTÉMICO: LOS RETOS DE LAS CIENCIAS SOCIALES LATINOAMERICANAS. *Conferencia Magistral*. Ciudad de México: Universidad de la Ciudad de México. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/5564/1/Documento7.pdf>
- Zemelman, H. (2005). *VOLUNTAD DE CONOCER, EL SUJETO Y SU PENSAMIENTO PARA EL PARADIGMA CRÍTICO*. Barcelona: Anthropos.

Anexos

Anexo 1

Entrevista semiestructurada

Objetivo: Identificar las características de los procesos de enseñanza de la tecnología y los elementos estructurales de las prácticas asociadas a esta asignatura.

Dirigido a: profesor/a de Tecnología e Informática del ciclo de media en la institución educativa. (Pública).

Tiempo aproximado de la entrevista: 15 a 20 minutos

Recursos: Guía Impresa, grabadora de audio y/o cámara fotográfica.

Fecha de entrevista:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA- MAESTRIA EN EDUCACIÓN
Tesis de Grado “Procesos de Formación en tecnología en educación media. Hacia un Pensamiento Tecno-Epistemológico”.
Fecha de entrevista:
Nombre de la institución:
Entrevistado:
Cargo:
1. Introducción. La presente entrevista tiene como objetivo indagar frente a algunos elementos en las prácticas docentes, y los procesos de formación en tecnología en la institución, de tal forma que sea posible identificar las características conceptuales que orientan la formación en tecnología en

educación media.

Preguntas:

1. ¿Cómo define la metodología que utiliza en sus clases?
2. ¿Qué sabe acerca del trabajo por proyectos en el área de Tecnología e Informática?
3. ¿Cuáles cree son las ventajas de este tipo de metodología de trabajo en aula?
4. ¿Qué elementos considera importantes en una práctica de enseñanza de la tecnología?
5. ¿Qué cree es pensar Tecnológicamente?
6. ¿Cuáles temáticas en el trabajo de la asignatura cree que aportan al desarrollo del pensamiento y por qué?
7. ¿Qué cree es pensar Epistémicamente?
8. ¿Qué entiende por Pensamiento Tecno-Epistemológico?
9. Desde su experiencia docente, ¿cuál cree que es el aporte más importante de la ley 115 en relación con la educación en tecnología?
10. ¿Cuál cree es la incidencia que esta ley tiene en el PEI o currículo de la institución, específicamente en lo que corresponde al área?
11. ¿Cuál cree que es el aporte más significativo que tiene la educación en tecnología para la formación de los y las jóvenes colombianas?
12. ¿Cuáles cree son los desempeños que se fortalecen a través de la educación en tecnología? Gracias por su atención, su tiempo y sus valiosos aportes.

Observaciones:

Anexo 2

Resultados agrupación entrevistas

Pregunta 1	¿Cómo define la metodología que utiliza en sus clases?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Trabajo por proyectos	1		1			1	1				4
Trabajo con enfoque de diseño		1						1			2
Trabajo colaborativo y por retos									1	1	2
Gamificación				1							1
Stem					1						1
											10

Pregunta 2	¿Qué sabe acerca del trabajo por proyectos en el área de Tecnología e Informática?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Solución a necesidades del contexto	1					1				1	3
Estrategia de aula para trabajar tecnología		1			1				1		3
Desarrolla el pensamiento gracias al trabajo interdisciplinar							1				1
Línea de trabajo muy utilizada en tecnología				1				1			2
Permite el aprendizaje desde la experiencia (relacionado con aprendizaje significativo)			1								1
											10

Pregunta 3	3. ¿Cuáles cree son las ventajas de este tipo de metodología de trabajo en aula?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Desarrolla la creatividad	1										1
Aporta conocimiento del contexto		1	1			1		1			4
Fomenta el aprendizaje interdisciplinar					1		1		1		3
Permite visualizar evidencias del trabajo de aula				1							1
Otro										1	1
											10

Pregunta 4	4. ¿Qué elementos considera importantes en una práctica de enseñanza de la tecnología?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Conocer el contexto				1	1				1		3
Trabajar en un énfasis claro (Electrónica, informática etc.)	1							1			2
Acompañar el proceso de trabajo de forma constante						1	1				2
Trabajar con proyectos		1								1	2
Contar con recursos físicos y didácticos			1								1
											10

Pregunta 5	5. ¿Qué cree es pensar Tecnológicamente?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
										1	3
Integrar conocimientos alrededor de un proyecto		1		1							
Actividad humana que busca satisfacer necesidades en los contextos			1		1						2
Saber utilizar recursos o herramientas tecnológicas	1		1						1		3
Comprender la tecnología									1		1
Otro							1				1
											10

Pregunta 6	6. ¿Cuáles temáticas en el trabajo de la (s) asignatura (s) cree que aportan al desarrollo del pensamiento y por qué?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Las temáticas de los estándares (Guía 30)					1		1				2
Temáticas que permitan lo interdisciplinar		1		1				1	1		4
Las temáticas pertinentes según el proyecto desarrollado	1					1				1	3
Las temáticas que fomentan el pensamiento crítico, la observación y análisis y experimentación.			1								1
											10

Pregunta 7	7. ¿Qué cree es pensar epistemológicamente?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Dar solución a problemas teniendo como base fundamental la apropiación de conocimientos	1				1	1					3
Tener la capacidad de analizar los conocimientos adquiridos, apropiarlos y ponerlos en práctica.							1		1		2
Considerar los principios, fundamentos, y métodos del conocimiento humano para realizar alguna actividad		1		1				1		1	4
NS/NR			1								1
											10

Pregunta 8	8. ¿Qué entiende por Pensamiento Tecno-Epistemológico?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Capacidad para dar solución a problemas tecnológicos teniendo como base fundamental la apropiación del conocimiento	1	1		1						1	4
Pensar en los principios y fundamentos de la tecnología, reconocer sus antecedentes para lograr un mejor proceder en prospectiva			1				1				2
Fusionar el conocimiento de una praxis de la tecnología con el conocimiento frente al desarrollo de la construcción y la evolución del pensamiento humano									1		1
NS/NR					1	1		1			3
											10

Pregunta 9	9. Desde su experiencia docente, ¿cuál cree que es el aporte más importante de la ley 115 de 1994, en relación con la educación en tecnología?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Posibilitó la creación de orientaciones para el área		1		1							2
Proponer el área como obligatoria			1				1	1	1		4
Establecer políticas para las instituciones					1	1				1	3
Otro	1										1
											10

Pregunta 10	10. ¿Cuál cree es la incidencia que esta ley tiene en el currículo de la institución, específicamente en lo que corresponde al área?										
	ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Establece líneas de trabajo articuladas con los objetivos institucionales		1					1	1			3
Orienta algunos elementos para la definición de objetivos de aprendizaje	1			1	1	1					4
Aporta elementos para la estructura curricular			1						1	1	3

																	10
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Pregunta 11		11. ¿Cuál cree que es el aporte más significativo que tiene la educación en tecnología para la formación de los y las jóvenes colombianas?										
		ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Permite apropiar conocimientos			1	1						1		3
Desarrollo de habilidades de diferente tipo		1									1	2
Promueve la innovación en ciencia y tecnología					1							1
Pensamiento crítico y comunicación						1	1	1	1			4
												10

Pregunta 12		12. ¿Cuáles cree son los desempeños que se fortalecen a través de la educación en tecnología?										
		ENTREVISTADOS										total
IDEA FUERZA IDENTIFICADA		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
Trabajo en equipo y solución de problemas		1		1				1	1	1		5
Emprendimiento			1									1
Manejo de recursos y tiempo.					1							1
Pensamiento lógico, integrado						1	1				1	3
												0
												10

Anexo 3

Matriz de codificación Análisis documental

TITULO	
AUTOR	

EXTENSIÓN	
Año	

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

		PE			PT					EI				TOTAL POR CRITERIO
CRITERIO		RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hrr	Ap	
UNIDADES DE REGISTRO	A													0
	B													0
	C													0
	D													0
	E													0
	F													0
	G													0
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0			0					0				

Código		Elementos asociados
PE	PENSAMIENTO EPISTÉMICO	
RsG	Procesos de resignificación	Interpretar- interpreta-
ObE	Observación estructurada	Observar-observa-observación
RCc	Reflexión crítica	Reflexionar-Criticar
PT	PENSAMIENTO TECNOLÓGICO	
DaT	Dominio de atributos	Crear-crea-creando-creación
NeH	Necesidades humanas	Necesidades-
PmC	Procesos mentales complejos	Pensamiento-lenguaje-Inteligencia
AnSi	Procesos de análisis y síntesis	Analizar-Análisis
MePr	Metodología por proyectos	Trabajo en equipo-proyecto
EI	ENFOQUE INSTRUMENTAL	
UT	Utilizar	Utilizar-utiliza-utilizando
US	Usar	Uso-Usando-use
Hrr	Herramienta(s)	Herramienta-
Ap	Aplicar	Aplicar-aplique-aplicando

Las unidades de registro (López Noguero, 2002) serán las siguientes:

A: Concepto

B: Fragmento

C: Oración

D: Párrafo

E: Idea general

F: Significativo sin categoría

G. Relacionado pero no significativo (Distinto contexto de enunciación)

Anexo 4

Matrices de análisis

TITULO	Ley 1286 de 2009	Extensión	13
AUTOR	EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	AÑO	2009

<p>A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)</p>														
		PE			PT					EI				TOTAL POR CRITERIO
CRITERIO		RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hrr	Ap	
UNIDADES DE REGISTRO	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
	F	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
	G	0	0	0	1	0	0	0	9	0	0	2	0	12
		0	0	0	4	0	0	0	10	0	2	2	1	19
		0			14					5				

TITULO	LEY 30 DE 1992	Extensión	26 p
AUTOR	EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	Año	1992

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hir	Ap		
UNIDADES DE REGISTRO	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	E	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	4
	F	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
	G	0	0	1	6	1	0	0	1	0	0	0	1	10
	0	0	3	7	3	2	0	1	1	0	0	1	18	
	3			13						2				

TITULO	LEY 30 DE 1992	Extensión	26 p
AUTOR	EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA	Año	1992

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hir	Ap		
UNIDADES DE REGISTRO	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	E	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	4
	F	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
	G	0	0	1	6	1	0	0	1	0	0	0	1	10
	0	0	3	7	3	2	0	1	1	0	0	1	18	
	3			13						2				

TITULO	OGET - Guia 30. Ser competente en tecnología	Extensión	32 p
AUTOR	Ministerio de Educación Nacional (MEN) - Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).	Año	2008

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hrr	Ap		
UNIDADES DE REGISTRO	A	0	0	0	0	0	0	0	0	11	10	4	0	25
	B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	C	3	1	0	0	13	0	4	0	4	4	6	0	35
	D	2	0	1	2	4	1	10	0	18	8	0	5	51
	E	0	0	0	0	3	0	2	7	12	4	8	0	36
	F	1	0	2	0	0	0	2	2	4	0	0	0	11
	G	0	1	0	0	1	1	2	0	6	6	1	0	18
	6	3	3	2	21	2	20	9	55	32	19	5	177	
	12			54						111				

TITULO	PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1.	Extensión	75 p
AUTOR	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL 1 LOCALIDAD TUNJUELITO	Año	2012

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hrr	Ap		
A	5	0	19	9	3	3	1	0	0	0	0	0	40	
B	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	4	0	16	
C	6	0	10	0	6	2	0	0	0	0	0	3	27	
D	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	5	
E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	11	
G	6	0	4	2	14	5	18	7	1	1	2	1	61	
	19	0	33	11	23	10	21	10	3	11	14	7	162	
	52			75						35				

TITULO	PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL EDUCATIVA 2	EDUCATIVO INSTITUCIÓN	Extensión	40 p
AUTOR	INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOCALIDAD BARRIOS UNIDOS	2	Año	2016

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hir	Ap		
A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	0	1	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	6	
D	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	0	5	
E	0	0	1	0	2	6	1	1	1	0	0	2	14	
F	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	4	
G	1	1	1	4	5	0	1	56	0	3	0	1	73	
	1	2	6	7	9	6	2	62	2	7	0	4	108	
	9			86						13				

TITULO	Plan de área Institución Educativa Distrital 1	EXTENSIÓN	103 P
AUTOR	Institución Educativa Distrital 1 Localidad Ciudad Bolívar	Año	2016

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F : SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT					EI				TOTAL POR CRITERIO	
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hrr	Ap		
UNIDADES DE REGISTRO	A	0	0	0	27	3	1	29	2	37	27	1	31	0
	B	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3
	C	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E	0	6	3	16	4	86	17	4	12	39	61	82	330
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	29
	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	35
	2	6	3	44	7	89	46	6	80	66	62	148	401	
	11			192					356					

TITULO	Malla curricular Tecnología e Informática Institución educativa 2	Extensión	94 p
AUTOR	institución Educativa 2 Localidad Engativá	Año	2015

A: CONCEPTO B: FRAGMENTO: C: ORACIÓN D: PÁRRAFO E: IDEA GENERAL F: SIGNIFICATIVO SIN CATEGORIA G: RELACIONADO NO SIGNIFICATIVO(DISTINTO CONTEXTO DE ENUNCIACIÓN)

CRITERIO	PE			PT						EI				TOTAL POR CRITERIO
	RsG	ObE	RCc	DaT	NeH	PmC	AnSi	MePr	UT	US	Hrr	Ap		
A	0	0	0	5	23	4	14	1	9	0	87	4	0	
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	8	4	10	35	9	5	15	2	103	136	1	50	378	
F	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
G	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	8	5	12	40	32	9	29	3	112	136	88	54	381	
	25			113					390					

Anexo 5

Resultados Individuales Codificación de textos

